



ANPA

**Agenzia Nazionale per la
Protezione dell'Ambiente**

Seconda Conferenza Nazionale SINAnet

Roma, 5-6 dicembre 2000
Palazzo Rospigliosi

In collaborazione con il Centro Tematico Nazionale Atmosfera, Clima
ed Emissioni in aria

Informazioni legali

L'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

Editor:

Silvia Iaccarino

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma
Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi
www.anpa.it

© ANPA, Atti I/2001

ISBN 88-448-0243-0

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Coordinamento ed elaborazione grafica

ANPA, Immagine
Grafica di copertina: Franco Iozzoli
Foto di copertina: Paolo Orlandi

Coordinamento tipografico

ANPA, Dipartimento Strategie Integrate Promozione e Comunicazione

Impaginazione e stampa

I.G.E.R. srl - Viale C. T. Odescalchi, 67/A - 00147 Roma

Stampato su carta TCF

Il documento è stato completato nel mese di dicembre 2001
Finito di stampare nel mese di marzo 2002

I Temi della Seconda Conferenza

Sessione plenaria di apertura:

Il nuovo sistema informativo ambientale

Il programma di sviluppo del sistema informativo ambientale

Sessione tematica:

Idrosfera

Sessione tematica:

Atmosfera

Sessione tematica:

Geosfera

Sessione tematica:

Biosfera

Sessione tematica:

Agenti fisici

Sessione tematica:

Rifiuti

Sessione plenaria conclusiva:

Programmi e prodotti SINAnet

Presentazione

Il ritardo, ormai canonico, tra lo svolgersi di un evento convegnistico e la pubblicazione degli atti relativi, questa volta, nel caso della 2^a Conferenza Nazionale SINAnet, si è rivelato molto opportuno. Infatti, proprio quando questo testo era ormai nelle rotative delle tipografie, il 22 novembre la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome ha sancito l'intesa sul documento "Programma di sviluppo del Sistema Nazionale di osservazione e informazione ambientale".

L'evento importante di per sé, perché conferisce alla rete SINAnet un carattere istituzionale, lo è anche in relazione alla manifestazione oggetto di questi atti dedicata, per l'appunto, al predetto Programma, che può essere incluso insieme all'intesa Stato-Regioni nel presente documento.

Fatte queste opportune premesse entriamo nello specifico della manifestazione.

Sul piano generale, la Conferenza SINAnet nasce come uno dei momenti di valutazione collegiale delle attività di sviluppo del Sistema Informativo Ambientale da parte di tutti i soggetti, che in maniera più o meno rilevante vi contribuiscono.

In particolare, nel corso della Conferenza si fanno i bilanci delle attività svolte e vengono pianificate le linee di intervento per l'anno successivo.

Ma sarebbe riduttivo ricondurre le finalità della Conferenza solo ad aspetti meramente programmatici.

La Conferenza è infatti una sede di discussione, di trasferimento di informazioni e di *know-how*, in definitiva di sviluppo di quel linguaggio comune che deve rappresentare il principale tessuto connettivo dei tanti soggetti che afferiscono alla rete SINAnet.

La Conferenza, insieme ad altri momenti di incontro, serve anche a favorire lo sviluppo di uno spirito di corpo, importante presupposto per garantire l'alimentazione della base conoscitiva attraverso l'ordinaria attività, e non mediante iniziative episodiche, dei soggetti che nel loro insieme, più che afferire a, costituiscono la rete.

Questa edizione della Conferenza SINAnet, la seconda della serie, si è svolta in un momento di maggiore maturità dell'attività di sviluppo del sistema informativo e, in particolare, del progetto dei Centri Tematici Nazionali, e in una fase di completamento della rete dei soggetti, che comprende il coinvolgimento delle ARPA di nuova costituzione, l'allargamento a ulteriori istituzioni tecnico-scientifiche e la formalizzazione dei Punti Focali Regionali.

Tema principale dell'evento, come in parte anticipato, è stato il nuovo Sistema nazionale conoscitivo e dei controlli ambientali, di cui è stato presentato il Programma di sviluppo, predisposto dall'ANPA secondo quanto stabilito dalla norma di trasferimento del SINA e sottoposto, per esame e intesa, alla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome. L'iter, pur se lungo e laborioso, si è concluso positivamente quasi un anno dopo lo svolgimento dei lavori della Conferenza.

La Conferenza si è svolta nel corso di due giorni (5-6 dicembre 2000) ed è stata articolata in otto sessioni: due plenarie (apertura e chiusura) e sei tematiche parallele dedicate alla trattazione di argomenti relativi a:

- Idrosfera
- Atmosfera
- Geosfera
- Biosfera
- Agenti Fisici
- Rifiuti

Nella sessione plenaria di apertura sono stati presentati il programma e le principali attuazioni SINAnet.

Ai lavori della sessione sono intervenuti i Vertici delle Istituzioni interessate, a livello centrale e territoriale, nonché rappresentanze di associazioni imprenditoriali e ambientaliste e di organizzazioni sindacali.

È seguita una tavola rotonda con la partecipazione dei Vertici del Ministero dell'ambiente, del Sistema agenziale e di altre Istituzioni tecnico-scientifiche, che hanno fornito il loro punto di vista sul modello di sistema proposto, i risultati conseguiti e gli elementi di indirizzo per la pianificazione delle attività future.

Nella seconda giornata, la mattina, si sono svolte sei sessioni parallele che hanno consentito di fornire un quadro più dettagliato dei risultati conseguiti nei primi due anni di attività e della programmazione 2001.

Nella sessione plenaria conclusiva del pomeriggio sono state presentate relazioni sui principali temi trasversali della rete SINAnet: gli standard, l'osservatorio delle norme, il catalogo delle fonti, i sistemi informativi geografici, cui ha fatto seguito, a cura di *rappporteur*, una sintesi delle sessioni parallele.

Un dibattito alla presenza dei principali rappresentanti del Sistema agenziale e delle Istituzioni ha chiuso i lavori.

Per l'intera durata della manifestazione, sono state disponibili apparecchiature multimediali per l'accesso dimostrativo ad alcuni servizi del Sistema.

Per l'occasione sono state rese disponibili numerose (circa 40 titoli) pubblicazioni prodotte nell'ambito dell'attività di sviluppo del Sistema informativo.

La 2^a Conferenza Nazionale, si è svolta nella splendida cornice di Palazzo Rospigliosi.

Hanno seguito i lavori tanti colleghi ANPA-ARPA-APPA, rappresentanti delle principali istituzioni tecnico-scientifiche, partner di ANPA nell'ambito delle reti SINAnet, un significativo numero di esponenti del mondo scientifico a livello sovranazionale e rappresentanze di organismi pubblici impegnati a diverso titolo nelle attività di tutela dell'ambiente.

A tutti loro va il ringraziamento dell'ANPA e mio personale per essere intervenuti e aver contribuito con preziosi spunti di discussione e riflessione.

Un mio pensiero in questo momento va a Giovanni Damiani, Direttore ANPA ai tempi della Conferenza, per tutto il supporto che ha dato all'iniziativa specifica e all'intero programma di sviluppo del SINA. E ciò non tanto in relazione ad aspetti meramente istituzionali, quanto per i contributi sul piano della cultura ambientale, soprattutto in materia di biomonitoraggio e, più in generale, per lo sprone che ha saputo fornirci come compagno d'avventura, nei momenti difficili dell'iniziativa. Iniziativa che, come più volte sottolineato nel corso della Conferenza, è da ritenere senz'altro strategica per la corretta impostazione e implementazione delle politiche ambientali.

Questa considerazione mi fornisce lo spunto per rivolgere un sincero ringraziamento agli

attuali vertici dell'ANPA, Commissario e Direttore, per aver conferito la massima priorità, anche in un momento di forte transizione per l'Agenzia, a tutte le attività collegate allo sviluppo del Sistema informativo, e nelle quali si sono impegnati anche in prima persona.

Infine, *last but not least*, vorrei rivolgere un sentito grazie ai tanti colleghi ANPA, in particolare del Dipartimento AMB e delle allora Unità REL, COMUNIC, e del CTN_ACE che hanno curato tutti gli aspetti programmatico-organizzativi di questa Conferenza, favorendone ottimi risultati sul piano della partecipazione e del consenso dei convenuti.

*Roberto Caracciolo
Direttore del Dipartimento Stato dell'Ambiente,
Controlli e Sistemi Informativi*

Indice

Presentazione	V
Indice	IX
Acronimi	XI
SESSIONE PLENARIA DI APERTURA	
IL NUOVO SISTEMA INFORMATIVO AMBIENTALE	I
Apertura lavori	3
Il processo di riorganizzazione della rete europea di informazione e osservazione ambientale - EIONet	7
Il programma di sviluppo del sistema nazionale conoscitivo e dei controlli in campo ambientale - aspetti istituzionali e finanziari	11
Il progetto Centri Tematici Nazionali	17
I principali progetti conoscitivi	21
I sistemi di comunicazione: le reti telematiche e il <i>reporting</i>	27
Il Nucleo Operativo Ecologico	35
Bilancio dell'attività svolta dall'ANPA nella costruzione del SINA	37
La realizzazione del Punto Focale Regionale della Campania	39
Discussione	41
Tavola rotonda	47
SESSIONE TEMATICA: IDROSFERA	77
Quadro delle attività svolte dal CTN_AIM nel 2000 e programmi 2001	79
Indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali	84
Progetto di monitoraggio delle acque	86
Il Primo Rapporto sulle acque	90
L'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)	98
Indicatori e indici di qualità per l'ambiente marino	106
Valutazione preliminare dello stato trofico delle acque costiere italiane ai fini della loro classificazione: applicazione dell'indice TRIX in aree tirreniche e adriatiche	114
SESSIONE TEMATICA: ATMOSFERA	117
Quadro delle attività svolte dal CTN_ACE nel 2000 e programmi 2001	119
Indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali	124
Le banche dati climatologici e di qualità dell'aria	129
Armonizzazione delle metodologie di misura e delle procedure di controllo e assicurazione di qualità delle reti di rilevamento dell'inquinamento atmosferico	132
Dagli inventari delle emissioni in atmosfera verso gli inventari integrati	136
Le attività tecniche dell'ANPA per la Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici	140
SESSIONE TEMATICA: GEOSFERA	141
Quadro delle attività svolte dal CTN_SSC nel 2000 e programmi 2001	143
Indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali	146
I problemi legati alla gestione dei dati pedologici	152

Organizzazione delle banche dati ai fini della costruzione degli indicatori	157
Gli indicatori di desertificazione nei contesti delle azioni di tutela globali e locali	170
SESSIONE TEMATICA: BIOSFERA	181
Quadro delle attività svolte dal CTN_CON nel 2000 e programmi 2001	183
Indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali	189
Le liste rosse e blu per la flora italiana	201
Il sistema di indicatori di gestione forestale sostenibile per l'Italia	204
Indicatori di agricoltura sostenibile	215
Sistema di osservazione e informazione sugli OGM	223
SESSIONE TEMATICA: AGENTI FISICI	233
Quadro delle attività svolte dal CTN_AGF nel 2000 e programmi 2001	235
Indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali	239
Censimento delle sorgenti "NORM"	247
Linee guida per la misura di CEM ad alta frequenza	255
Indicatori di esposizione al rumore da infrastrutture di trasporto	268
Il rumore aeroportuale	269
Relazione finale del <i>Rapporteur</i>	274
SESSIONE TEMATICA: RIFIUTI	277
Quadro delle attività svolte dal CTN_RIF nel 2000 e programmi 2001	279
Indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali	283
Catasto rifiuti - Primo modulo informativo DBMUD (Banca dati del Modello Unico di dichiarazione ambientale)	300
Catasto rifiuti: la standardizzazione dei contenuti informativi	305
Catasto rifiuti: la Sezione Regionale tipo	310
Sistema di Indagine Economica dei Rifiuti - SIER	314
SESSIONE PLENARIA CONCLUSIVA: PROGRAMMI E PRODOTTI SINANET	317
Standard SINAnet	319
Metainformazioni	321
Il primo Annuario dei dati ambientali	326
La cartografia e i sistemi informativi geografici	337
La base conoscitiva socio - economica di interesse ambientale	341
La contabilità della risorsa suolo: prospettive di realizzazione	347
Il contributo italiano al "Plan Bleu"	363
APPENDICI	375
APPENDICE I	
Intesa sancita dalla Conferenza Stato - Regioni nella seduta del 22 novembre 2001, sulla proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, concernente "Programma di sviluppo del sistema nazionale di osservazione ed informazione ambientale"	377
APPENDICE II	
Programma di sviluppo del sistema nazionale di osservazione ed informazione ambientale	381
IMMAGINI DELLA CONFERENZA	415

Acronimi

AIPA	Autorità per l'Informatica della Pubblica Amministrazione
ANPA	Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
APPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
ARPA	Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente
CDS	<i>Catalogue of the Data Sources</i> : Catalogo delle fonti di dati
CE	Commissione Europea
CIB	Commissione Interministeriale di Biotecnologie
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
CTN	Centro Tematico Nazionale
DPSIR	Determinanti Pressioni Stato Impatto Risposte
DSTN	Dipartimento Servizi Tecnici Nazionali
EEA	<i>European Environment Agency</i>
ELBA	<i>Environmental Liveliness and Blent Agriculture</i>
ENAC	Ente Nazionale per l'Aviazione Civile
ENAV	Ente Nazionale di Assistenza al Volo
EPER	<i>European Pollutant Emission Register</i>
ETC	<i>European Topic Centres</i>
IAS	Indicatori Ambiente/Salute
IBE	Indice Biotico Esteso
ICRAM	Istituto Centrale per la Ricerca sull'Ambiente Marino
IFF	Indice di Funzionalità Fluviale
INES	Inventario Nazionale delle Emissioni e loro Sorgente
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IPPC	<i>Integrated Pollution Prevention and Control</i>
IPR	Istituzioni Principali di Riferimento
IRSA	Istituto Ricerca sulle Acque (CNR)
ISPESL	Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza sul Lavoro
ISS	Istituto Superiore di Sanità
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica
MUD	Modello Unico di Dichiarazione
NOE	Nucleo Operativo Ecologico
NORM	<i>Naturally Occurring Radioactive Materials</i>
OCSE	Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economici
ODN	Osservatorio della Domanda proveniente dalla Normativa
OGM	Organismi Geneticamente Modificati
PAC	Politica Agricola Comunitaria
PFR	Punti Focali Regionali
PRISMAS	Progetto Interregionale Sorveglianza e Monitoraggio Acque Sotterranee

PRTR	<i>Pollutant Release and Transfer Register</i>
RRQA	Reti di Rilevamento della Qualità dell’Aria
RUPA	Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione
SIDIMAR	Sistema Informativo Difesa Mare
SINA	Sistema Nazionale informativo e di monitoraggio Ambientale
SINANet	Rete del Sistema nazionale conoscitivo e dei controlli in campo ambientale
UE	Unione Europea
UNCEM	Unione Nazionale delle Comunità Montane
UNEP/MAP	<i>United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan</i>
WMO	<i>World Meteorological Organization</i>

XXXXXXXXXXXX

**SESSIONE PLENARIA DI APERTURA:
IL NUOVO SISTEMA
INFORMATIVO AMBIENTALE**

Apertura lavori

Walter Ganapini^(*)

Buongiorno a tutti. C'è di che, in qualche modo, essere emozionati nell'aprire queste due giornate, soprattutto per gli anziani come me, che hanno sentito parlare per la prima volta di Sistema Informativo Ambientale molti anni fa, ma anche essere orgogliosi per il sistema delle agenzie ambientali per il lavoro compiuto in tempi piuttosto rapidi, permettendoci di presentare oggi qualcosa che si comincia a caratterizzare, destinato a resistere, essere funzionante e in rete. Un ringraziamento pertanto penso possa andare ai Direttori delle ARPA, alla Direzione di ANPA e al Consiglio di Amministrazione di ANPA. La mia impressione è che abbiamo portato un altro tassello al mosaico d'integrazione europea di questo Paese. Tutti noi sappiamo che, nel nostro Paese, la battaglia quotidiana per lo sviluppo sostenibile ha due componenti la cui risultante non è così semplice da gestire. C'è un primo tratto del percorso che è quello di portare allo "zero europeo" il sistema, tratto complicato in questo Paese. Ringrazio i rappresentanti degli Organi dello Stato, impegnati giorno e notte su diversi fronti, come il fenomeno eco-mafioso, la gestione di partite delicatissime, e mi riferisco evidentemente al Colonnello Rositani, agli Ufficiali delle Capitanerie di Porto che sono qui, alla Guardia di Finanza, al Corpo Forestale. Portare, quindi, da "sotto zero" allo "zero minimo" europeo il sistema, sapendo che nel frattempo l'Europa corre, e tentando, dunque, di portare a normalità europea il sistema della conoscenza ambientale e della prevenzione, sapendo che non possiamo contestualmente perdere il contatto con il treno europeo che corre più forte. Noi, come Consiglio ANPA/ARPA/APP, oggi possiamo dichiarare a questo Paese, ma lo diranno altri - sono molto lieto di dare qui il benvenuto a David Stanners Dirigente di straordinaria competenza dell'Agenzia Europea dell'Ambiente - che adesso quella cosa lì c'è, pur sapendo di dover lavorare ancora, consapevoli di aver concluso una parte di questo percorso complicato, durato più di dieci anni, e di iniziarne un altro estremamente più complicato ma certamente più lineare, quello di aggiungere valore al Sistema Informativo Ambientale di questo Paese per stare nella logica dell'integrazione europea.

Anche un bambino oggi sa che per governare un fenomeno occorre conoscerlo. Ho avuto la fortuna in questi anni, come membro del Comitato Scientifico dell'Agenzia Europea dell'Ambiente, di vedere lo straordinario lavoro che ha fatto. Ho visto, e vedo, il dibattito per passare dalla nozione della *best available information* alla nozione di *best needed information*, la necessità di contribuire per questa via, come chiede il Parlamento Europeo, nel prendere decisioni più ancora che ai decisori medesimi.

Io credo che quello che presentiamo oggi abbia chiaramente tre interlocutori evidenti, ce lo chiedono i *cittadini*, che hanno il diritto di avere, e noi il dovere di dare, un'informazione accurata, affidabile, tempestiva sullo stato dell'ambiente in cui vivono, sapendo che una delle frontiere che abbiamo di fronte, anche nella percezione sociale, è quella dell'interfaccia tra i temi dell'ambiente, la qualità dell'ambiente e la salute e il benessere, stando lontani dalle due attitudini, entrambe devastanti per la coesione sociale che deve sottendere lo sviluppo sostenibile, quella della rassicurazione e quella del catastrofismo o allarmismo a tutti i costi. Dunque un'informazione affidabile, validata, tempestiva, che aiuta a far crescere la razionalità sociale del Paese a supporto di uno sviluppo di qualità che, per essere tale, deve essere sostenibile. Le imprese sono l'altro grande sistema di attori che ha un bisogno straordinario che la ner-

^(*) Presidente dell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, fino a luglio 2001

vatura informativa del Paese funzioni. Tutti i giorni, sui mercati e sul mercato globale, le imprese si misurano con la qualità ambientale di processi e prodotti, come fattore di competizione. Le imprese sanno che ci si giocherà sempre di più il futuro sul versante della certificazione di qualità di processi e prodotti. E come faccio a certificare se non ho gli strumenti della conoscenza, del controllo? Se non ho un dialogo che superi attitudini vincolistico - repressive (che poi non si verificano mai)? Se non ho gli strumenti di base per questo dialogo? Troppo facile diventa assumere quelle attitudini, talvolta devastanti sul piano dei comportamenti e della burocrazia, che vanno dalla “mano che lava l'altra”, al negoziare senza avere delle basi, un numero piuttosto che un altro. Tutto questo non è europeo. Per stare in Europa si fanno altre cose. Ci si basa sull'informazione credibile, affidabile, tempestiva e questo le imprese lo sanno perfettamente, ma non solo su questo. Come faccio a fare una Valutazione Ambientale Strategica di progetti da sottoporre al Quadro Comunitario di Sostegno per il finanziamento nell'ambito dei Fondi Strutturali, se non ho la base informativa utile? Quest'anno, insieme al Ministero dell'ambiente, alle Direzioni competenti, ai Dirigenti (che ringrazio), abbiamo fatto una fatica enorme, che, in qualche modo, è andata bene: oggi abbiamo uno strumento che la Commissione Europea dovrà riconoscere come uno strumento di “sapore europeo”, che consente di ottemperare alle loro previsioni.

Le istituzioni sono tra gli utenti primari di questo sistema informativo, lo dovranno essere sempre di più, proprio perché nulla si potrà intraprendere, nel senso dello sviluppo sostenibile, senza avere questa base di informazioni. Pensate solo a un'altra interfaccia fondamentale delle politiche ambientali verso la sostenibilità che è quella del rapporto tra il tematismo “ambiente” e il tematismo “pianificazioni territoriali e urbanistica”, dialogo coi temi e con i gestori dei temi dello sviluppo del territorio a scala locale o la scala cosiddetta di area vasta. Noi dunque presentiamo oggi questo che è il sistema a rete della rete federalista delle Agenzie Ambientali. Il valore aggiunto di questo sistema è che non c'è uno che comanda e l'altro che obbedisce, ma una rete federalista di Agenzie Ambientali, gestita con un concetto di totale sussidiarietà e di solidarietà tra gli attori della rete, di apertura al dialogo col territorio. Diamo atto dunque di aver messo un piccolo pezzettino nel senso dello sviluppo sostenibile di questo Paese ed è un valore, questo, che il Consiglio di Amministrazione di ANPA difende, quello del sistema federalistico delle Agenzie, e intende difendere con ogni mezzo perché è un valore fondamentale per le prospettive del Paese per quanto concerne le integrazioni dei tematismi ambientali nelle grandi filiere dello sviluppo ambiente e industria, ambiente ed energia, ambiente e turismo, ambiente e agricoltura, ambiente e produzione energetica. Noi crediamo, e stiamo lavorando molto perché il Sistema agenziale tenti di misurarsi in Italia con i tre parametri che il Parlamento Europeo ha sviluppato, e fortemente voluto, per l'Agenzia Europea. Un Sistema agenziale terzo perché gestisce i controlli, in questo Paese essendo anche autorità di sicurezza nucleare. Un Sistema agenziale terzo deve essere caratterizzabile per indipendenza, trasparenza, propensione forte all'eccellenza tecnico-scientifica e per il modo di produrre elementi informativi credibili per gli *stakeolder*, per gli interlocutori, per i cittadini, per le imprese e per le istituzioni. Io ringrazio molto le Agenzie, ringrazio molto tutti quelli che in questi mesi hanno lavorato forsennatamente nei Centri Tematici Nazionali. Noi non abbiamo mica fatto o inventato niente, abbiamo copiato pari pari lo schema dell'Agenzia Europea dell'Ambiente, che si caratterizza per un nucleo a Copenhagen competentissimo, ma piccolo e flessibile, e una rete negli attuali 15 Paesi Membri. L'Agenzia Europea è la prima Agenzia della Commissione Europea che lavora nelle aree dell'allargamento soprattutto verso i Paesi centro-orientali, si è strutturata sul territorio europeo per temi, con i cosiddetti *European Topic Centers*: consorzi, di altissimo livello, di istituzioni scientifiche che gestiscono la raccolta, l'elaborazione e l'aggiornamento costante delle informazioni sui diversi tematismi. Noi abbiamo pensato che in Italia si potesse fare la medesima operazione con i Centri Tematici Nazionali, con gli Istituti Principali di Riferimento. L'invito

che avete ricevuto non rende merito a tutti, io chiedo scusa perché non abbiamo citato nominativamente anche i Direttori, i Responsabili delle decine di Istituti che stanno lavorando come Istituti di Riferimento presso i CTN. Mi riferisco a un insieme che va dall'Istituto di Ricerca sulle Acque, all'Istituto Superiore di Sanità passando per ogni altro organismo. Sono pochi quelli che adesso sono fuori, essendo competenti sul loro tema. Confermo che è nostro intendimento proseguire su questa strada. I Centri Tematici Nazionali non sono esterni dalle Agenzie, sono una pattuglia di qualità molto alta del Sistema, dentro il Sistema stesso. Noi abbiamo investito molto come ANPA, potendolo fare, su questa iniziativa. Siamo grati al Parlamento per quanto sta producendo per consentire al Sistema di proseguire, soprattutto per rendere definitivamente operative le Agenzie del Mezzogiorno - sapete che sono tutte istituite, manca solo la Sicilia - ma occorre soprattutto nel Mezzogiorno, e c'è un lavoro intensissimo di partenariato e gemellaggio che le sta facendo crescere, investire anche su questo versante delle Agenzie, sapendo che non si tratta di un'operazione assistenziale ma di uno strumento vero di sviluppo. Noi proseguiremo lungo questa strada e ci impegniamo come ANPA, lo abbiamo detto ieri mattina nella riunione preliminare interna sui CTN, certamente allo snellimento delle procedure burocratiche e amministrative, perché riteniamo che sia un obiettivo fondamentale di tutta l'amministrazione, ma nello specifico sarebbe demenziale se noi per primi fossimo quelli che mettono le camicie di forza burocratiche al sistema di relazioni che c'è tra ANPA, ARPA e i CTN.

Ho ringraziato il Parlamento, desidero ringraziare i Governi regionali per l'estrema attenzione e sensibilità con cui stanno seguendo l'evoluzione del Sistema e per il contributo che hanno dato a farlo crescere. Ringrazio tutti voi, auguro che siano due buone giornate di lavoro nella consapevolezza che, secondo me, stiamo facendo qualcosa di utile per il Paese. Buon lavoro.

Il processo di riorganizzazione della rete europea di informazione e osservazione ambientale - EIONet

David Stanners^(*), Claudio Maricchiolo^(**)

Con il Seminario di Copenhagen (*ETC Development Seminar*, 24 febbraio 2000) l'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) ha dato avvio al processo di riorganizzazione degli *European Topic Center* (ETC), la componente tematica della rete EIONet.

Il processo, che si pone all'interno del più ampio programma di *performance evaluation* cui l'AEA è sottoposta periodicamente, ai sensi del Regolamento comunitario istitutivo della rete AEA-EIONet, è previsto completarsi entro i primi mesi del 2001, con la costituzione e l'avvio operativo di 5 nuovi ETC che sostituisce integralmente le strutture precedenti:

- *Air and Climate Change*
- *Water*
- *Terrestrial Environment*
- *Waste and Material Flow*
- *Nature Protection and Biodiversity*

Obiettivo della riorganizzazione è assicurare maggiore incisività e integrazione all'azione di raccolta, elaborazione e diffusione di dati e informazioni ambientali di interesse europeo; un ulteriore elemento di rilievo è rappresentato dall'ampliamento del partenariato ai Paesi candidati all'accesso nell'Unione Europea.

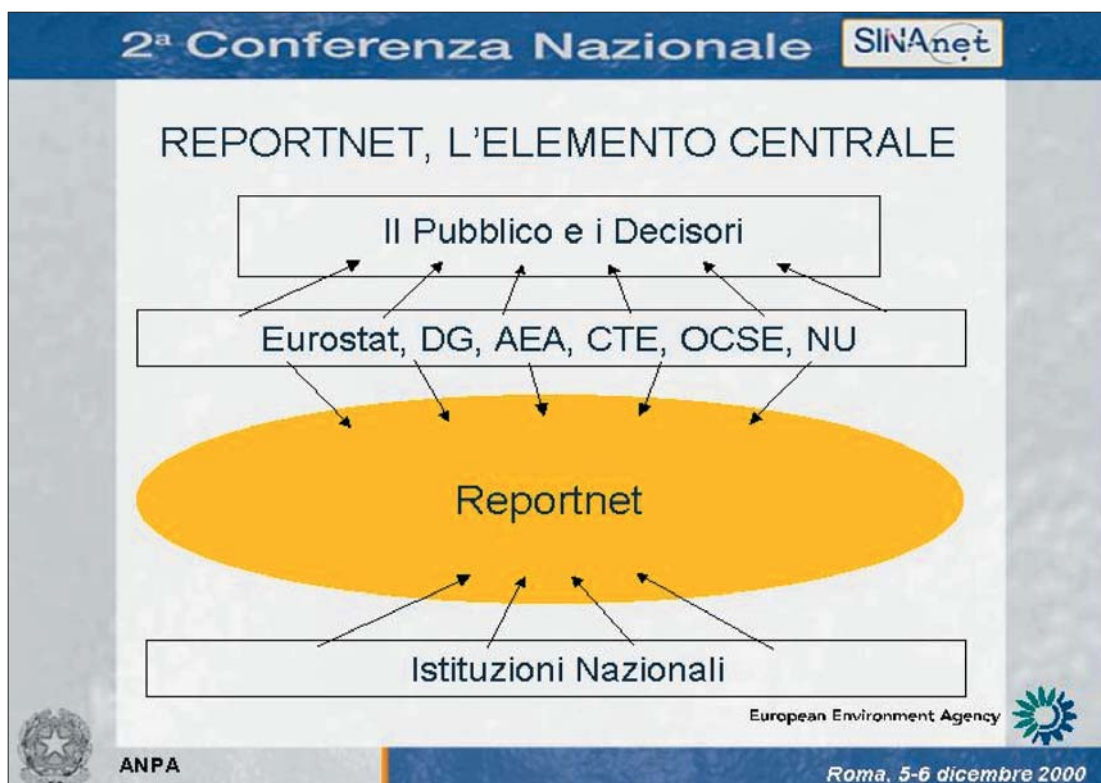
Per quanto concerne le attività future, l'AEA attribuisce particolare importanza, da una parte, a una maggiore aderenza delle attività degli ETC alle priorità ambientali individuate nella legislazione ambientale comunitaria (è il caso dell'integrazione delle tematiche acque interne e marino costiere, in accordo con la filosofia definita nella direttiva quadro sulla tutela delle acque), dall'altra allo sviluppo di una capacità di valutazione integrata delle problematiche ambientali, anche attraverso la promozione di specifici progetti, cui potranno partecipare i Paesi dell'Unione, su tematiche trasversali.

Tra le principali finalità comuni a tutte le attività dell'Agenzia si colloca il miglioramento dell'efficienza nei diversi settori del monitoraggio e del supporto alla normativa ambientale, così come in quelli delle valutazioni integrate e del *reporting*.

L'obiettivo è migliorare la qualità e la rilevanza dei dati ambientali; fornire informazioni mirate a più scopi; colmare il vuoto tra i dati scientifici e quelli di rilevanza politica, al fine di incrementare l'efficienza del *reporting* ambientale e contribuire alla creazione di un sistema informativo più efficiente.

(*) *Programme manager, Agenzia Europea dell'Ambiente, Copenhagen*

(**) *National Focal Point EIONet, ANPA*



Anche a livello nazionale, dopo circa due anni di attività dei Centri Tematici Nazionali, è stato avviato il processo di rivisitazione della componente tematica della rete SINAnet, il cui nuovo assetto sarà reso gradualmente operativo a partire dall'inizio dell'anno 2001. Obiettivo della rivisitazione è promuovere un allargamento del partenariato SINAnet, consentendo a nuove Agenzie ambientali e ad altre organizzazioni di rilevanza nazionale di partecipare alle attività di realizzazione e gestione del Sistema Nazionale Conoscitivo e dei Controlli Ambientali.

2^a Conferenza Nazionale SINAnet

I CENTRI TEMATICI NAZIONALI (1998-2001)

- **Atmosfera, Clima e Emissioni in Aria (CTN_ACE)**
- **Agenti fisici (CTN_AGF)**
- **Acque interne e Marino costiere (CTN_AIM)**
- **Conservazione della natura (CTN_CON)**
- **Rifiuti (CTN_RIF)**
- **Suolo e siti contaminati (CTN_SSC)**
- **Rischi ambientali ?**

ANPA

European Environment Agency

Roma, 5-6 dicembre 2000

Il programma di sviluppo del sistema nazionale conoscitivo e dei controlli in campo ambientale - Aspetti istituzionali e finanziari

Vanni Bulgarelli^(*)

Grazie Presidente, grazie a tutti gli ospiti intervenuti, non è facile per me, ma consentitemi di cedere per qualche secondo alle emozioni. Ricordo ancora quando, insieme al Sottosegretario Calzolaio e al dr. Caracciolo, in un freddo mese invernale, andammo a Copenhagen per incontrare David Stanners e gli altri collaboratori di Domingo Beltrán, Direttore Generale dell'Agenzia Europea dell'Ambiente, per capire come recuperare il *gap*, che il nostro Paese aveva nei confronti delle attività dell'Agenzia, soprattutto nel *reporting* ambientale. Sono passati meno di quattro anni da quell'incontro ma ricordo chiaramente le parole che Domingo Beltrán ci disse: "Voi non dovete partecipare all'attività dell'Agenzia Europea dell'Ambiente come se fosse un obbligo, qualcosa di aggiuntivo, perché ciò che produceate per l'Agenzia, deve anzitutto essere utile a voi altrimenti non servirà neanche a noi".

Ne ho fatto tesoro.

Un ragionamento analogo infatti è stato impostato da ANPA per costruire l'indispensabile rapporto coi sistemi regionali. Se il modello scelto non funziona per le regioni è inutile farlo. Se funziona per loro allora funziona anche per noi e per il Paese, perché è sul territorio che si forma la conoscenza, che si formano i dati ed è necessario trovare un linguaggio comune. È questo, in fondo, il senso del federalismo: trovare obiettivi condivisi e un linguaggio comune. Così come, a livello europeo, l'Agenzia ha cercato di costruire un'architettura condivisa e un linguaggio comune comprensibile, noi abbiamo cercato di mutuare questo ragionamento rispetto al Sistema informativo che stiamo realizzando e, oggi, siamo in grado di proporre e di presentare una tappa estremamente importante del nostro lavoro. Buona o cattiva che sia, starà a tutti voi valutarla e aiutarci a migliorarla, io la ritengo comunque una tappa importante. Le parole di David Stanners sono d'incoraggiamento a proseguire su una strada, che riteniamo sostanzialmente valida, che ci ha consentito di agire da protagonisti e non da occasionali avventori, come succedeva nel passato, nel quadro europeo. Da qui l'inizio del lavoro di costruzione e consolidamento di una attività estremamente importante: quella che il Sistema agenziale deve svolgere per mettere a disposizione, quanto più possibile - come ha detto giustamente il Presidente - innanzitutto dei cittadini, delle loro organizzazioni e dei decisori, del Governo, strumenti conoscitivi sui *drivers*, sulle pressioni, sullo stato, gli impatti; cioè sul cosa, il come e il quanto modifica l'ambiente. Sarà poi la politica, le istituzioni, i governi ai diversi livelli che dovranno agire, non certamente il nostro sistema. In questo modo è possibile affrontare il passaggio all'ANPA delle competenze e delle funzioni connesse alla gestione del Sistema Informativo Ambientale Nazionale e all'elaborazione del relativo programma di sviluppo.

Il SINA non è dell'ANPA. È il sistema informativo ambientale del Paese, è quindi dell'insieme dei suoi protagonisti: in primo luogo delle Istituzioni regionali e locali e delle loro strutture operative, le ARPA soprattutto. Essenziale è poi l'apporto delle strutture tecniche e scientifiche nazionali, che numerose partecipano con noi al lavoro di costruzione e verifica degli elementi conoscitivi.

Il problema principale del nostro Paese, non è la mancanza di dati e di soggetti che li producano. Di dati ce ne sono tanti. Tuttavia fondamentale è renderli davvero utili, affidabili, significativi. Per questo serve ricostruire le componenti essenziali che fanno di un dato o di più dati combinati tra loro una vera informazione. I dati da soli, anche in grande quantità, non costituiscono una

^(*) Consigliere di Amministrazione dell'ANPA, fino a marzo 2001

informazione, non producono conoscenza. Costituiscono un'informazione, invece, se ne sono specificati: la provenienza, i metodi di rilevamento; se sono continui e confrontabili con altri, se concorrono a formare indicatori sintetici e rappresentativi. Il "Libro Bianco", proposto a Venezia nello scorso aprile, costituisce la base di riferimento del sistema, una sorta di grammatica, che delinea lo stato delle cose e consente di costruire, attraverso i prodotti, che oggi presentiamo, le regole per raccogliere i dati, verificarne l'affidabilità, organizzarli in modo sistematico.

Si tratta di regole dinamiche, fissate di volta in volta dall'Unione Europea, dal Parlamento nazionale, dal Governo o dalle Regioni secondo le rispettive esigenze e le proprie scelte.

Questo è nuovo sistema, l'organismo vitale che proponiamo, non l'ennesimo impianto informatico di cui credo nessuno senta oggi la necessità.

Il Programma di Sviluppo del Sistema Informativo e Conoscitivo, approvato più di un mese fa dal Consiglio di Amministrazione dell'ANPA e trasmesso al Ministero dell'ambiente perché lo sottoponga alla Conferenza Stato - Regioni, per la relativa intesa, ha come principali interlocutori proprio il Ministero dell'ambiente, gli altri Ministeri e le regioni.

L'abbiamo sviluppato con un lavoro faticoso, utile e paziente, tenendo conto della molteplicità delle problematiche, cercando in primo luogo di rendere chiara l'architettura del sistema.

Voglio ricordare che il trasferimento della gestione del SINA era già prevista nella legge istitutiva dell'ANPA del 21 gennaio 1994. Il decreto di trasferimento effettivo dal Ministero ad ANPA è dell'ottobre del 1998, quindi di due anni fa. Del sistema noi abbiamo ereditato cose molto importanti: alcuni prodotti e progetti conclusi o quasi. In particolare, i "Progetti Inter-regionali" hanno consentito di produrre importanti sistemi di gestione dei dati ambientali. Oggi questi prodotti sarebbero certamente realizzati in modo diverso, forse anche più economico, ma quando sono stati concepiti erano ancora prevalenti i problemi di natura informatica e non vi era a monte il livello di condivisione, di approfondimento culturale e metodologico, oggi presente proprio grazie anche al lavoro svolto nell'attuazione dei progetti.

Vi sono state difficoltà, invece, sui progetti regionali. Alcune Regioni, al momento del trasferimento all'ANPA della gestione del Sistema non avevano ancora avviato le attività; altre lo avevano fatto, ma i loro programmi erano in una fase di attuazione ancora molto arretrata. Analogamente per alcuni dei progetti delle amministrazioni centrali dello Stato.

Mi soffermo su questi dati perché, anche recentemente in Parlamento, si è giustamente chiesto conto dello stato delle cose e dell'impiego delle risorse pubbliche: questione alla quale come amministratori siamo particolarmente sensibili. Degli oltre 200 miliardi stanziati, che in realtà, tra recuperi e reiscrizioni a bilancio, sono stati effettivamente 136 miliardi, al momento del trasferimento solo 69 miliardi erano stati effettivamente erogati agli attuatori, circa il 50%. Nei due anni di gestione ANPA tale somma è salita a oltre 85 miliardi, 15 miliardi in più erogati.

Col SINA abbiamo ricevuto una serie di prodotti: non un sistema. L'architettura non era definita, non vi era un linguaggio comune condiviso, ma progetti prevalentemente di natura informatica più che informativa. Abbiamo cercato di ribaltare la logica seguita. Non più una logica incentrata sugli aspetti informatici: hardware, software, reti; ma una logica informativa, condivisa e partecipata negli obiettivi e nei linguaggi, in grado di soddisfare le diverse esigenze. Un sistema utile, come ci diceva Domingo Beltrán, anzitutto a quanti concorrono a realizzarlo.

Noi abbiamo profuso nel progetto amore, cura, impegno e attenzione, sapendo di utilizzare denaro pubblico e, nello stesso tempo, di fornire un servizio al Paese. Purtroppo nella bozza del decreto relativo allo Statuto della nuova Agenzia, probabilmente scritta da qualcuno con scarsa dimestichezza con le problematiche ambientali, ancora una volta viene riproposto un sistema di tipo radiale e non a rete. Un sistema radiale, dove c'è un modulo centrale, un

governo centrale e una testa centrale, non aiuterà certo a far crescere la condivisione e la partecipazione dell'insieme dei soggetti.

Nella proposta di Programma di Sviluppo del Sistema Informativo Ambientale Nazionale abbiamo indicato due livelli essenziali di governo e gestione del sistema. Un livello istituzionale di concertazione e di indirizzo e uno tecnico operativo. Mi soffermerò sul primo, perché si tratta di un punto molto delicato, che abbiamo cercato di affrontare rendendo le proposte coerenti con quanto sosteniamo.

Dal SINA recepiamo lo strumento che, seppure senza una formalizzazione normativa, ha assicurato la compartecipazione delle regioni alla gestione del sistema: il "Tavolo SINA". A giudizio dei protagonisti è stato uno strumento utile e ha funzionato, per questo lo riproponiamo opportunamente ridefinito, adeguandolo al nuovo contesto. Sono infatti intervenute nuove leggi generali e di settore, che hanno mutato procedure, competenze, responsabilità in materia di informazione e produzione di dati ambientali e in questo quadro è stato emanato il decreto di trasferimento della gestione del SINA all'ANPA. Nella recente produzione normativa non vi è sempre stata coerenza con il disegno complessivo. In qualche caso è attribuito alle Regioni il compito di produrre i dati e di fornirli elaborati al Sistema Informativo Nazionale, in altri casi si è seguita l'impostazione "di sistema", che individua nell'ANPA, e nella rete informativa nazionale i soggetti incaricati di acquisire i dati.

Ma l'acquisizione dei dati non può essere fatta per decreto. Per questo torniamo al punto della condivisione e della corresponsabilità. Il livello istituzionale di governo del sistema è dunque la "cabina di regia", che sovrintenderà all'attuazione del programma, individuerà i punti di criticità e aiuterà a sciogliere i nodi che eventualmente si presenteranno.

Resta ovviamente integra la specifica e complessiva responsabilità attribuita dalla legge ad ANPA, relativamente ai programmi, ai risultati e all'impiego delle risorse assegnate: questa responsabilità comporta l'esercizio di un irrinunciabile ruolo di coordinamento e finalizzazione dei progetti.

Infine, il livello tecnico operativo, dovrà essere coerente con quanto detto sul livello istituzionale.

È previsto il potenziamento del cosiddetto "modulo nazionale", snodo della rete, non centro attraverso il quale devono passare tutte le relazioni tra i soggetti operativi.

Il modulo centrale disporrà di una duplice modalità di accesso: in *internet* per il pubblico, le associazioni, i grandi utenti e *intranet* per gli operatori e i soggetti partecipanti al funzionamento e all'alimentazione del sistema.

Il sito, in fase di completamento, è stato in pochi mesi visitato da un pubblico crescente ed è anche visivamente la rappresentazione del sistema e del suo possibile funzionamento.

L'alimentazione della rete avviene da parte dell'insieme dei soggetti partecipanti: istituti nazionali di ricerca e statistica, pubblici e no, produttori di dati e di conoscenza ambientale come CNR e Università. Lo ripeto: il sistema non è solo ANPA – ARPA, ma è più ampio e ricco di forze, che partecipano secondo gradi diversi di coinvolgimento.

Anche in questo la nostra proposta si differenzia da quanto avviene in altri Paesi europei, nei quali l'attività dell'Agenzia nazionale o del *National Focal Point* dell'EEA si concentra essenzialmente sul *reporting* ambientale.

Noi non stiamo costruendo un'unica *intelligence* centrale, ma una rete di intelligenze, che in modo differenziato concorrono al funzionamento del sistema.

Certamente è un modello più complicato da governare, ma siamo convinti, che sarà più efficace e coinvolgente.

I Centri Tematici Nazionali nascono proprio sulla base di quest'idea: rendere compartecipi della gestione e della elaborazione dei contenuti del sistema i diversi soggetti utilizzatori dei prodotti dello stesso sistema, a partire dalle ARPA, ma non solo.

I CTN non nascono quindi per occuparsi di normativa di settore, se non per quanto con-

cerne essenzialmente la produzione dei dati, né per raccogliere per conto proprio direttamente dalle fonti i dati; non sono quindi il luogo di elaborazione su tutto lo scibile dei diversi tematismi ambientali.

I CTN nascono per realizzare in modo cooperante i compiti assegnati ad ANPA in materia di Sistema Informativo Nazionale Ambientale, proprio perché ANPA non considera tale strumento e i suoi prodotti come sua proprietà, quindi con i principali utilizzatori e i fornitori di dati vuole definire: i linguaggi, gli indicatori, le metodiche, l'organizzazione più funzionale per trattare e mettere a disposizione i dati. In questa recente fase hanno assolto anche a funzioni diverse, più ampie, ma a regime il loro lavoro sarà essenzialmente quello descritto.

Abbiamo ancora alcuni problemi da risolvere. D'altra parte, in due anni, non si possono fare miracoli. Riprendendo un'efficace espressione del collega Onufrio, si può dire che abbiamo dovuto fare contemporaneamente gli orologiai e i falegnami. Abbiamo elaborato un'architettura del sistema e le condizioni per il suo puntuale funzionamento, ma abbiamo anche cercato di produrre, nel frattempo, oggetti non certo perfetti, ma immediatamente disponibili e utili.

Lo dimostrano le 70 pubblicazioni prodotte in poco più di due anni, oggi a disposizione di tutti e la fase avanzata di predisposizione del primo annuario di statistica ambientale, che si presenterà come prodotto dal SINA, a integrazione e arricchimento dei lavori, sempre pregevoli, di ISTAT alla cui realizzazione, con altri soggetti, partecipiamo con sempre crescente coinvolgimento e interesse.

Probabilmente entro il prossimo febbraio questo prodotto sarà disponibile.

E' infatti anche e soprattutto sui prodotti di *reporting*, che verificheremo l'effettiva affidabilità del sistema e la sua capacità di trasformare tale attività di informazione ambientale da fatto occasionale e straordinario, che chiunque realizza, talvolta con evidenti intenti propagandistici e poco scientifici, a effettiva e affidabile prassi ordinaria, ai cui esiti ogni soggetto interessato può guardare e attingere con un buon grado di fiducia.

Un secondo elemento tecnico essenziale per il funzionamento del sistema e della sua rete, sulla cui definizione e attivazione abbiamo insistito nel Programma di Sviluppo del SINA, è costituito dai Punti Focali Regionali.

Ancora una volta, come vedete, ritroviamo riproposto il modello adottato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente.

Le Regioni hanno ovviamente la responsabilità della gestione dei propri Sistemi Informativi Regionali Ambientali e per quanto riguarda ANPA vi è il pieno rispetto della scelta, che ogni Regione compie, circa l'affidamento della gestione del proprio SIRA o alla propria ARPA, o a terzi, o mantenendone la gestione diretta. Indipendentemente da chi lo dirige o lo gestisce il sistema informativo regionale deve funzionare anche tenendo conto delle indicazioni normative e degli obblighi che derivano dalla compartecipazione diretta o indiretta a un sistema più ampio: nazionale ed europeo.

Per questo abbiamo chiesto e proposto alle Regioni di organizzare una struttura, minima, all'interno del proprio sistema, che funzioni da terminale informativo intelligente, da interfaccia, per l'alimentazione delle diverse componenti del sistema nazionale ed europeo. Come il *National Focal Point*, il Punto Focale Regionale avrà il compito di assicurare, in modo continuativo e affidabile, quanto peraltro previsto non solo dalla normativa, ma anche dalla dichiarata volontà delle regioni di partecipare all'implementazione del Sistema Nazionale: l'assunzione di oneri e onori è la conseguente applicazione del principio della responsabilità condivisa.

Anche questo è un'altra componente fondamentale del sistema senza la quale l'organizzazione complessiva è destinata a non funzionare.

Il Programma di Sviluppo, infine, contiene alcuni cenni ai progetti e ai prodotti su cui lavoriamo, vogliamo e intendiamo lavorare.

Vorrei ricordarne qualcuno:

- con riferimento al tema *acque superficiali*, il progetto per “il monitoraggio, il controllo e il rilevamento della qualità delle acque superficiali, ai sensi del decreto legislativo n. 152”, che stiamo attuando con le Regioni;
- la costituzione di un “polo NOE nell’ambito della rete SINAnet”, un progetto rilevante cui diamo una specifica importanza, anche al fine di integrare l’informazione relativa alle attività di controllo ambientale dei diversi enti preposti, per evitare *sovrapposizioni o fraintendimenti*, che talvolta si presentano;
- “la rete climatologica”, “il censimento delle emissioni in atmosfera”, “l’inventario integrato delle emissioni”, “la mappatura nazionale dei carichi e dei livelli critici”, “l’osservatorio acustico nazionale”, “il catasto dei rifiuti”, “l’inquinamento dei campi elettromagnetici”, “il monitoraggio delle reti ecologiche”, “le liste rosse e blu della flora”, “la rete di monitoraggio den-droecologico, per l’identificazione dei cambiamenti climatici”, “la gestione forestale”.

Sono solo alcuni dei prodotti che vorremmo realizzare. Ho richiamato questi progetti per dimostrare che non ci siamo solo concentrati sull’architettura e l’organizzazione del sistema. Non siamo senza idee. Certo, completata questa fase di impostazione, dovremo, siamo convinti di dovere spingere sulla produzione dei materiali informativi e conoscitivi. Questo ci consentirà di rendere visibile, davvero utile, il sistema, di registrarlo e aggiornarne il funzionamento adeguandolo.

È un elemento che abbiamo voluto inserire con forza nel Programma di Sviluppo.

Il Programma ha, ovviamente, una componente finanziaria. Si tratta di un elemento essenziale. Ho ricordato le disponibilità piuttosto consistenti, che il sistema ha avuto a partire dal 1988. Va tuttavia ricordato che, dal 1997, il sistema non è più finanziato. All’ANPA sono stati trasferiti 19 miliardi fittizi, perché prevalentemente a destinazione vincolata. Possiamo solo verificare la congruità e la coerenza dei progetti rispetto al sistema. Stiamo sperimentando una collaborazione molto importante con le Regioni Campania e Molise, per aiutarle a sviluppare in tal senso i progetti. Restano, così, pochissime risorse da destinare in parte ai Punti Focali Regionali. Ed è per questo motivo, che ringraziamo il Parlamento e attendiamo, con qualche trepidazione, il varo definitivo del progetto di legge, che prevede un finanziamento di oltre 85 miliardi nel triennio, da destinare, tra l’altro, al rafforzamento e alla qualificazione del Sistema Informativo Nazionale Ambiente.

Riteniamo come ANPA che una parte di tali risorse, perché così sono indicati propriamente nel dispositivo di legge, siano proprio da destinare a valorizzare e implementare il sistema informativo: ai Punti Focali Regionali riconoscendo quindi anche gli oneri che derivano dalla loro organizzazione, a consolidare e rendere strutturale il sistema dei CTN, cosa che già ANPA ha fatto con il proprio bilancio. In terzo luogo a finanziare i progetti e le finalità che ho ricordato prima, soprattutto cercando di valorizzare ciò che è stato realizzato, in particolare, i progetti interregionali e di completare i progetti regionali. Come vedete quindi una tappa estremamente importante e significativa per la riuscita del Sistema Informativo Ambientale.

La Conferenza Stato - Regioni verrà chiamata, a breve, a discutere sul Programma di Sviluppo che ANPA ha elaborato e approvato e che qui si è cercato di illustrare sinteticamente. Ci auguriamo che il Programma possa essere varato rapidamente, in via definitiva, con tutti gli aggiustamenti e le modifiche, che si riterrà opportuno apportare da parte del Ministero e delle Regioni, perché abbiamo bisogno di procedere celermente verso gli obiettivi qui ricordati.

Tenuto conto che gli oneri di “gestione” di tutto il sistema, confrontati con quelli di altri sistemi informativi nazionali, sono davvero molto ridotti, contiamo su un’adeguata copertura dei

costi stimati. Noi abbiamo ipotizzato un costo annuale di circa 10 miliardi per l'attività dei CTN e del sistema complessivo; di 3 miliardi per il mantenimento della rete, e 3 miliardi per i Punti Focali Regionali. Ci sono anche costi d'investimento: di impianto per quanto riguarda la rete NOE, per il potenziamento del modulo centrale, per una serie di attività, ma sono investimenti molto più contenuti rispetto ai 136 miliardi stanziati negli anni passati per il SINA. Sono cifre largamente alla portata di questo Paese.

Perché sono così basse? Perché fanno leva sulle risorse esistenti, sulle capacità professionali del sistema, mettono a sistema "ciò che c'è già", aggiungono e razionalizzano soltanto quanto proponiamo e sostengono gli obiettivi più innovativi. È importante far sì che l'attività dei CTN, anche dentro le ARPA, venga concepita in maniera sempre più integrata nelle attività delle Agenzie e delle strutture regionali.

Se il Programma sarà accolto, e i finanziamenti andranno a buon fine, potremo dire davvero che buona parte della sfida, raccolta tre anni fa a Copenhagen, può essere vinta.

Il progetto Centri Tematici Nazionali

Edolo Minarelli^(*)

La mia è la testimonianza di un Direttore Generale che ha seguito fin dall'inizio lo sviluppo di questo sistema delle Agenzie. Devo dire, non perché sono alla fine del mandato, ma guardandomi attorno e ascoltando i vostri interventi, che il sistema ha mantenuto le sue promesse.

Il sistema è unico, nel senso che le Agenzie e l'ANPA costituiscono un modo di lavorare, nel nostro Paese, assolutamente originale. Non esistono altre Istituzioni, le Aziende USL, le stesse Regioni, i Comuni che abbiano una capacità di lavorare a sistema, a rete integrati come la nostra. Da questo punto di vista, credo sia stata giusta l'impostazione iniziale che i padri fondatori del Sistema dell'Agenzia hanno dato e gli sviluppi successivi ne sono una dimostrazione. Perché devo intervenire oggi? Ho pochissimi meriti per quello che è stato fatto. L'organizzazione dei Centri Tematici Nazionali è stata fatta in maniera pacifica, serena, nel senso che abbiamo attuato il meccanismo menzionato da Vanni Bulgarelli, e cioè se il Centro Tematico Nazionale sarà utile, lo sarà anche a livello locale e regionale, quindi anche la partecipazione dell'ARPA dell'Emilia Romagna, come ARPA *leader* di un progetto, deve essere organicamente inserita dentro la propria organizzazione. Il risultato è che abbiamo impostato il progetto all'interno dell'organizzazione ARPA, forte del fatto che trattando il tema aria, clima, emissioni, potevamo contare su di un servizio ben organizzato come il nostro Servizio Meteorologico regionale. La testimonianza, quindi, è dall'interno di un processo gestionale che ha visto i Centri Tematici Nazionali lavorare nel sistema in un modo che considero un esempio di rigore, progettualità e coraggio nella Pubblica Amministrazione.

Rigore perché non è facile investire alcune decine di miliardi in modo programmato, in modo trasparente con un sistema di gestione che è, a tutti gli effetti, possibile controllare e verificare nei minimi particolari. Forte progettualità perché, come è già stato sostenuto, è una progettualità europea, nazionale, di aiuto anche a livello locale. Coraggio, perché l'ANPA, pur avendo diverse possibilità nel fare e sviluppare il Sistema Informativo Ambientale del nostro Paese, ha puntato sulle Agenzie, sapendo che le Agenzie non erano ancora pronte, né predisposte per partecipare a un progetto nazionale così come veniva chiesto in quel momento. Per cui è stata una scommessa, è questo che io considero straordinario, il coraggio di correre questo rischio che poteva essere rappresentato da un lavoro con molti soggetti non ancora a regime nella loro attività locale e, tanto meno, in un'attività di sistema.

Conoscete quali sono i CTN. *Atmosfera, Clima, Emissioni in aria* (CTN_ACE) dove il leader è ARPA Emilia Romagna; *Agenti Fisici* (CTN_AGF), il leader è ARPA Veneto; *Acque Interne Marino Costiere* (CTN_AIM) il leader è ARPA Toscana; *Conservazione della Natura* (CTN_CON) il leader è ARPA Valle d'Aosta; *Rifiuti* (CTN_RIF) il leader è ARPA Liguria; *Suolo e Siti Contaminati* (CTN_SSC) il leader è ARPA Piemonte. I CTN hanno l'obiettivo di produrre la conoscenza in rete, avranno dei prodotti, ad esempio, l'annuario ambientale, e sostanzialmente offriranno un contributo forte per il sistema SINAnet e per il sistema a rete EIONet. La sua organizzazione è bella per il semplice motivo che è una struttura aperta che ha un'Agenzia leader, altre che partecipano con pari responsabilità, anche se ovviamente in collegamento con il leader, istituzioni non solo delle ARPA o delle Regioni, ma anche di altre realtà pubbliche o private. Si è diffusa la cultura della gestione per progetti, più in Europa che nel nostro

^(*)Direttore Generale ARPA Emilia Romagna

Paese, più nel mercato che nella Pubblica Amministrazione. È stato fatto un investimento forte dal punto di vista culturale e tecnologico per la gestione dei CTN con tecniche moderne. Sotto questo punto di vista indubbiamente si è diffusa la cultura del *management*, del *project management*, e sicuramente le figure classiche del responsabile del CTN, del Comitato di Gestione, della Segreteria Tecnica, di tutte le task che lavorano, è un modo che oggi abbiamo applicato per il CTN e domani possiamo applicare anche ad altri progetti e/o obiettivi. Quindi una cultura che va oltre il discorso dei CTN, il cui ruolo e le modalità di lavoro sono già state richiamate. La centralità dei CTN esiste per il Sistema Informativo Ambientale locale, nazionale ed europeo e quindi, com'è stato detto, deve essere un sistema integrato in orizzontale e verticale. Il CTN è centrale per lo sviluppo organizzativo del sistema ANPA - ARPA come sistema a rete, come sistema distribuito, sicuramente c'è da fare di più per il trasferimento e la gestione della conoscenza ma, soprattutto, del modo di lavorare all'interno delle nostre Agenzie dei nostri operatori e non solo loro. Per esempio, per quanto sia stato decisivo e importantissimo il lavoro svolto, ovviamente ha coinvolto solo una percentuale dei nostri tecnici, operatori, specialisti, professionisti che sono impegnati nell'attività di controllo, informazione e conoscenza. Dalla giornata di ieri sono emerse diverse proposte, ma anche preoccupazioni, fra cui quella di avere la capacità di diffondere questo risultato, questa conoscenza, questo *know how* a tutto il sistema delle Agenzie, e non solo, in modo tale da poter capitalizzare l'investimento che abbiamo effettuato. E' necessario il CTN per l'integrazione delle competenze di chi fa l'attività di controllo, di chi fa l'attività di monitoraggio, di chi fa attività previsionale anche con la modellistica, per far sì che non ci siano competenze di serie A, B o C nel nostro sistema, sapendo che gli operatori, i professionisti, i tecnici sono forti nelle loro competenze nella misura in cui sono integrabili.

Le criticità e opportunità dei CTN. Il sistema a rete ANPA - ARPA si sta sviluppando a velocità variabile, come già sottolineato, ma questa criticità può diventare un'opportunità, nel senso che da questo i CTN possono trarre occasione per sviluppare i sistemi in modo più uniforme e omogeneo. Indubbiamente le preoccupazioni manifestate nascevano dal fatto che i progetti hanno tempi ben determinati, costi reali e non virtuali, hanno una qualità differenziata e di conseguenza è necessario dare enfasi al lavoro fatto così, per il semplice motivo che i progetti del CTN possono e debbono avere un futuro e non un tempo determinato, debbono essere riconosciuti nei loro costi dal sistema istituzionale e politico del nostro Paese, debbono indubbiamente rispondere a una qualità differenziata, perché oggi la conoscenza ambientale nel nostro Paese è ancora molto embrionale e quindi è necessario coglierla nella sua differenziazione. In tutto questo, indubbiamente, dobbiamo mettere in evidenza il contesto istituzionale e i processi di programmazione regionali che sono in rapida evoluzione. La riforma *Bassanini* nel nostro Paese inizia a farsi sentire, le Regioni hanno la responsabilità di fare i programmi triennali per l'ambiente, poliennali per l'ambiente; la Sanità sta pianificando i piani sanitari regionali anche attraverso forme di partecipazione nuove per i piani e per la salute. Insomma mentre noi lavoriamo sul Sistema Informativo Ambientale, su questi progetti specifici, c'è da valutare l'impatto che possono avere, positivo nel contesto istituzionale e i vantaggi che possono ricevere da questi processi migliorativi, dell'approccio alle politiche ambientali che nasce dalla programmazione locale, che nasce dalla programmazione non solo ambientale ma anche di altre politiche come sono quelle per la sanità, per la salute, ma anche in generale trasversalmente negli altri settori, nelle altre aree.

Alcune riflessioni e proposte. Bisogna aiutare la transizione dal progetto al soggetto virtuale, cosa intendo? I progetti reali li abbiamo visti, li stiamo attuando, però è anche vero che non possiamo, come diceva molto bene Vanni Bulgarelli, lavorare a intermittenza. Dobbiamo lavorare con un sistema informativo che sia capace di produrre "in continuo" informazione e prodotti, accessi ai dati da scambiare e, di conseguenza, il CTN deve diventare più che un progetto un modo di lavorare del sistema a rete, e di conseguenza deve essere sempre più un prodotto che,

giorno per giorno, in una realtà di collegamento digitale e virtuale, permetta l'implementazione senza avere delle scadenze che siano, come dire, preoccupate della continuità.

L'istituzione di nuovi CTN va calata nelle specificità del nostro Paese. In questa fase di transizione noi non possiamo applicare semplicemente il modello europeo. Il 2001 sarà cruciale per il semplice motivo che si porta a termine il progetto triennale dei CTN e, contemporaneamente, si ha l'arrivo di nuove Agenzie che chiedono, giustamente, di entrare nelle attività dei progetti e si presenta l'esigenza di istituire dei nuovi Centri Tematici Nazionali. Credo che non possiamo fare questa operazione con risorse fisse, le risorse devono essere risorse in sviluppo, e che dobbiamo trovare la concorrenza di risorse europee, nazionali e regionali per dare a questo progetto SINAnet e ai CTN una continuità. Oggi abbiamo tutte le condizioni per superare i tatticismi e le malinconie che qualche volta nelle discussioni operative ci affliggono. Il Sistema Informativo Ambientale è un prodotto della rete istituzionale e digitale, punto su cui sono perfettamente d'accordo con quello che diceva Bulgarelli, oggi parlare del Sistema Informativo Ambientale, della Regione in contrapposizione all'ARPA, dell'ARPA in autonomia ai Comuni, del sistema ANPA – ARPA in conflitto con altri Enti non ha assolutamente significato. Il Sistema Informativo Ambientale è un prodotto della rete, non è di proprietà di un ente, e ci sono le condizioni per renderlo accessibile; non ha senso parlare di competenze per la sua gestione, non ha senso discutere di primati e di gerarchie dal punto di vista politico. Si tratta di lavorare attraverso il progetto e attraverso la strategia forte, dopo di che ci sarà la possibilità di trovare sicuramente la concorrenza di tutte le istituzioni. L'autonomia dell'ANPA e dell'ARPA si afferma mettendo in campo le competenze, conquistando le risorse. Noi sicuramente abbiamo bisogno di aumentare le nostre competenze e per fare questo dobbiamo conquistare più risorse. Questo è l'unico modo, secondo me, per affermare la nostra autonomia e credo che, da questo punto di vista, l'ANPA gode di un certo vantaggio rispetto alle Agenzie regionali, e cioè gode del vantaggio di essere finalizzata proprio a questi progetti, mentre contemporaneamente le Agenzie partecipano a questi progetti, e hanno un'attività quotidiana di controllo operativa che non sempre si emancipa e si evolve in termini di competenze, di tecnologie per seguire il progetto generale del Sistema Informativo a rete distribuito ANPA – ARPA. Le ARPA storiche devono fare un passo indietro dai CTN e le nuove due passi avanti, perché è evidente che il sistema si sta completando, 20 Agenzie per l'Ambiente sono un numero tale per cui la partecipazione deve essere una partecipazione non di tutti a tutto, ma una partecipazione selezionata, integrata con delle organizzazioni che siano capaci di integrare tutte le Agenzie e contemporaneamente di far evolvere le nuove Agenzie che, in questa fase, avranno, più difficoltà a seguire la progettualità così come l'abbiamo messa in campo. Di conseguenza è necessaria una certa solidarietà fra le nuove Agenzie e noi, Agenzie storiche. Il sistema ANPA – ARPA è forte in quanto espressione di un legame debole. E' quello che ho appena finito di dire. Noi siamo forti proprio nel momento in cui questa progettualità che mettiamo in campo, questa organizzazione a rete che vogliamo, la gestiamo attraverso un'azione volontaria, organizzata, intelligente senza, da questo punto di vista, aspettare che ci sia un sistema normativo che regola per filo e per segno la gestione del sistema ANPA – ARPA. Ben venga, indubbiamente, il consiglio federale però, come diceva sempre Bulgarelli, non è altro che la formalizzazione di un processo reale, operativo, e già in atto e di conseguenza la forza rimane sempre nell'adesione volontaria al sistema e l'adesione volontaria alla fine produce, come abbiamo visto, una progettualità fortissima. Grazie a tutti.

I principali progetti conoscitivi

Giovanni Damiani^(*)

L'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, ai fini della costruzione del Sistema Conoscitivo Nazionale Ambientale, ha avviato numerosi progetti dei quali taluni si trovano già a un buon livello di realizzazione; esporrò, in questa sede, soltanto quelli più rilevanti perché finalizzati a consentire il primo avvio o perché destinati ad alimentare con continuità e affidabilità la base conoscitiva nazionale in campo ambientale.

L'Agenzia, nell'ottica di capitalizzare l'esistente, innanzitutto sta realizzando *la rete dei soggetti già produttori e detentori di dati*. È stata effettuata, allo scopo, una ricognizione approfondita dalla quale è emerso non solo *quello che c'è, nel merito in Italia ed è utilizzabile*, ma anche la parte mancante, vale a dire la panoramica delle carenze la cui conoscenza è altrettanto utile, in questa fase, per avere indicazioni su cosa è indispensabile fare, con urgenza, nel nostro Paese.

Allo scopo di colmare le più vistose lacune individuate, l'Agenzia si è preoccupata di varare alcuni grandi progetti di rilievo nazionale, per linee cosiddette di *macroattività*.

Le principali sono:

- il completamento della costruzione della già citata rete di soggetti produttori di dati;
- la dotazione, al Sistema conoscitivo, di tecnologie operative di comunicazione, per disporre di un'ordinata, efficace rete di relazioni;
- elaborazione di regole (che ovviamente devono essere condivise) e di criteri operativi, utili anche ai fini della validazione dei dati, della loro significatività e confrontabilità, tutti elementi indispensabili per pervenire alla effettiva realizzazione di una rete nazionale;
- creazione di un'organizzazione per sistematizzare il flusso dei dati per quando si disporrà dell'alimentazione a regime.

L'obiettivo perseguito è rendere disponibili, con continuità e in condizioni ordinarie, dati affidabili e produrre informazioni elaborando, insieme, i dati ambientali rilevati dalle reti esistenti di monitoraggio e nel corso delle attività di controllo, con quelli socio-economici, produttivi (e tutti gli altri dati cosiddetti "di contorno"), all'interno del modello DPSIR.

Tale "circuito di alimentazione", di primo livello, è sostanzialmente stato realizzato; occorrerà, in futuro, garantirne il funzionamento continuo e potrà essere, quando fosse ritenuto opportuno o necessario, approfondito e migliorato con successive aggregazioni. All'interno delle strategie fin qui illustrate, l'Agenzia sta investendo risorse professionali ed economiche (compatibilmente con le non entusiasmanti disponibilità di bilancio) in progetti rilevanti riassumibili sostanzialmente in tre azioni.

La prima riguarda quelle *azioni di monitoraggio* e di valutazione dello stato dell'ambiente, di copertura nazionale, *previste da norme nazionali o comunitarie*.

La seconda azione consiste nella messa a punto di *modelli strutturali di raccolta* e di elaborazione dei dati ambientali.

La terza sviluppa l'attività di ricerca, di messa a punto e di sviluppo di *metodologie*, soprattutto nuove metodologie, finalizzate a migliorare la nostra capacità conoscitiva.

L'ANPA, nelle tre direzioni indicate, ha avviato 14 progetti che interessano 8 comparti ambientali. Tutti i progetti hanno durata pluriennale e hanno avuto il coinvolgimento di nume-

(*) Direttore dell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, fino a luglio 2001

rosi soggetti e, in taluni casi, è possibile dire addirittura *di tutti* i soggetti interessati: dalle Agenzie Regionali, Agenzie delle Province Autonome, Regioni, Istituzioni Principali di Riferimento. L'impegno finanziario è stimato in un importo complessivo pari a 18 miliardi, impegnati dall'Agenzia, dei quali 4 miliardi sono già disponibili a essere erogati per finanziare la parte di primo avvio. Sono cifre che potrebbero apparire importanti, ma che in realtà sono veramente assai modeste se andiamo a considerare che, 14 anni fa, per il SINA si è stimato e reso disponibile un fabbisogno di 200 miliardi.

Illustrerò le caratteristiche essenziali di quelli che, a mio avviso, sono i principali progetti.

- *Il sistema di raccolta e di elaborazione dei dati climatologici e i censimenti nazionali delle emissioni in atmosfera.* L'obiettivo è quello di verificare l'andamento delle azioni conseguenti agli impegni che il nostro Paese ha assunto, per esempio, con la Convenzione Quadro sul *Global Change*, o in base alla Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero, oppure in base alle direttive europee per la riduzione degli inquinanti. Su quest'ultimo aspetto abbiamo svolto la funzione di *National Referent Center* per un periodo di tempo conclusosi recentemente. Sicuramente la disponibilità dei dati climatologici e delle emissioni in atmosfera costituiscono un patrimonio di base per un Paese che vuole risposte concrete ai seri interrogativi che sorgono rispetto ai cambiamenti climatici, alle inondazioni, alle modificazioni delle perturbazioni atmosferiche.
- *Gli inventari integrati delle emissioni*, che non riguardano solo le emissioni in atmosfera ma bensì *tutte* le emissioni, in aria, in acqua, sul suolo ai sensi della direttiva dell'Unione Europea IPCC - che come sapete, per la prima volta, anziché considerare separatamente le diverse matrici ambientali e le tipologie di inquinamento divise per compartimenti, richiede un approccio integrato e complessivo. Già disponiamo della mappatura nazionale dei carichi dei livelli critici e, quindi, la classificazione delle zone sensibili e del relativo impatto su di esse del trasporto di contaminanti inorganici (mezzi porosi naturali, saturi e non saturi); tali programmi costituiscono un importante strumento di tutela delle risorse idriche e per le bonifiche dei siti contaminati.
- *L'Osservatorio Nazionale per l'Acustica* informatizzato che, oltre a svolgere le sue proprie funzioni di osservatorio, si prevede debba diventare anche un progetto di metrologia ambientale attraverso la realizzazione di un centro SIT per la taratura dei fonometri. Si intende così rendere un servizio prezioso a tutti coloro che effettuano misure fonometriche, in relazione all'affidabilità delle apparecchiature utilizzate al fine di avere la disponibilità di dati effettivamente comparabili tra loro.
- *L'Osservatorio Nazionale Tecnico e Normativo sull'inquinamento Elettromagnetico.* Se si considera che nei programmi legati alla realizzazione della rete per il sistema UMTS si prevede almeno il raddoppio (ma dovrebbe essere circa il 120% in più) delle installazioni per la telefonia mobile nell'arco di due o tre anni, si comprende l'utilità e l'urgenza di questa realizzazione. L'assenza di controlli, di misure e di monitoraggi in questo campo e la relativa non disponibilità di dati, rischierebbero, a mio avviso, di alimentare tensioni sociali e proteste molto forti fra i cittadini che si vedrebbero non tutelati e che interpreterebbero ogni carenza come reticenza o occultamento della verità. Sappiamo che su questo specifico argomento c'è un "nervo scoperto" nella sensibilità degli italiani: fare le cose bene significa, da parte del sistema ANPA-ARPA-APPA, contribuire al prestigio e all'autorevolezza delle Istituzioni.
- *Il sistema informativo di supporto al catasto dei rifiuti*, di cui al decreto legislativo n. 22 del 1997, col Progetto VIS di cui è stato già realizzato il DB MUD, vale a dire il catasto dei rifiuti effettuato sulla base delle dichiarazioni che le aziende produttrici sono tenute a rendere. Sicuramente i dati provenienti dalle predette dichiarazioni non sono sufficienti per tipologia, né completi per la redazione di un catasto nazionale dei rifiuti; possono essere tuttavia molto utili per effettuare confronti e controlli incrociati con altri dati provenien-

- ti dalle varie fonti da cui questi dati sono evincibili, e migliorare così il sistema di rilevamento.
- *Il sistema informativo di monitoraggio delle “reti ecologiche”*, il cui progetto è già esaurito nella sua prima fase relativa ad aree campione di 8 Regioni. È, questo, un tema veramente importantissimo, oltre che nuovo, dal momento che è ormai accertato che la perdita di biodiversità naturale non è prodotta solo dall'inquinamento o dalla distruzione degli *habitat*, ma anche - e in misura notevole - dalla frammentazione del territorio. Le infrastrutture (anche per come oggi vengono progettate) e l'uso non razionale del suolo interrompono quella comunicazione minima necessaria alle piante e agli animali per la loro sopravvivenza: le “barriere architettoniche” sono un problema anche per la natura quando determinano la rottura di unità minime funzionali che possano garantire la sopravvivenza minima vitale.
 - La produzione delle “*liste rosse e liste blu per la flora italiana*”, un progetto che stiamo conducendo con il Prof. Pignatti (qui presente e che saluto). Come sapete le liste rosse consistono nell'elenco delle specie minacciate dal pericolo dell'estinzione. Le liste blu riguardano, viceversa, le specie che lentamente stanno riconquistando gli areali propri e la cui positiva ri-diffusione costituisce un percorso di salvezza che va nella direzione opposta a quella dell'estinzione e, speriamo, verso una propria collocazione in un *climax* stabile.
 - *La rete di “monitoraggio dendroecologico”*, prezioso strumento che contribuisce in forma originale allo studio dei cambiamenti climatici e che può aiutarci a valutarne, nel tempo, l'effetto sulle foreste italiane. Si tratta di un monitoraggio eseguito con tecniche molto innovative che si basano sullo studio delle caratteristiche degli anelli annuali d'accrescimento degli alberi, effettuato su micro-carote prelevate opportunamente e senza sacrificare gli alberi stessi, né tanto meno produrre loro danni irreparabili. La dendroecologia, ci consente così di poter stimare e datare eventi climatici più importanti del passato (per esempio la piovosità o la siccità), di anno in anno, così come l'accrescimento dell'albero li ha registrati nel proprio tronco. Attraverso lo studio dei legni antichi è possibile retrodatare la diagnosi attraverso svariati secoli e posizionare, così, un tassello in più nella nostra comprensione degli effettivi andamenti meteo climatici, dei grandi cicli naturali connessi e anche di valutare come reagiscono le specie italiane e le tendenze future.
 - *L'individuazione di un sistema nazionale di “indicatori di gestione forestale sostenibile”* a cui stiamo lavorando con il Prof. Pettenella e altri. L'ANPA ha già pubblicato un manuale sugli indicatori dello stato delle nostre foreste e per una loro gestione sostenibile. Va detto che tale pubblicazione assume rilievo in quanto è stata inquadrata concretamente all'interno dei tre criteri della sostenibilità, condivisi dal mondo scientifico: il primo dei quali riguarda il fatto che il tasso di utilizzo delle risorse rinnovabili (qual è, nel caso specifico, il legno) non deve superare il tasso di rigenerazione delle stesse; il secondo principio che riguarda le immissioni di residui e di rifiuti nell'ambiente che non devono mai eccedere le capacità dell'ambiente stesso di metabolizzarle e di assimilarle; e il terzo principio di sostenibilità che postula che il tasso di utilizzazione delle risorse non rinnovabili deve essere contenuto e che le quantità impiegate devono essere compensate dai sostituti rinnovabili. Ne deriva, quindi, la possibilità di programmare con maggiore precisione per il futuro la produzione del legno e incentivarne l'impiego anche per contenere la perdita di risorse non rinnovabili.
 - Infine preme citare l'avvenuta realizzazione del *polo NOE della rete SINAnet* che consiste di un sistema di raccolta delle informazioni di interesse ecologico o ambientale, derivanti dalle attività ispettive sul territorio. Tra le ricadute positive di questa realizzazione, inserita nella rete ANPA-ARPA-APPA, vi potrà essere nell'immediato futuro l'armonizzazione delle attività ispettive, l'eliminazione di inutili duplicazioni o accavallamenti o, viceversa, la possibilità di individuare le più gravi lacune, potendo ottimizzare l'impiego delle forze addette ai controlli. È stato sviluppato un modello operativo, messo a punto inizialmente

dall'ARPA Piemonte e attraverso un gruppo di lavoro ANPA/ARPA/NOE, lo si sta generalizzando su scala nazionale.

- Ma il progetto di cui volevo sottolineare la corposità e l'importanza per il nostro Paese è il "progetto di monitoraggio delle acque superficiali italiane".

La nuova normativa sulle acque ha introdotto fortissime e positive innovazioni, a partire dalle modalità di classificazione di tutti i nostri corpi idrici che non deve essere più basata esclusivamente sugli usi cosiddetti "prevalenti ed attuali" dell'acqua; il legislatore (e in seguito l'Unione Europea) ha preso atto, alla luce dell'esperienza pregressa, che l'attenzione rivolta riduttivamente ai soli usi non è sufficiente a tutelare la risorsa stessa. Quando l'uso dell'acqua, ad esempio, era rivolto all'irrigazione, la presenza in essa di fosfati e di sostanze azotate nutrienti delle piante veniva valutata come desiderabile; alla fine, però, abbiamo dovuto registrare che questo fatto ha contribuito a provocare l'eutrofizzazione di molti laghi e addirittura dei litorali di gran parte del mare Adriatico italiano, con conseguenti morie di estensioni vastissime di fondali nei periodi del più recente passato. Oggi i litorali dell'Adriatico mostrano un lieve miglioramento rispetto alle conseguenze dell'eutrofizzazione soprattutto dopo la riduzione delle immissioni globali di fosforo che, in particolare, è praticamente stato eliminato dai formulati detergenti. Anche le pratiche di concimazione in agricoltura sono migliorate e si è affrontato - in qualche misura - il problema delle deiezioni zootecniche. Questi fatti costituiscono un clamoroso esempio di come l'attenzione a un uso contingente, specifico, risulti limitata e parziale e non tutela la risorsa per tutti gli altri possibili usi attuali e futuri. Viceversa la tutela rivolta all'ecosistema, garantendone la funzionalità, assicura la possibilità di una pluralità di usi, nel nostro presente, e per le generazioni future.

La legge 152 prevede, quindi, la doppia classificazione, una di tipo chimico e l'altra di tipo ecobiologico, attraverso l'introduzione (finalmente!) dell'impiego degli indici biotici di qualità e il particolare del metodo IBE che è l'Indice Biotico Estesio, tarato e assai ben collaudato in corsi d'acqua di tutte le regioni italiane.

La prima domanda che tutti ci siamo posti, in merito al complesso delle previsioni di legge, è: siamo in grado, in Italia, di applicare adeguatamente il dettato della nuova normativa?

Per le analisi chimiche sappiamo che i laboratori territoriali, esistenti almeno su scala provinciale, hanno un'eccellente tradizione e, ove si registrano problemi, questi sono riconducibili soprattutto alle carenze di organico, di attrezzature o alla limitatezza dei fondi.

Per le analisi eco-biologiche, invece, esistono, sul territorio, maggiori problemi. È stato effettuato quindi il censimento di tutte le professionalità in grado di ben operare, riscontrando che circa il 25% del Paese non è attualmente coperto da operatori. Del restante 75% va detto che in talune regioni del Nord o del Centro la copertura è molto buona o soddisfacente, in altre difettosa o carente talvolta su scala provinciale.

Va detto che talune regioni già da anni hanno avviato un eccellente sistema di monitoraggio della qualità dell'acqua basato su queste precise metodiche innovative.

Con queste regioni più avanzate è bastato quindi collegarsi, mentre con quelle dove si registrano delle carenze abbiamo pianificato come soccorrere nell'immediato quantificando il loro bisogno d'integrazione per transitare verso un regime di regolarità; dove invece, (questo riguarda non più del 20% del Paese) c'era l'impossibilità di applicare tali metodiche, per assenza assoluta di operatori opportunamente addestrati anche nelle province vicine, abbiamo previsto, in una prima fase, delle *task force* esterne per l'avvio del programma di monitoraggio, ma anche dei corsi di formazione e addestramento sul campo per rendere l'ambito territoriale autonomo per il futuro. Il progetto può, così, iniziare a fornire il monitoraggio comunque su scala nazionale mentre affronta le lacune per colmarle. Su questo progetto, inoltre, abbiamo riunito, credo, tutte le istituzioni e tutti i soggetti che si occupano di acque nel nostro Paese

e stabilito, in particolare, un rapporto con le Regioni e con l'IRSA (Istituto per la Ricerca sulle Acque) del CNR per le metodiche analitiche. Spero si arrivi presto alla produzione e diffusione di un manuale di metodiche analitiche per le acque italiane che abbia la stessa funzione, per il nostro Paese, del noto *standard methods* dell'APHA statunitense. Un siffatto manuale dovrebbe essere esaustivo per gli operatori italiani e contenere, oltre alle metodiche chimico-fisiche, a quelle basate sugli Indici Biotici, anche metodiche di ecotossicologia.

Con soddisfazione annuncio che è prossima la pubblicazione del metodo IFF, che è l'Indice di Funzionalità Fluviale. In una visione scientifica moderna i fiumi vanno considerati non solo "acqua che scorre in un alveo" ma anche come il principale apparato naturale di rinnovamento della qualità dell'acqua attraverso i meccanismi naturali di autodepurazione biologica. Il fiume, però, può ben assolvere a questa funzione solo se viene garantito un adeguato livello d'integrità dal punto di vista ecosistemico, includendo le sue sponde e il territorio di sua immediata pertinenza. Il nuovo metodo è stato messo a punto a costo zero da un'equipe multidisciplinare (col contributo importante dell'APPA di Trento, di varie ARPA e nel quadro delle attività svolte con la convenzione ANPA-ISS) si inquadra nella previsione della legge 152 che attribuisce all'ANPA il compito di elaborare nuove metodologie d'indagine.

Ritengo doveroso, nella mia funzione di Direttore dell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, concludere con una valutazione complessiva delle azioni sin qui intraprese, basata su alcuni riscontri.

L'ideazione, la progettazione e la costruzione del Sistema Conoscitivo Ambientale Nazionale si sono svolte in un anno e mezzo; il sito SINAnet è stato inaugurato a fine '99 con quanto già disponibile per il pubblico, fungendo altresì da centro di aggregazione per lo sviluppo futuro dei progetti in corso.

Nel mese di aprile del 2000 il sito è stato visitato da 8.000 persone e gli accessi mensili hanno avuto una crescita esponenziale che ancora non vede una curva che, passando per un flesso, si avvii verso la stabilizzazione.

Anche le pagine sfogliate hanno fatto registrare un incremento notevole: dalle 10.000 pagine/mese iniziali, siamo arrivati alle 90.000/mese, in tre mesi.

I dati di questa mattina ci danno, per il sito SINAnet, 150.000 contatti e le pagine sfogliate e consultate, anche a lungo, hanno raggiunto qualcosa come 1.480.000.

Questi dati, a mio giudizio, costituiscono un'importante verifica positiva sull'utilità del sito, sul bisogno di conoscenza dei cittadini, sulla qualità delle azioni intraprese.

Si consideri, inoltre, che proprio in questi giorni è stato pubblicato che il possesso di un computer in casa e i collegamenti alla rete, anche in Italia, ha visto negli ultimi tre anni, il raddoppio di anno in anno. Nel '98, infatti, due milioni e mezzo di italiani erano collegati in rete; nel '99 erano 5 milioni (esattamente il doppio), e quest'anno, infine, sono già 10 milioni gli italiani collegati. I sondaggi dicono inoltre che in Italia c'è un utilizzo diverso che negli altri Paesi industrializzati di questo strumento: al primo posto la rete è utilizzata dagli studenti, da coloro spinti da desiderio di informazione e di conoscenza, piuttosto che - come avviene in altri Paesi industrializzati - da motivazioni ludiche.

I positivi risultati fin qui ottenuti indicano che siamo sulla buona strada, ma devono essere da stimolo per fare ancora meglio.

Mi preme, infine, tracciare il bilancio "interno" al Sistema agenziale su tutta questa vicenda. Ho valutato, fin dall'inizio, come in ANPA e nel sistema delle Agenzie Regionali e delle Province Autonome fossero presenti le potenzialità e le professionalità per pervenire a positivi risultati su un argomento, qual è il Sistema Conoscitivo Ambientale Nazionale, di dimensioni molto grandi, di altrettanto grande complessità, e segnato da precedenti esperienze non positive. Anche la componente "soggettiva", vale a dire quella delle caratteristiche d'intelligenza, com-

petenza e creatività, nonché dell'impegno personale di molti operatori, erano, a mio giudizio, adeguati e ben presenti.

La prima impostazione progettuale del nuovo sistema, oggetto di un documento, è nata in ANPA dopo la visita a Copenhagen all'Agenzia Europea dell'Ambiente che rimproverava all'Italia notevoli ritardi sull'argomento.

In troppi accolsero (con qualche pregevole eccezione) quel documento con assoluto scetticismo e qualcuno con palese ostilità e accuse di velleitarismo.

Il tempo è stato galantuomo e ringrazio i Direttori delle ARPA che hanno avuto un ruolo trainante nell'avvio dei programmi e, in particolare, il dr. Caracciolo e tutti gli altri collaboratori dell'ANPA e delle Agenzie Regionali e Provinciali che hanno saputo creare una rete nazionale di relazioni condivise, in cui le professionalità e i centri di eccellenza diffusi nel Paese sono stati coinvolti come protagonisti attivi e non come ricettori di stimoli o di direttive. E' stata realizzata, anche in questo caso, una rete a "legami deboli", una scelta federalista, in grado di valorizzare le eccellenze e le professionalità ovunque si trovino, ma anche a imitazione del modo di lavorare della natura per i fenomeni "intelligenti" e complessi. Voglio ricordare, infatti, che i fenomeni della vita si basano sulla combinazione ordinata di migliaia di legami deboli, a partire dal legame a idrogeno che è fra i più deboli conosciuti. Migliaia di legami deboli alla fine fanno una forza, ma con la differenza che è possibile sciogliere e ricomporre parti, riadattarli via via alle necessità del sistema, mantenendo un elevato contenuto informativo o meglio di ordine, di neg-entropia.

Le funzioni di coordinamento tecnico nei confronti delle ARPA che la legge 61 attribuisce all'ANPA, è stata esercitata in maniera non burocratica, senza alcuna idea anacronistica di subordinazione gerarchica, attraverso scelte condivise e con gruppi di lavoro misti, con accordi tecnico - scientifici, e con la supervisione del Consiglio dei Direttori dell'Agenzia - anche questo nato su basi volontarie e facente parte del sistema.

I sistemi di comunicazione: le reti telematiche e il reporting

Roberto Caracciolo^(*)

Grazie, cercherò di essere il più breve possibile. Mi sono assegnato una materia, almeno in parte, abbastanza fredda, quale è la componente tecnologica del sistema perché, come ha detto l'amico Minarelli, la componente CTN l'ho dovuta assegnare a lui per vedere se aveva imparato la lezione. E veramente l'ha imparata.

Credo si dovrebbe assegnare questa parte a rotazione a tutti i Direttori delle ARPA; possibilmente non solo nell'ambito delle Conferenze Annuali, altrimenti impiegheremmo 20 anni prima che tutti i Direttori abbiano imparato come funzionano i CTN.

Vorrei fare un'altra battuta di esordio, con riferimento a una *slide* che ci ha presentato l'amico Stanners dell'Agenzia Europea dell'Ambiente. Spero vivamente che quel punto interrogativo, non so se ricordate, che connotava la posizione di *leadership dell'European Topic Center* sull'ambiente terrestre, possa tramutarsi in una ¹⁾. Noi siamo candidati a svolgere questo ruolo in una compagine forte con colleghi austriaci, tedeschi, danesi e altri partner europei e speriamo che alla fine di questa gara, come è riuscito l'amico Minarelli, anche noi riusciamo nell'impresa. Grazie²⁾.

Passiamo ora all'argomento oggetto della mia relazione. Abbiamo visto nel corso della giornata una serie di elementi che hanno caratterizzato il nuovo sistema informativo ambientale. Prevalentemente sono stati trattati gli aspetti concernenti la rete dei soggetti, e ciò per l'assoluta necessità che noi abbiamo, prima di tutto, di costituire la rete di coloro che devono alimentare il sistema informativo.

E' una cosa imprescindibile se vogliamo un sistema efficace e moderno nel nostro Paese.

Allo stesso modo abbiamo visto com'è necessario implementare un'ampia serie di progetti conoscitivi che devono mettere in moto un meccanismo che poi, in maniera regolare, alimenti il sistema informativo. Quindi da una parte i soggetti, dall'altra una serie di strumenti sul territorio, reti di monitoraggio, progetti conoscitivi che devono alimentare, quindi, costruire l'informazione sul territorio. Mancava la terza componente e cercherò di tratteggiarla.

È necessario che tra sistema informativo e soggetti s'interpongano i necessari strumenti di comunicazione. E non solo all'interno della rete di coloro che alimentano il sistema, ma anche, e soprattutto, verso il grande pubblico.

Il sistema informativo - come più volte è stato detto - è uno strumento che ha tanti gestori e tanti utenti, dal decisore politico al pubblico nel suo insieme, e quindi gli strumenti di comunicazione devono servire entrambi questi settori.

A tal fine noi stiamo sviluppando due tipi di strumenti: di natura più privata, quindi una rete *intranet* ed *extranet* che serve a far sì che tutti i soggetti che afferiscono alla rete possano scambiarsi informazioni, e una rete pubblica basata su internet, invece, dedicata alla comunicazione con il grande pubblico.

Per entrambe queste connessioni in rete, secondo quelle che sono poi direttive che ci sono state fornite dal Decreto di trasferimento del SINA, noi stiamo operando in una logica di RUPA. La RUPA, per chi non lo sa, è la Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione, cioè è la struttura fisica che la Pubblica Amministrazione, centrale e periferica, si è data per mette-

^(*) Direttore del Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi - ANPA

¹⁾ Il riferimento è alla selezione in sede europea per assegnare il progetto europeo (ETC) relativo all'ambiente terrestre a uno dei Consorzi concorrenti, tra i quali quello guidato dall'Italia, da cui la sigla I.

²⁾ Riferito all'approvazione della sala.

re in connessione i vari sistemi informativi. Noi abbiamo svolto un intenso lavoro con i colleghi dell'AIPA, l'Autorità per l'Informatica della Pubblica Amministrazione, e siamo arrivati a un progetto che definisce un dominio SINAnet all'interno della RUPA (Figura n. 1).

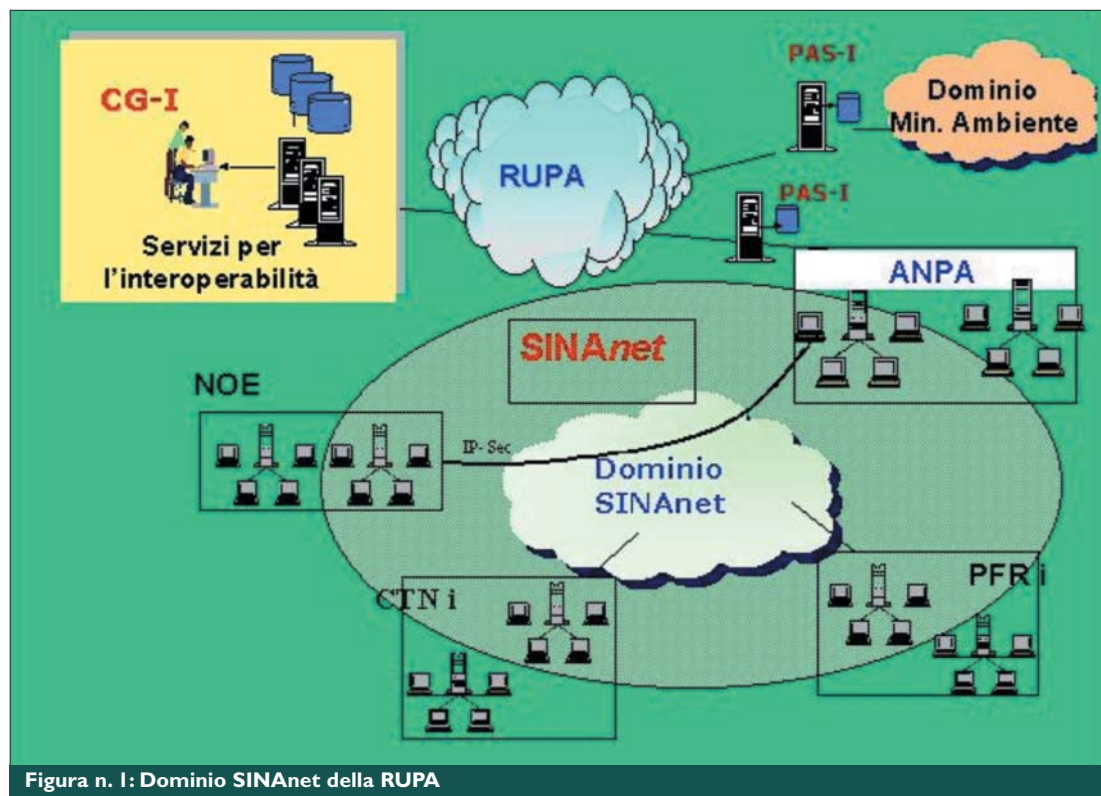


Figura n. 1: Dominio SINAnet della RUPA

Vado molto velocemente. Fornisco alcune delle regole (Box n. 1) che sono alla base dell'accesso a questa rete, sto parlando della rete privata.

Box n. 1: Le Regole SINAnet

- Logica distribuita e cooperativa
- Regole a livello concettuale e logico
- Regole forti solo sui contenuti informativi
- Nessuna pervasività strutture informatiche
- Filosofia *open source* generalizzata

Allora, innanzitutto un criterio è la "logica distribuita e cooperativa", ne abbiamo sentito tante volte parlare.

Che significa distribuita? Significa che i vari soggetti che accedono alla rete hanno funzioni specialistiche per alimentarla, alcuni con dati di natura territoriale, cioè riferiti a una certa porzione di territorio, alcuni con dati di natura tra-

sversale e tematica e, infine, un importante elemento che deve essere sulla rete, ovvero il linguaggio di comunicazione che va utilizzato sulla rete, basato su regole, su standard.

Su questo non scendo nei dettagli, sarà oggetto di relazioni delle successive sessioni plenarie. Abbiamo regole e vorrei, a tal proposito, insistere su uno dei punti che è stato, per noi, un cardine dello sviluppo del sistema.

Gli standard devono vertere principalmente, se non esclusivamente, sulla sezione del sistema di natura informativa, cioè sulla struttura dei dati, su quali dati, e non incidere in alcun modo, non essere intrusivi, su quelle che sono, invece, le strutture informatiche hardware e software di gestione dei dati.

Non è importante e opportuno, quindi, fissare standard su questo versante. Uno slogan che

abbiamo coniato a questo proposito è che “gli standard di questo tipo li fa il mercato e non certo il sistema delle Agenzie”.

Il sistema delle Agenzie ha una competenza su attività di monitoraggio e controllo e, quindi, è su queste materie che deve esprimere gli standard per un sistema informativo.

Ripeto spesso l'esempio del bancomat. Se si va con la propria tessera bancomat in una banca di Hong Kong e si preleva del danaro, sfido a verificare se quella banca ha la stessa struttura informatica della banca che c'è in Italia, che è poi quella che trasferisce questa liquidità che si deve prelevare.

Quindi nessuna pervasività sulle strutture informatiche. Noi abbiamo dedicato a questo aspetto un'attenzione, la minima possibile.

Infine un importante approccio che seguiamo è la logica del *open source*. Cosa significa? Che tutti i soggetti che partecipano alla rete, oltre a contribuire con dati e informazioni, possono contribuire anche con applicativi software. Quando tale prodotto viene ritenuto, in maniera generalizzata, esportabile, allora di quel prodotto, se non è già ingegnerizzato, il sistema si fa carico della ingegnerizzazione per metterlo a disposizione dell'intero sistema.

Un esempio di questo è stato citato stamattina: il progetto che stiamo realizzando per il NOE, Nucleo Operativo Ecologico dei Carabinieri. Siamo partiti da una base di modello informatico messo a punto dall'ARPA Piemonte. Secondo la logica di *open source*, l'applicativo è stato messo a disposizione del sistema e il sistema si sta facendo carico di sviluppare e di ingegnerizzarlo per renderlo disponibile a tutta la rete.

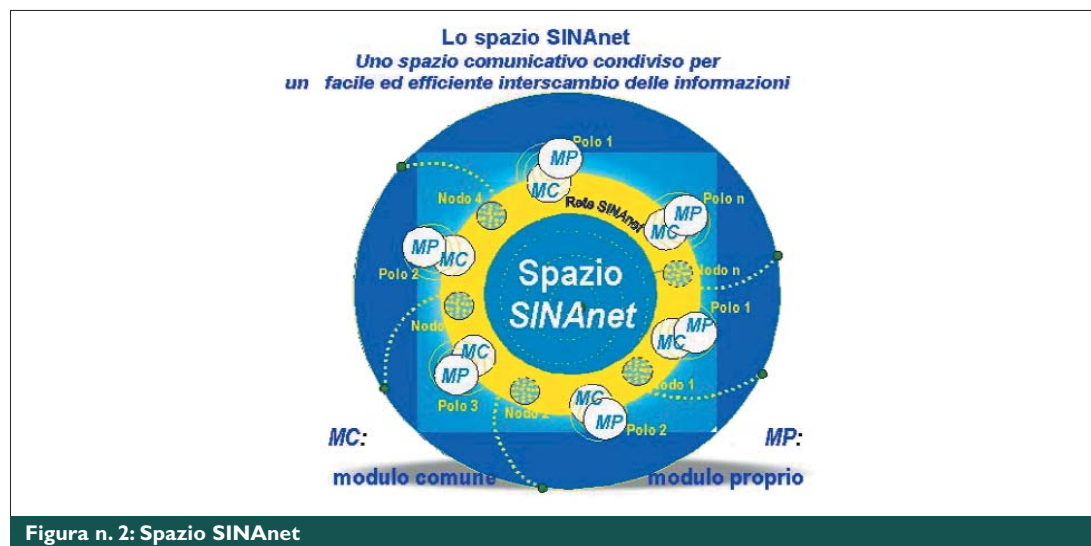


Figura n. 2: Spazio SINAnet

Nella figura n. 2 è riportata una raffigurazione dello spazio SINAnet che, in una logica a oggetti, che è poi quella che presiede ai sistemi di navigazione informatica, ci rappresenta le funzioni e la composizione dei vari soggetti che appartengono alla rete.

Box n. 2: Lo Spazio SINAnet

Poli SINAnet: strutture che rendono disponibili le proprie informazioni ambientali secondo standard SINAnet

Poli principali:
 Modulo nazionale SINAnet (ANPA)
 Punti Focali Regionali (PFR)
 Poli tematici (Centri Tematici Nazionali - CTN, NOE, SIDIMAR, ecc.)

Nodi SINAnet: soggetti che accedono alla rete pur non adottando standard SINAnet (es. ISTAT, Unioncamere, CNR)

Come vedete ci sono sia soggetti definiti *poli* sia soggetti definiti *nodi* (Box n. 2).

I *poli* sono tutti quei soggetti che partecipano alla rete condividendone gli standard, se non per la totalità delle informazioni che mettono in rete, per quella parte di informazione che si ritiene di interesse comune. Quindi ciascun polo avrà una sottocomponente del suo sistema che è perfettamente allineato con gli standard; ribadisco, esclusivamente di natura informativa, cioè uniformità di struttura dati, indicatori e così via, non necessariamente della struttura informatica.

Mentre i *nodi* sono gli ulteriori soggetti che possono fornire un'informazione utile al sistema informativo ambientale ma che non necessariamente sono allineati, per motivi diversi (perché, ad esempio, sono sistemi presenti da anni nel nostro ordinamento). Faccio un esempio per tutti: l'ISTAT. L'ISTAT, anche per la natura stessa dei dati che gestisce, in alcuni casi anche molto diversi da quelli di natura ambientale, ha oggettive difficoltà ad aderire agli standard SINAnet. Allora per i nodi che, pure, forniscono utili informazioni al sistema, c'è una logica di interfaccia. Sarà a carico di un soggetto della rete rendere compatibile l'informazione di un determinato nodo all'intera rete, tramutandola in dati con standard SINAnet.

Quindi ci sarà, in questo caso, un'interfaccia di tipo informativo non necessariamente informatico.

In questa logica il modulo nazionale SINAnet, il modulo che è presso l'ANPA, ha questa funzione, quella di mettere in rete tutta una serie di prodotti che servono a comunicare gli standard informativi, a fornire dati e banche dati di natura trasversale, si pensi alle anagrafi. Le anagrafi servono a tutti, e nella stragrande maggioranza dei casi nello sviluppo di un sistema informativo, uno dei principali problemi è nell'anagrafica, perché passando da un'anagrafica relativa a un settore a quella di un altro settore, lo stesso soggetto può essere rappresentato con una stringa di dati di poco diversi che, a un lettore umano, sembrano gli stessi ma a un computer, che è lo strumento che poi dovrà leggere questi dati, appaiono completamente diversi e quindi, molto spesso, ciò ha generato una confusione enorme e poca efficacia - efficienza del sistema.

È importantissimo, quindi, che ci sia una sede che mette in rete tutta una serie di informazioni di tipo trasversale.

Un'altra informazione *tipo* è quella concernente i dati geografici.

È necessario avere uno standard geografico di riferimento e in questo senso un soggetto si deve far carico di fornire questa base informativa.

Infine al modulo nazionale (Box n. 3) fa capo un *repository* nazionale, ovvero una raccolta di informazioni, di interesse nazionale, che il polo ANPA costruisce acquisendo informazioni da tutti i poli territoriali, elaborato per un utilizzo diffuso e comune di queste informazioni.

Questo esauriva la parte degli strumenti di comunicazione *intranet*, cioè di collegamenti dei soggetti che partecipano alla rete.

Box n. 3: Il modulo nazionale SINAnet

Struttura informatica/informativa organizzata per gestire risorse informative di valenza nazionale ed europea.

Rete locale organizzata in *workstation* e *server* di sviluppo.

Organizzato per gestire due diversi tipi di informazioni:

- informazioni conformi al Modello Dimensionale Data Warehouse (MDDW);
- *Repository* Nazionale.

L'architettura studiata per essere replicabile a livelli regionali (M.R.S.) e/o provinciali e/o comunali.

L'altro strumento di comunicazione, come dicevo, è rivolto al grande pubblico. Per questo è stato, come hanno citato negli interventi precedenti sia Bulgarelli sia Damiani, messo a punto il sito internet SINAnet (Figura n. 3).

Dai dati sulle visite al sito si è visto quale livello di successo sta avendo questo prodotto in rete.

Diamo alcuni elementi che caratterizzano il SINAnet (Box n. 4).

Ovviamente, è stata focalizzata l'attenzione sulla finalità di raggiungere in modo rapido ed efficace la stragrande maggioranza dei soggetti interessati ad avere informazione ambientale. Il sito è quindi caratterizzato da sintesi e semplicità di utilizzo. Non sono presenti tutte le in-



Figura n. 3: Sito internet

Box n. 4

FINALITÀ

Rapida diffusione delle informazioni SINAnet

CARATTERISTICHE

Sintesi e semplicità di utilizzo
Struttura della *homepage* e organizzazione dei contenuti (struttura ad albero) permettono di navigare utilizzando percorsi logici
Accessi diretti a particolari informazioni (es. mappa del sito e ricerca per parola "chiave")

TIPOLOGIE DI INFORMAZIONI

Metainformazioni
Dati di sintesi
Dati analitici

AREE TEMATICHE

1) Atmosfera, 2) Biosfera, 3) Idrosfera, 4) Geosfera, 5) Rifiuti, 6) Radiazioni ionizzanti, 7) Radiazioni non ionizzanti e Rumore

SERVIZI

Repertorio di siti ambientali, eventi e novità, documenti, *check up* sull'applicazione delle leggi ambientali, ecc.

formazioni patrimonio del sistema informativo ambientale, che invece sono accessibili attraverso la rete privata di cui si è detto prima. La struttura della *homepage* è organizzata ad albero e permette una navigazione semplice a qualsiasi utente.

Vi sono accessi a informazioni particolari, ad esempio i *link* con tutti i siti di interesse ambientale e così via.

Vi premetto che stiamo lavorando all'evoluzione di questo sito che, sebbene abbia poco più di un anno, già denota dei segni di senilità, perché sapete che nel mondo dell'informatica, dei sistemi informativi, l'evoluzione è rapidissima, e quindi stiamo lavorando e speriamo, per il mese di gennaio, di rendere già disponibile una prima versione, un portale ambientale nazionale di cui SINAnet rappresenterà il cuore, ovviamente, la parte dedicata ai dati ambientali e sarà corredato da tanti altri servizi di diversa natura, relativi ad esempio alla normativa, alla giurisprudenza, la rassegna stampa, l'informazione sui vari mezzi di

comunicazione e così via. Ma la particolarità di questo nuovo portale è l'essere costruito su logiche comunicative fortemente innovative. L'accesso all'informazione avverrà principalmente attraverso una casistica di eventi, perché si è constatato che frequentemente il navigante accede all'informazione a seguito di un evento. E' successa un'alluvione, è successo un disastro di natura chimica, allora si accede al portale per avere informazioni relative a quell'evento.

È possibile accedere all'informazione attraverso tre percorsi. Per *tema*, quali acqua, aria, suolo. Per *territorio*, perché c'è chi è interessato a sapere, a conoscere i dati di quell'evento relativo al suo territorio.

Infine, e questa è la vera innovazione, per *profilo di utente*. Ciò perché in funzione della tipologia di utente, il percorso di accesso all'informazione sia la più efficace possibile. E partendo da profili tipo, quali studente, docente, ricercatore, dello stesso sistema, con un motore neurale, costruirà una serie di altri profili di utenti che consentiranno un accesso sempre più efficace all'informazione ambientale. E ciò proprio in ossequio a quella logica che è stata ripetutamente citata: "noi non dobbiamo solo preoccuparci di acquisire l'informazione, ma di renderla disponibile nel modo più semplice ed efficace possibile".

Le informazioni presenti sul sito SINAnet sono di tre tipi.

Il primo concerne le metainformazioni. Tutti conoscete questo termine. Per ogni dato bisogna conoscere la sua distribuzione sul territorio, chi è il soggetto che lo detiene, qual è il significato e così via. Ossia una serie di attributi che servono a caratterizzare quell'informazione. Non basta dare un numero, ma questo va opportunamente corredato da elementi atti a qualificarlo. Poi abbiamo i dati di sintesi, e in questo caso stiamo parlando di indicatori e i dati analitici, che sono limitati solo ad alcuni casi perché, come detto prima, non possiamo su un sito che viaggia su internet, quindi su canali comunicativi che per la stragrande maggioranza degli utenti ha una bassa velocità di accesso alle informazioni, mettere a disposizione dati, banche dati eccessivamente pesanti.

Le aree tematiche sono state più volte riprese, ai servizi ho fatto un accenno.

Abbiamo diversi servizi che già oggi sono resi operativi su SINAnet e con il portale ambientale saranno ampiamente sviluppati.

Più volte si è detto che stiamo costruendo una rete di soggetti che alimentano il sistema. Nella figura n. 4 è riportata una rassegna di questi soggetti che mostra quanto sia complessa la rete che si sta realizzando.



Figura n. 4: Soggetti coinvolti nella realizzazione del SINA

Box n. 5: Reporting

70 documenti prodotti

Tipologie di pubblicazioni:

- Metaprodotti
- Rapporti tematici
- Rapporti generali

Annuario dei dati ambientali

Infine un accenno all'altro prodotto che il sistema ha reso già disponibile il *reporting* (Box n. 5).

Se il sito internet, il sito *web* è lo strumento innovativo di comunicazione rapida, noi non trascuriamo uno strumento di comunicazione di tipo tradizionale che è il *reporting*. In poco più di due anni d'attività sono stati realizzati circa 70 documenti che sono stati resi disponibili in occasione di questa Conferenza.

Questi documenti sono raggruppati in tre tipologie di documenti: *metaprodotti*, cioè tutta una serie di informazioni che riguardano le regole con cui si costruiscono le informazioni, le fonti dei dati, una rassegna della normativa finalizzata a capire qual è la domanda di informazione che rivolge a un sistema informativo, la legislazione vigente e così via.

Poi abbiamo i *rapporti tematici*, cioè rapporti che forniscono una caratterizzazione dello stato di determinate componenti ambientali tipo l'acqua, l'aria, il suolo. E questi rapporti ormai coprono praticamente tutte le tematiche a cui facevo prima riferimento.

E, infine, vi sono i *rapporti generali*.

Tra i rapporti generali, la grossa innovazione, che è già stata annunciata è l'Annuario. A partire da questo anno, l'Annuario rappresenterà lo strumento con cui il sistema informativo comunicherà i dati relativi a circa 120 indicatori, selezionati per le 6 aree tematiche a cui facevo riferimento prima.

È un voltar pagina rispetto a una situazione di informazione di tipo episodico, casuale, non organizzata.

L'Annuario in maniera stabile rappresenterà il prodotto informativo che il Sistema ogni anno aggiornerà e renderà utilizzabile a tutti i soggetti. E' uno strumento, ci tengo a ribadire, non di *assessment*, ma di pura fotografia di situazioni riconducibili a indicatori. Ovviamente è un processo non ancora consolidato, verrà fornita la distribuzione sul territorio in maniera congruente con il tipo di informazione e un *trend* nel tempo. Con questo concludo, spero di non aver preso troppo tempo perché sarebbe opportuno avere anche dei momenti di discussione. Grazie.

Il Nucleo Operativo Ecologico

Giuseppe Rositani^(*)

Buongiorno, sarò estremamente breve perché la giornata di studio e di lavoro ha dei ritmi piuttosto intensi. Vorrei brevemente presentare il Reparto che ho l'onore di dirigere cioè il Nucleo Operativo Ecologico dei Carabinieri, e come quello s'innesti in questa problematica generale di informazione di cui l'ANPA si fa portatrice. Il Nucleo Operativo Ecologico nasce nel '86, all'atto della costituzione del Ministero dell'ambiente come strumento in capo al Ministro, diretto a controllare e verificare la situazione dell'applicazione della normativa ambientale intervenendo in caso di violazione.

Nasce nel '86, ed è quindi antecedente rispetto al Sistema agenziale di recente introduzione che sancisce un modello di monitoraggio e di controllo ambientale distribuito e decentrato. A questa nuova impostazione il NOE si è adeguato realizzando a livello regionale dei reparti che si pongono come i naturali interlocutori delle Agenzie regionali, tenuto conto della molteplice e differenziata legislazione in materia ambientale, che proprio a livello regionale rende indispensabile l'esistenza di collegamenti sinergici tra soggetti che operano nello stesso ambito territoriale, per ottimizzare gli interventi ed eliminare sovrapposizioni.

Questa esigenza è ancora più avvertita sotto il profilo informativo. È infatti evidente l'esigenza di stabilire un flusso informativo permanente, distribuito e allo stesso tempo unitario che sostenga l'esigenza di non solo conoscere, ma anche di fare, interagire, per definire correttamente gli scenari e le aree critiche.

Molto spesso tra Istituzioni si trattano, si elaborano e si forniscono dati e informazioni che non sono coerenti l'uno con l'altro e quindi non riescono a definire uno scenario unitario e approfondito sullo stato dell'ambiente. Da qui l'esigenza di definire uno spazio informativo comune, condiviso, aperto a tutti i soggetti interessati all'ambiente e alla tutela dell'ambiente, in un assetto orizzontale e paritetico che considera le differenze dei vari Enti non un limite, ma una risorsa del sistema. In questa logica rientra l'avvertita esigenza del NOE, produttore di informazioni, di raccordarsi e di collegarsi attraverso il vettore informatico, con l'Agenzia nazionale e con le Agenzie regionali.

Quindi si è realizzato, ed è ormai in fase di completamento, questo progetto voluto fortemente sia dal Presidente dell'ANPA, sia da noi, sia dal Ministro dell'ambiente, per affermare, attraverso la costruzione di un linguaggio comune, un sistema informativo preciso, differenziato e soprattutto aderente al territorio e alle realtà che deve descrivere, misurare, rappresentare e difendere.

Si vuole fornire al cittadino un sistema di monitoraggio e controllo credibile ed efficace, riscontrabile attraverso un'informazione corretta, coerente e puntuale che soddisfi le esigenze di tutela e di sicurezza, e che sia motivo di avvicinamento tra cittadini e istituzioni, nella piena consapevolezza che l'azione repressiva costituisce l'estrema *ratio*, in un certo senso la sconfitta del sistema.

Quindi ben vengano questi portali informativi, e che siano i più semplici possibili, per consentire a tutti estrema facilità di accesso e la possibilità di ricevere risposte chiare ai quesiti. Da parte nostra ci sarà l'impegno di sempre verso i cittadini e anche in direzione dei com-

^(*)Comandante del Nucleo Operativo Ecologico

parti istituzionali, affinché possano disporre degli elementi necessari ad adeguare la complessa normativa vigente in un'ottica di semplificazione, che consenta alle persone di capire, di correggere eventuali errori, ed entrare nella piena legalità ambientale.

Il cittadino - che ormai non è più il invitato di pietra che subisce impassibile gli eventi - vuole sapere perché gli eventi accadono e soprattutto chi ne è il responsabile, vuole e deve essere il protagonista del proprio destino ed è questo percorso, il consapevole coinvolgimento dei cittadini, la loro diretta partecipazione al monitoraggio ambientale, che costituisce il vero obiettivo strategico a cui tutti noi dobbiamo mirare e di cui dobbiamo tutti farci carico. Grazie.

Bilancio dell'attività svolta dall'ANPA nella costruzione del SINA

Giuseppe Onufrio^(*)

A causa dell'impegno istituzionale già citato dal Presidente Ganapini mi limiterò a fare solo un breve intervento. Vorrei fare qualche breve considerazione su quello che considero un bilancio dell'attività svolta nel corso dell'attuale amministrazione di ANPA nella costruzione di un sistema informativo nazionale per l'ambiente, che è uno dei compiti istituzionali affidati dalla legge istitutiva dell'Agenzia. Le 70 pubblicazioni prodotte e che i lavori di questa Conferenza in parte presentano, rappresentano in qualche modo il resoconto di un lavoro svolto, certo non ancora completato, ma che testimonia come le basi di questo sistema informativo siano state poste.

L'avvio della costruzione di questo sistema, che comincia a dare i suoi frutti in termini di produzione di informazione e di sistema informativo, è stato compiuto in meno di due anni, pesando sul bilancio ordinario dell'ANPA, coinvolgendo il più possibile il sistema delle Agenzie regionali e provinciali. Se si pensa che nel passato furono spese diverse decine di miliardi a fronte di risultati assai deboli e deludenti, possiamo oggi rivendicare una "produttività" istituzionale che in questo campo non mi sembra abbia molti precedenti.

Naturalmente ci sono ancora luci e ombre e questa Conferenza serve anche a fare il punto della situazione, e questa iniziativa serve proprio a fare una valutazione di qualità sui singoli punti, per capire come orientare la spesa, le iniziative e definire il prossimo piano di lavoro.

Che dovrà essere improntato alla costruzione del sistema, senza perdere di vista la necessità di continuare a produrre informazione ambientale di qualità; è, consentitemi lo slogan, al lavoro dell'"orologiaio" che costruisce il sistema va affiancato quello del falegname che continua a produrre al meglio prodotti e informazioni che siano utilmente impiegabili.

Credo che il Colonnello Rositani coglie un punto essenziale e cioè che soltanto un sistema condiviso consente una migliore qualità dell'informazione, perché quando ci sono molti giudici che guardano, non c'è opacità del sistema.

Io credo che questo sia il punto fondamentale, anche per quello che si appresta a essere, a mio avviso, una riforma sbagliata dell'Agenzia. Perché se lo sforzo è quello di avere un sistema a rete condiviso, trasparente, in cui se viene fatta una valutazione che può sembrare di parte vi è una "platea" informata che controlla, questo va a garanzia di tutti perché è così che deve essere il sistema, e questo è l'obiettivo che ci avvicina all'Europa.

Invece vedo che ci sono delle resistenze che, per così dire, piegano la valutazione tecnica alla decisione politica. E questo, secondo me, è un passo indietro, un elemento di arretramento. Quello che dobbiamo avere è da una parte un sistema tecnico - conoscitivo che fa le valutazioni, poi sulle valutazioni ci possono essere orientamenti scientifici diversi, ma devono essere espressi in maniera trasparente e controllabile, il dibattito deve essere il più ampio possibile per cui anche laddove le incertezze esistono, anche in sede tecnico scientifica, queste siano chiaramente definite. Dall'altra parte, c'è il processo di decisione politica che potrà assumere orientamenti, priorità e decisioni che le spettano.

Se invece si vuol piegare il lavoro tecnico-scientifico e un'Agenzia all'interno del processo decisionale e burocratico-attuativo, credo che si faccia un danno enorme al Paese. Questo è vero per l'Agenzia nazionale, questo è vero per le Agenzie regionali e provinciali; vi è poi un

(*) Consigliere di Amministrazione dell'ANPA, fino a marzo 2001

altro punto su cui voglio intervenire.

Il dr. Minarelli nel suo intervento ha espresso benissimo il concetto che il lavoro svolto sia stato improntato a una forma, l'unica a mio giudizio, di federalismo intelligente. Se noi vogliamo tenere insieme il Paese dobbiamo garantire che gli standard minimi ambientali siano uguali da Bolzano a Catania, e questo richiede coordinamento e collaborazione anche a livello tecnico.

Anche se in alcune regioni del centro-nord gli standard saranno migliori perché la situazione sociale è molto più avanzata rispetto al Mezzogiorno, dove abbiamo ancora molto da recuperare, gli standard minimi, dicevo, devono essere uguali per tutti perché altrimenti creeremo - come hanno più volte detto il Direttore Damiani e il Presidente Ganapini - degli squilibri anche in termini di competitività.

Un'impresa che va a Bolzano trova i controlli fatti in maniera efficiente, efficace, trasparente, viceversa se va in certi luoghi del nostro Paese purtroppo, per varie ragioni che non sono solo responsabilità delle Agenzie, ma della debolezza delle amministrazioni, trova una situazione difficile e quindi fa fatica a investire.

Come in varie occasioni Confindustria ha più volte rimarcato, i soli incentivi fiscali non bastano a convincere le imprese a finanziare iniziative imprenditoriali al Sud, ma ci vorrà controllo del territorio e ovviamente trasparenza amministrativa, che sono due elementi in realtà molto intrecciati, perché dove c'è il controllo del territorio anche la trasparenza amministrativa è un obiettivo più raggiungibile.

La creazione dei Centri Tematici Nazionali, concepiti sull'esempio europeo, ha assorbito circa 21 miliardi in tre anni, e ha costituito uno dei punti essenziali della costruzione del sistema informativo per il quale il dr. Caracciolo ha svolto per ANPA la funzione di coordinamento.

I CTN non sono, e non vanno in alcun modo confusi, come una struttura, non possono surrogare l'attività di ANPA: hanno la natura giuridica di un contratto di ricerca, che assegna il ruolo di capofila a una o più Agenzie regionali, per il coordinamento delle attività previste.

Per la seconda fase della costruzione del sistema informativo, il mio suggerimento è quello di mettere in linea tutta l'Agenzia Nazionale sulle attività dei CTN, perché abbiamo bisogno anche di avere, per così dire, una maggiore prontezza di segnali da parte di tutti quei settori dell'Agenzia che sono impegnati a supporto del Ministero.

E' necessario cioè avere il massimo coinvolgimento di tutta l'Agenzia nel lavoro dei CTN, per evitare che ci siano collegamenti insufficienti tra settori che operano a più diretto supporto del Ministero dell'ambiente e quelli coinvolti nei CTN.

Quando si comincia una nuova strada del resto qualche inefficienza nella fase di avvio è inevitabile, ma oggi dobbiamo correggerla coinvolgendo i diversi dipartimenti direttamente nel lavoro dei CTN.

Uno dei pericoli che vedo nella fase di trasformazione dell'Agenzia in senso ministeriale è quello di un vero e proprio arresto di questo processo, un *black out* non breve che sarà un danno per il Paese, perché questi sono processi che richiedono un lungo lavoro, molta pazienza, la costruzione di rapporti, la costruzione di fiducia tra enti e istituzioni, processi che nascono in modo complesso e una volta che vengono bloccati è difficoltoso riavviarli. Inoltre credo che un'Agenzia che venisse di fatto assorbita dal Ministero ben difficilmente potrebbe svolgere questo compito tecnico scientifico basato su un "coordinamento condiviso" con le Agenzie regionali e provinciali.

Al di là degli esiti più strettamente politici e gli orientamenti che si determineranno nel prossimo futuro, temo che l'obiettivo di costruire una struttura di supporto tecnico-scientifico efficiente e diffusa potrà subire una battuta d'arresto. Per chi ha a cuore l'esistenza di istituzioni pubbliche più efficienti nella difesa della qualità dell'ambiente, e che su questo tema ha fatto il centro del proprio impegno, la battaglia continua.

La realizzazione del Punto Focale Regionale della Campania

Antonio Tosi(*)

Buongiorno a tutti. La mia è una testimonianza e, per non prenderla alla lunga, Vi devo dire che, catapultato in questo incarico nel giro di pochi giorni dalla Direzione Generale di un servizio pubblico, mi sono reso conto immediatamente di quella che è un po' la sintesi di quanto è stato detto dai miei autorevoli predecessori. Fortunatamente sono stato coadiuvato dai due Direttori, dai Dirigenti ANPA e ARPA Emilia Romagna, i quali mi misero al corrente di quella che era l'impostazione delle Agenzie e del sistema che si intendeva portare in Italia e, in particolare nel Sud per il "Progetto Sud".

Perché dico questo? Fu molto importante quel momento di riflessione nei primi giorni del mio incarico, oramai un anno e mezzo fa, in quanto mi trovai con due circostanze significative per il discorso di oggi. L'una che riguardava il Mezzogiorno, e in particolare la Campania, come priorità uno per Agenda 2000 e credo che forse un po' tutti Voi non avete prestato attenzione ma, per la Campania, è stato approvato un programma che prevede 27.000 miliardi di investimenti; e l'altra quella di prendere cognizione immediatamente di quello che si stava facendo per l'ambiente. In particolare qualche giorno dopo il mio insediamento, si stava per firmare una convenzione per affidare la realizzazione di questo progetto SINA all'Università di Napoli Federico II, allora fui costretto a prendere una posizione immediata chiedendo la revoca di questo incarico e di affidarlo, ovviamente, all'Agenzia. Perché questo processo non poteva vedere, se non l'Agenzia, come soggetto che doveva sviluppare in linea con l'Agenzia Nazionale e sotto il suo coordinamento, questo importante passo. Tutto ciò avvenne e oggi ci troviamo a questo importante appuntamento in cui si parla del Punto Focale Regionale che vede in particolare la Campania al centro di questa iniziativa presa all'epoca, se me lo consentite, per i capelli. In realtà questa tematica è demandata all'Agenzia Regionale dalla legge istitutiva che prevede, appunto, l'organizzazione e la gestione del sistema informatico regionale per l'ambiente presso l'Agenzia. E' quindi un punto di forza per la stessa Regione, che l'Agenzia sia scesa in campo per la creazione di una banca dati ambientali regionale che doveva, da un lato, colmare il debito informativo e dall'altro essere uno strumento di supporto alle decisioni. Quindi stipulammo, all'epoca questa convenzione e oggi si è instaurata una sinergia che, tra l'altro, ci dovrà vedere ancora molto più impegnati, soprattutto per quello che riguarda il Programma Operativo Regionale perché, facendo un passo indietro, c'era quella direttiva della Comunità Europea, anzi più che una direttiva era un consiglio alle Agenzie e alle Regioni di considerare un investimento per l'ambiente che fosse per lo meno del 35% dell'intero investimento che veniva chiesto a Bruxelles. Recuperammo da un 14,5% a un 20,5%, però in realtà, essendo l'ambiente trasversale a tutti gli altri assi previsti dal programma comunitario, ritengo che alla fine sarà ben oltre il 25% quello che verrà investito per l'ambiente in Regione Campania dove, purtroppo, devo riconoscere che vi è una situazione di scempio e degrado ambientale gravissimo. Per cui anche se questo 20% è un forte segnale, certamente non è tutto. Credo che l'Agenzia, per quello che potrà fare e oggi qui si parla di conoscenza dell'ambiente, sicuramente cercherà in tutti i modi di far rispettare questo appuntamento. Poiché nel 2001 ci sarà una prima rendicontazione i progetti comunque connessi al SINA dovranno essere attivati nel corso del 2001 e questo è l'impegno forte per cui noi chiediamo anche all'Agenzia Nazionale di esserci affianco nella realizzazione altrimenti

(*) Direttore ARPA Campania

sarà un fallimento. Questo è bene dirlo. Abbiamo detto che partecipiamo a un sistema agenziale che vede l'Agenzia Nazionale al centro come coordinamento, come promotrice di questo discorso e quindi credo che questa è una responsabilità che ci assumiamo tutti insieme e noi sicuramente vogliamo essere assistiti e coinvolgervi sotto questo punto di vista. La cosa ancora più complessa è un'altra: nel 2002 il Programma Operativo Regionale prevede la valutazione ambientale in *itinere* e quindi le basi dati devono essere costituite per tale scadenza, altrimenti non sarà possibile farlo e quindi tutti gli investimenti che sono stati previsti per la Campania non potranno avere luogo. Vi rendete conto, quindi, del nostro interesse oggi a portare questa testimonianza della Campania, che riguarda in particolare l'intera collettività. Qui si parla del Paese, questo è sicuramente un momento importante per il Sistema agenziale.

Che cosa abbiamo fatto fino ad oggi. Innanzitutto nel passaggio dagli obiettivi strategici a quelli operativi l'obiettivo è la realizzazione di un sistema informativo che non prescinda dai dati preesistenti, ma fornisca una nuova infrastruttura di sistema che, pur basandosi su metodologie rigorose, sia moderna e flessibile, in grado di integrare al suo interno fonti differenti per tecnologie o tematismi e sia in grado di fornire la visione complessiva a livello regionale delle conoscenze in materia ambientale. Non per ripetermi, ma se si pensa che nell'ambiente sono stati previsti 5.000 miliardi di investimenti, per la ricerca scientifica ne sono stati previsti altri 900 e la ricerca scientifica dovrà necessariamente rapportarsi con l'Agenzia da questo punto di vista, ci si rende conto dell'importanza che assume il ruolo di questo sistema nell'ambito di questi investimenti. Parlo di cifre, ma questi investimenti sono un momento epocale per tentare di recuperare e per riappropriarci di questo territorio. Senza voler fare dietrologia questo è lo stato dell'arte. L'impegno è massimo, visto che stiamo parlando di un coordinamento delle conoscenze sul territorio proprio per consentire una sorta di visione e di linguaggio complessivo del Paese. Questo sistema di tipo verticistico, collegato all'Europa e coordinato dall'ANPA, deve trovare sicuramente un punto di contatto in orizzontale, cioè il sistema Campania si deve uniformare a un linguaggio unico e non può essere diversamente, perché non si può da un lato operare cercando di vivere in questa Europa e dall'altro non tenere conto di quello che oggi è la nostra realtà. Quindi ritengo che queste riunioni, questi incontri siano estremamente significativi per l'espressione di concertazione che si intende portare avanti come messaggio per la salvaguardia dell'ambiente. Abbiamo in corso la realizzazione di un GIS, in particolare, dei primi catasti georeferenziati, quello sui campi elettromagnetici, sulle industrie a rischio rilevante, sulla qualità dell'aria e sui siti contaminati, dove l'ANPA già aveva avviato, insieme al Commissariato Straordinario di Governo Regionale, questo tipo di attività. A breve speriamo, avendo avuto soltanto da due mesi il trasferimento dei laboratori dal Sistema Sanitario Regionale, di poter acquisire anche del software di gestione dei dati tematici dei laboratori, creando anche in questo settore uno standard in grado di sviluppare sinergie positive e le interfacce di alimentazione dati verso il SINAnet. Credo che questo piccolo contributo possa dare un po' il senso anche di quello che noi, come Regione Campania, come Agenzia della Campania in qualità di rappresentanti dell'ambiente, ci aspettiamo dall'intero sistema e credo che questa è una sfida che non possiamo perdere. Grazie.

Discussione

Partecipanti:

Giovanni Damiani *Direttore dell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (fino a luglio 2001)*
 Anna Maria Tasselli *Direttore Generale Dipartimento Ambiente Regione Piemonte*
 Claudio Falasca *CGIL*

Giovanni Damiani: Grazie Tosi, e non ti mancherà la nostra collaborazione.

Considerando il ritardo di molte Regioni soprattutto del Centro-Sud e del Sud, l'Agenzia ha avviato, due anni fa, un Progetto Speciale per le Agenzie Ambientali nel Mezzogiorno, e promosso importanti iniziative. Attraverso i gemellaggi fra Agenzie ambientali che avevano più storia, più esperienza, maggiori bilanci e operatività, con le situazioni più arretrate che potevano avere beneficio dall'assistenza e dalla cooperazione, sono stati conseguiti risultati rilevanti. All'interno di questo progetto speciale è stato possibile fornire, altresì, assistenza alle Regioni nella VAS (Valutazione Strategica ex ante) e nella predisposizione della normativa regionale per l'istituzione delle Agenzie mancanti. Sono state censite e confrontate con altre situazioni nazionali le strutture laboratoristiche, stimato il fabbisogno tecnico-operativo, promosso occasioni di scambio di personale ai fini della crescita professionale attraverso lo scambio di esperienze. Nell'ambito di questi gemellaggi è risultato un rapporto biunivoco: gli operatori tecnici delle Agenzie "storiche" che sono andati nelle regioni del sud hanno non solo "portato" esperienza, ma hanno raccontato di aver imparato, a loro volta, molte cose. A questo punto abbiamo previsto alcuni interventi di discussione. La parola alla dottoressa Anna Maria Tasselli che è qui in rappresentanza dell'Assessore Ugo Cavallera, della Regione Piemonte e che fin dall'inizio ha seguito le vicissitudini del Sistema Informativo Nazionale Ambientale.

Ricordo che la Regione Piemonte è anche storicamente la Regione capofila per le questioni ambientali all'interno della Conferenza Stato Regioni.

Anna Maria Tasselli: Grazie, accetto volentieri per due ordini di motivi, uno è per quello che hai detto un minuto fa: "la storica nascita di ARPA". Io con altre Regioni, abbiamo visto "la storica" nascita di ANPA e delle Agenzie e quindi mi sento molto coinvolta nel discorso dei progetti che ANPA e il Sistema agenziale portano avanti. L'altro motivo è perché a seguito della bozza di programma, è stata attivata una riunione interregionale per portare la voce, non solo della Regione Piemonte, ma delle Regioni tutte. Inoltre voglio fare riferimento al discorso delle criticità del sistema informativo a cui accennava Ganapini. Ritengo che sia doveroso parlare di criticità e credo che le Regioni abbiano titolo a parlarne proprio perché sono parte integrante di questo processo e non soggetti estranei. Le criticità, nascono da questioni anche oggettive e concrete. Se non ne abbiamo tutti una consapevolezza difficilmente riusciremo a raggiungere gli obiettivi. Quando dico tutti, parlo non solo di ANPA e ARPA ma anche delle Regioni e dello Stato, che è l'altro nostro grande interlocutore nelle sue diverse configurazioni (Ministero Ambiente, Parlamento, altri Dicasteri, NOE), nonché tutti gli Istituti Tecnico Scientifici, i grandi Istituti Nazionali di Ricerca, le Confederazioni, la società tutta. Dobbiamo conoscere quali sono le criticità perché, "un problema conosciuto è per metà risolto". Devo dire che mi è stato di grande consolazione sentire alcune affermazioni nei discorsi di oggi e le riassumo rapidamente perché sono nello stesso tempo dei momenti molto positivi e il presupposto stesso di alcune criticità per realizzare un sistema efficace. Una riguarda lo sviluppo sostenibile, che richiamava Ganapini, mi ha fatto molto piacere sentire il rappresentante dell'Agenzia parlare di EIONet che si fa carico di un sistema di sviluppo sostenibile che non limita l'orizzonte ai tradizionali temi dei dati ambientali, ma lo allarga

a una visione in cui l'ambiente è sempre più centrale, rispetto alle politiche, alle scelte che fa un Paese, che fa l'Unione Europea, che vengono fatte anche a livello internazionale. C'è grande differenza tra un sistema informativo ambientale come era concepito dieci anni fa e come è concepito oggi; gli elementi necessari alle scelte non possono nascere da un sistema chiuso nel quale le informazioni vanno utilizzate a sistema. Le Regioni, come lo Stato, hanno bisogno di strumenti conoscitivi, di un sistema di conoscenza per fare delle scelte, che poi ricadono sul territorio; a scala diversa ne hanno bisogno le Province e i Comuni. Noi abbiamo un modello ordinamentale basato sulla sussidiarietà e sulla cooperazione. Il Sistema agenziale non può che rispecchiare questo nuovo modello ordinamentale che impone a tutti, Stato, Regione, Province, Comuni, l'obbligo di svolgere il loro ruolo in maniera sinergica cogliendo l'opportunità di un sistema agenziale che è nato proprio per offrire un contributo tecnico scientifico ai soggetti che devono fare delle scelte attraverso leggi, provvedimenti, interventi. Il Sistema agenziale è nato proprio per offrire anche questo tipo di proposta, non solo come supporto. Ma qual è l'altra faccia della medaglia? E' che questo sistema non può essere autoreferenziale, perché se è autoreferenziale perde la capacità di capire che cosa occorre, o, in alcuni casi, di capirlo solo a livello molto alto o molto burocratico. L'uno e l'altro sono dei rischi, perché il Sistema agenziale è lo snodo rispetto agli istituti di ricerca, agli istituti che elaborano; è lo snodo per fare da tramite tra la conoscenza più avanzata, l'elaborazione di questa conoscenza avanzata e il decisore. Se diventa un'altra Università o se diventa il tramite di passaggio in maniera banale, abbiamo fallito il ruolo che è invece un ruolo del "sistema Paese", del "sistema Italia". Questa consapevolezza comporta la capacità per tutti i soggetti di raggiungere l'obiettivo, altrimenti il rischio è di un boomerang per lo stesso soggetto, se non è chiaro il compito, la *mission* e il ruolo, che non può non essere svolto che in sinergia. Le Regioni si sono molto battute, insieme ai cittadini, nel referendum, perché ritenevano di aver bisogno di un grosso supporto, inteso nel senso più nobile della parola, proprio perché in qualche misura, hanno dovuto in passato svolgere il ruolo di ANPA e ARPA, sia pure limitatamente. E' chiaro che ritengono giustamente e legittimamente che quel patrimonio di conoscenze e di approfondimento che hanno acquisito non vada perso, che debba essere quel gradino, quei gradini o quella scala o quel "capo scala", da cui partire. Spesso l'irritazione delle Regioni è stata legittima, occorre forza e umiltà per cercare di capire quanto hanno già fatto gli altri, magari solo per rifiutarlo ma bisogna conoscerlo, bisogna analizzarlo. Dicevamo con Lippi poco fa, che i ragionamenti che abbiamo sentito fare intorno a questo tavolo erano gli stessi che facevamo insieme quando attivammo il famoso "tavolo SINA", da cui speravamo tanto e il cui processo, in qualche misura, si è per un po' arrestato, proprio perché doveva nascere quel nuovo soggetto che avrebbe dovuto poi riempire di significato tutto l'insieme delle questioni. Il discorso delle risorse, che faceva Bulgarelli, è una delle altre criticità. In un quadro di sviluppo sostenibile è impensabile che le Regioni non abbiano un loro sistema informativo, così come è impensabile che il sistema informativo ambientale, che a questo punto ha bisogno di alimentarsi di tutta la conoscenza nei diversi campi (dei trasporti, energetico, industriale), possa essere di nuovo così trasversale da accogliere tutto. Allora si tratta di trovare questo raccordo e mi pare che qui siano nati i presupposti per il raccordo per un sistema a rete che tenga conto dei sistemi esistenti delle Regioni, delle Province e dei Comuni. Anche se oggi la tecnologia ha risolto molti problemi (l'evoluzione informatica pone sicuramente meno problemi che in passato); occorre definire, capire quali sono i dati che servono e perché si raccolgono, dal momento che, come diceva qualcuno stamattina, abbiamo migliaia di dati e poche informazioni. Questo lo dobbiamo concordare insieme: Regioni e Stato; perché il sistema nazionale serve sia allo Stato che alla Comunità Europea. Il discorso delle risorse, necessarie anche alla commutazione tecnologica o l'elaborazione: per garantire le risorse necessarie dovrà essere prevista compartecipazione a livello nazionale per assicurare quel livello di sistema. A partire dal 1° gennaio passa il decentramento delle competen-

ze che non sono già passate a livello di Province e di Comune, poi si estenderà a macchia d'olio, e questo rappresenta un problema, è una criticità non solo dell'Agenzia, ma anche nostra, delle Regioni che si sono poste il problema del raccordo con i sistemi delle Province - e come riuscire a garantire loro la conoscenza. Allora si tratta proprio di ripensare a un sistema complessivo, anche insieme a voi, e voi ci potete aiutare molto; ma ripensando al gioco dei ruoli che, ripeto, devono essere chiari, chiarissimi per la Provincia, per il Comune, per la Regione e per le Agenzie. E' quindi necessario un sistema di interscambio dei dati, perché non è pensabile che il sistema informativo nazionale possa avere tutti i dati che servono sia al Comune di 80 abitanti sia al Piemonte. Diceva prima Caracciolo che l'interrogazione richiederebbe tempi enormi, lunghissimi nelle memorie, salterebbe tutto, inoltre sarebbe ingestibile e incomprensibile. Queste sono criticità da mettere sul tavolo, da chiarire, noi cercheremo di chiarirle all'interno della nostra Regione, le confronteremo anche con i problemi e le esigenze che verranno fuori. Io credo che un nuovo sistema informativo debba creare soprattutto i presupposti per rispondere alle esigenze al di là dei prodotti. Il CTN, a nostro giudizio, non deve fornire prodotti ma deve approfondire la metodologia, deve proporre gli standard che poi dovranno essere concordati. Guai a noi se nel CTN si facessero progetti e prodotti, saremmo sempre in ritardo, rincorreremmo il mondo che continuamente cambia perché cambiano le leggi, cambiano le esigenze, cambia il territorio; lo abbiamo visto non solo in Piemonte ma in tante altre Regioni dopo le alluvioni; occorre quindi creare presupposti utilizzando proprio un'Agenzia a legami deboli. Sono molto d'accordo sulla *forza* dei legami deboli. Un'Agenzia a legami deboli è in grado di rispondere alle esigenze, ad anticiparle, ad avanzare proposte e in una logica di sinergia e di interrelazione totale e continua. In questo senso è molto importante quanto previsto nel progetto è essenziale una sede dove governare i fenomeni e la sede è questo tavolo, dove sono presenti Stato Regioni e Sistemi agenziali, tavolo di monitoraggio (che del resto avete previsto), di proposta, che diventa anche una sede per tarare e testare le scelte che vengono fatte dal "sistema Paese" e avere gli elementi necessari per rispondere a queste questioni. Mi fermo qui perché è molto tardi.

Giovanni Damiani: Grazie Anna Maria. E' stato concordato di dare la parola, a questo punto, a Claudio Falasca, in rappresentanza della CGIL, che non può protrarre la sua presenza per impegni precedentemente assunti. Chiedo al rappresentante della CISL, D'Ercole, se preferisce svolgere il suo intervento a chiusura di questa mattina oppure nel pomeriggio. Saluto, intanto, la prof.ssa Maria Rosa Vittadini, Direttore del Servizio di Valutazione di Impatto Ambientale del Ministero dell'ambiente.

Claudio Falasca: Con il mio intervento vorrei richiamare l'attenzione su alcune questioni, in parte fatte oggetto degli interventi di questa mattina. Sappiamo benissimo che il problema della sostenibilità non è un percorso indolore. Partirei da questa affermazione, che immagino sia condivisa. Non è un percorso indolore in quanto coinvolge una pluralità vasta di interessi. Come sappiamo, nel momento che si toccano gli interessi, quanto meno nel nostro Paese, si aprono conflitti. Il problema che abbiamo di fronte è quindi come governare al meglio questi conflitti per realizzare l'obiettivo della sostenibilità. Su questo problema noi abbiamo due ipotesi di lavoro, in qualche misura complementari, quella del comando-controllo, che ha mostrato alcuni suoi limiti e quella partecipativa. Quest'ultima tende a emergere con forza. Si tende cioè ad affermare il superamento dei sistemi di carattere "autoritativo" a favore di sistemi più concertati, più coinvolgenti, capaci di promuovere l'adesione degli interessi. In questo scenario l'informazione è questione strategica. Questione strategica perché la composizione del conflitto vede fortissime asimmetrie informative tra i soggetti interessati al conflit-

to. Evidentemente il nodo centrale è il rapporto tra il soggetto che fornisce l'informazione, e quindi favorisce il superamento delle asimmetrie informative, e gli interessi in campo. Questo è un tema delicatissimo, nel senso che questo soggetto deve, in qualche maniera, avere una sua neutralità. C'è chi la chiama "terzietà", chi la chiama "multireferenzialità". Ci sono tanti modi per definirla. Il punto qual'è? E' che questo soggetto non deve essere minimamente sospettato di favorire alcuni degli interessi in campo. Qui si gioca, a mio parere, tutta la discussione in corso sulla riforma dell'ANPA. Voi conoscete il tipo di riforma che prefigura il Decreto Legislativo n. 300. Evidentemente, c'è stato un equivoco. Come CGIL abbiamo dato un parere positivo al D.lgs. n. 300 sulla promozione delle Agenzie, in quanto le Agenzie tendono a "esternalizzare" alcune funzioni "tecniche" dai Ministeri al fine di esaltare la loro funzione di indirizzo. Questa operazione, se giusta in generale, per l'ANPA determina l'effetto inverso, in quanto il tipo di Agenzia previsto dal D.lgs. n. 300 per l'ANPA significa "reinternalizzare" funzioni presso il Ministero. Di conseguenza noi vediamo in questa operazione un rischio fortissimo di aumentare le dipendenze dell'ANPA rispetto al potere ministeriale. Questa è una questione di fondo su cui non siamo assolutamente d'accordo. L'abbiamo detto prima che venisse approvato il D.lgs. n. 300 e stiamo tentando di riproporla anche in questi giorni. Non siamo d'accordo che si consolidino rapporti di subordinazione tra struttura ministeriale e ANPA. Anzi noi riteniamo che vada aumentata l'autonomia dell'ANPA. Evidentemente se il D.lgs. n. 300 si realizzerà, tendenzialmente anche le ARPA ne rimarranno coinvolte. Nel senso che anche le ARPA corrono il rischio di venire riassorbite ulteriormente nell'ambito delle strutture delle Regioni. Dico questo perché mi sembra che ci sia una sorta di indifferenza, da parte del mondo delle ARPA, nei confronti di quanto sta avvenendo all'ANPA. Credo che questa indifferenza, spero di sbagliarmi, sia un errore. Credo anzi che anche le ARPA, si debbano mobilitare per evitare che si realizzi questo progetto. Su questo abbiamo aperto un confronto con il Ministero. Voi sapete, per altro, che il Ministero ha già predisposto il regolamento e lo statuto, senza nessuna verifica con il sindacato. Noi abbiamo bloccato questo tentativo. Abbiamo inoltre chiesto che vengano introdotte delle modifiche fondamentali quali il riconoscimento della personalità giuridica dell'ANPA; la collegialità nel funzionamento degli organi di direzione; il coinvolgimento delle Regioni a livello alto di direzione; la costituzione del consiglio federativo delle ARPA con poteri reali di incidere nei programmi dell'ANPA e poi, cosa che già c'era ma non è mai stata resa cogente, una sede consultiva con i rappresentanti degli interessi. In favore di questa proposta c'è stato un atto importante del Parlamento quindi, in qualche maniera, si potrebbe riaprire il discorso se il Parlamento dovesse approvare queste proposte. Ci sono alcune possibilità, si tratta di giocarle nei prossimi giorni e nelle prossime settimane. Chiudo il mio intervento dicendo che ho apprezzato moltissimo l'impostazione della Conferenza. Abbiamo fatto passi da gigante e questo è estremamente incoraggiante. Ho trovato particolarmente interessante la comunicazione sui flussi di materia dell'Unione Europea. Questa proposta è di una novità straordinaria e solleciterei l'ANPA ad assumerla anche nei suoi programmi. In Italia abbiamo un problema enorme. Il rapporto di fiducia tra insediamenti produttivi e cittadini in tante realtà è saltato. La storia industriale del Paese è nota, le responsabilità in larga misura le conosciamo. Noi non possiamo pensare di risolvere il problema della disoccupazione senza incidere anche su questo delicato problema al fine di ristabilire un rapporto di fiducia tra cittadino e insediamenti produttivi. Da questo punto di vista avere un soggetto, l'ANPA, che studia in maniera permanente i flussi di materia, i cicli produttivi, i cicli di vita dei prodotti diventa una questione essenziale. Non so se ciò è nei programmi..

Claudio Falasca: Questa questione non è una questione marginale, è questione strategica, perché ci consentirebbe di avere un approccio diverso alla problematica dei controlli e delle verifiche a valle, che, come sappiamo sono molto discutibili. La possibilità di intervenire a monte dei processi produttivi avrebbe tutt'altra efficacia. Ritengo che se si potesse lavorare a questa ipotesi dandogli grande visibilità, dal punto di vista sindacale sarebbe di enorme aiuto. Di fatto ci consentirebbe di risolvere quel problema enorme cui accennavo prima del rapporto tra attività produttiva, nel momento in cui si insedia sul territorio, e cittadini, che giustamente hanno maturato livelli di diffidenza tale che molte volte impediscono la realizzazione dell'intervento. Queste anche quando gli interventi sono finalizzati a risolvere problematiche ambientali.

Vi ringrazio e vi sollecito ancora affinché da parte delle ARPA arrivi un segnale forte rispetto all'ipotesi di riforma.

Giovanni Damiani: A questo punto il tempo a nostra disposizione in questa fase è esaurito, propongo di riprendere i lavori nel pomeriggio, con l'intervento di D'Ercole, in rappresentanza della CISL.

Per quanto riguarda l'ultima sollecitazione rispondo telegraficamente a Falasca che in effetti nel corso del 2000 abbiamo perseguito con determinazione una linea di lavoro sui flussi di materia e sul LCA (*Long Life Assessment*) per il ciclo dei prodotti, in collaborazione con il Politecnico di Milano e con altri Istituti.

La ripresa dei lavori è fissata alle ore 15.15.

Tavola rotonda

Presiede Bruno Placidi, Direttore ARPA Lazio

Partecipanti:

Francesco La Camera	Direttore Generale Servizio Sviluppo Sostenibile - Ministero dell'Ambiente
Anna Maria Tasselli	Direttore Generale Dipartimento Ambiente - Regione Piemonte
Vanni Bulgarelli	Consigliere d'Amministrazione - ANPA (fino a marzo 2001)
Maria Rosa Vittadini	Direttore Generale Servizio VIA - Ministero dell'Ambiente
Gianni Silvestrini	Direttore Generale Servizio IAR - Ministero dell'Ambiente
Giuseppe D'Ercole	Responsabile Tematismi Ambientali e delle Politiche Ambientali CISL
Francesco Valentini	Dirigente Responsabile Divisione IV Servizio Difesa del Mare - Ministero dell'Ambiente
Bruno Agricola	Direttore Generale Servizio Difesa del Territorio - Ministero dell'Ambiente
Giovanni Damiani	Direttore dell'ANPA (fino a luglio 2001)
Vincenzo Lo Moro	Direttore del Dipartimento della Segreteria del SISTAN
Vittorio Pagani	Direttore del Centro Tecnico dell'Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione
Ugo Girardi	Vice Segretario Generale UNIONCAMERE
G. Alfredo Zapponi	Direttore Laboratorio Igiene Ambientale - Istituto Superiore di Sanità
Giannantonio Petruzzelli	Dirigente Istituto di Chimica del Terreno - Consiglio Nazionale delle Ricerche
Aurelio Caligiore	Capitano di Corvetta (C.P.) presso il Gabinetto del Ministro dell'Ambiente
Daniela Piccoli	Commissario Capo Corpo Forestale dello Stato

Bruno Placidi: Bene signori buonasera. Rapidamente perché mi sembra che il modo migliore per dare l'avvio a questa tavola rotonda non sia la mia introduzione poiché i contributi sono significativi e da loro poi riceveremo altre informazioni ulteriori. Proporrrei solamente di sollecitare interventi il più possibile mirati; un primo giro di contributi e un secondo giro, come si fa in questi casi, a verso opposto, che consenta di avere la verve delle repliche e speriamo anche in un minimo di contraddittorio, perché altrimenti non è una tavola rotonda ma una sessione pomeridiana. Il tema è lo sviluppo del Sistema Informativo Ambientale - ovviamente detto così ognuno lo può declinare come vuole - decliniamolo anche come un Sistema Informativo che serve a conoscere per decidere e questo mi sembra che possa trovarci, almeno come impostazione, tutti d'accordo. Vediamo che cosa significa "sviluppare" per decidere un sistema informativo.

Hanno lasciato a me decidere l'ordine con cui far intervenire, non può essere assolutamente il sistema ANPA – ARPA ad aprire, visto che chiuderà con il Direttore Damiani, e si parlava di un azionista di riferimento, almeno per il livello nazionale. Cominciamo allora con l'azionista di riferimento, in particolare con il Direttore Generale del Ministero dell'ambiente La Camera. Prego.

Francesco La Camera: Grazie, tocca a me iniziare. Intanto un'informazione sul programma di sviluppo del Sistema Informativo Nazionale Ambientale. Abbiamo ricevuto la proposta di programma dall'ANPA ed avvieremo nel più breve tempo una consultazione interna al Ministero per verificare che le esigenze dei vari servizi siano state tenute in conto. Successivamente il testo sarà trasmesso alla Conferenza Stato – Regioni. Stamani più volte si è fatto riferimento allo sviluppo sostenibile, mi sembra quindi utile tentare di chiarire, per quanto possibile, l'utilità del supporto delle attività di informazione, di raccolta dei dati svolta dall'ANPA, alle esigenze dello sviluppo sostenibile. Il primo problema che abbiamo di fronte è quello della valenza stessa dell'informazione come guida poi delle politiche. Nell'ambito economico abbiamo alcuni indicatori consolidati, quali il Prodotto Interno Lordo e altri ancora che consentono l'analisi degli andamenti dell'economia e quindi di definire le necessità d'intervento nell'economia stessa. Per quanto riguarda l'informazione ambientale questo aspetto è sicuramente meno consolidato. Il disegno di legge *Giovannelli*, all'attenzione del Senato, che probabilmente non vedrà la luce in questa legislatura, comunque contiene degli elementi che spingono in direzione della contabilità ambientale, cioè verso nuove forme di calcolo di benessere della società. Ogni tentativo di andare in direzione della contabilità ambientale, che non passi prima attraverso il rafforzamento della nostra capacità di raccogliere il dato elementare, di verificarlo e di renderlo obiettivo e utilizzabile, è probabilmente vano. Quindi un primo aspetto dei legami tra sviluppo sostenibile e informazione, lì dove l'informazione deve essere strumento per orientare la politica, è quello di assicurare un'informazione affidabile che consenta anche nuove forme di calcolo del benessere, quali quelli della contabilità ambientale. Con riferimento al sistema di raccolta dei dati attraverso gli indicatori, come stamattina è stato chiaramente detto da Claudio Maricchiolo e altri, il sistema di raccolta adottato dall'ANPA, è coerente con il sistema dell'Agenzia Europea, sia per quanto riguarda la scelta degli indicatori, sia per quanto riguarda i modelli organizzativi. Se semplicemente volessimo definire lo sviluppo sostenibile, o comunque la strategia di sviluppo sostenibile, come la risposta e quindi le azioni in direzione della diminuzione delle pressioni e di cambiamento dello stato di qualità dell'ambiente, avremmo già chiaro qual è il senso della raccolta dei dati in funzione anche dello sviluppo sostenibile. L'informazione dovrebbe consentirci di avere la cosiddetta *base line*, cioè l'attuale stato dell'ambiente, individuare le criticità, essere quindi elemento di supporto per definire le priorità stesse e, nel contempo, essere capaci di verificare l'efficacia delle politiche messe in atto. Essa diventa uno strumento conoscitivo, uno stru-

mento di controllo e uno strumento di analisi. Soprattutto lì dove è necessario che l'informazione sia anche strumento della partecipazione. Ci sono mille definizioni di sviluppo sostenibile, io ne ho una tutta mia, quella che lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo condiviso. Possibili ipotesi di sviluppo, lì dove non c'è la condivisione delle finalità da parte degli attori poi possibili protagonisti dello sviluppo stesso, la coerenza dei comportamenti, restano un esercizio teorico qualora non si assicuri, attraverso un vasto processo di partecipazione dei vari attori, la coerenza dei comportamenti. È impossibile avviare uno strumento di un'attività di partecipazione, di negoziato, se non vi è un unico linguaggio. L'unico linguaggio può essere offerto da un'informazione che abbia le caratteristiche, come diceva stamattina il dr. Ganapini, di verificabilità e affidabilità. Un altro aspetto legato alla discussione di stamattina è quello dell'informazione e delle strutture ad essa dedicate. Anche in questo caso qualsiasi esercizio, che poi ci consenta di scegliere il migliore set di indicatori e tutti gli strumenti più sofisticati, non ha ragione di essere intrapreso, in assenza di adeguate strutture. Il sistema di raccolta dei dati, di classificazione, di messa a disposizione, in assenza di strutture adeguate a queste funzioni, probabilmente finisce per essere inefficace. Una prima esperienza, citata stamattina dal Presidente dell'ANPA e che abbiamo condotto insieme, Ministero e ANPA, è quella della Valutazione Ambientale Strategica. Debbo dire che il risultato di questa cooperazione insieme alle Regioni e le ARPA, lì dove le Regioni le hanno chiamate in causa, è un esercizio che apre molte speranze. Probabilmente il piano di sviluppo del Mezzogiorno può essere definito come un piano di sviluppo per il Mezzogiorno sostenibile in termini di modalità di integrazione della preoccupazione ambientale nelle politiche, in termini di definizione di obiettivi e di operatività, la componente ambientale è stata sistematicamente considerata, grazie al lavoro comune fatto. Naturalmente la programmazione non si esaurisce in una fase; la programmazione è un processo, e al processo non si partecipa solamente con l'enunciato degli obiettivi e della operatività ma si partecipa anche con la propria capacità istruttoria, la capacità di mettere a disposizione sia le proprie conoscenze, sia quelle degli altri. A tale proposito una delle preoccupazioni che abbiamo nel Mezzogiorno è l'inadeguatezza verificata delle strutture dedicate a questi compiti. Quindi noi giochiamo la possibilità di intervenire e di rendere efficace quello che in astratto siamo riusciti a ottenere nell'ambito del piano di sviluppo del Mezzogiorno, solo se riusciremo a rafforzare quelle strutture che poi dovranno svolgere questi compiti. Noi stiamo cercando di svolgere questo compito, abbiamo individuato tre linee di attività di potenziamento delle strutture. Una linea si riferisce, più in generale, allo sviluppo sostenibile e consentirà di rafforzare sostanzialmente le strutture del Mezzogiorno che si occupano dello sviluppo sostenibile. Altra linea di attività che abbiamo individuato è quella del potenziamento del sistema ANPA – ARPA, con 50 giovani che speriamo riusciranno a svolgere un ruolo di supporto che accompagni il processo di crescita delle ARPA regionali. Decisiva, in questo contesto, (anche se non so poi quanto potrà trovare spazio nel programma di sviluppo del sistema informativo) è l'approvazione del quadro comunitario di sostegno, a cui abbiamo contribuito sia noi del Ministero, sia l'ANPA, le Regioni, le ARPA. Questa è poi, come dire, una spada di Damocle. Entro due anni dobbiamo riuscire a ripresentare e rendere adeguata un'informazione sullo stato dell'ambiente nel Mezzogiorno, che ad oggi è estremamente lacunosa. Stiamo verificando, con il supporto dell'ANPA in questa fase, che i programmi operativi delle Regioni consentano, anzi prevedano le misure di monitoraggio, incluse le misure di potenziamento delle strutture nei complementi di programmazione. Molto spesso quando si parla di burocrazia, di amministrazione, non ci si rende conto di una cosa: che la burocrazia e l'amministrazione sono delle cose "ineludibili" se si vuole una struttura pubblica forte; a meno che di non delegare tutto all'esterno ove il ricorso al privato non sempre è efficace. Anzi le esperienze sui fondi strutturali, dove le attività di consulenza tecnica, nella scorsa edizione, sono state offerte dai privati, spesso hanno avuto risultati deprimenti. Quindi solo se potenzieremo le nostre strutture saremo in grado di operare. Vado alla

conclusione soffermandomi su un altro aspetto. Al di là dell'assoluta necessità di produrre informazioni in maniera chiara, a sostegno dello sviluppo sostenibile, io direi che la capacità di offrire informazione è anche necessaria per il funzionamento della democrazia. La mancanza di informazione, affidabile e verificata, impedisce un corretto funzionamento della democrazia lì dove la sostenibilità ambientale può diventare - almeno speriamo - una delle priorità del dibattito politico, come sembra in questi giorni. L'ANPA è impegnata, insieme al Ministero, alla costruzione anche di uno strumento di diritto internazionale nella forma di protocollo alla Convenzione di Aarhus, quale il registro delle emissioni, che dovrebbe essere approvato a Kiev nella prossima conferenza interministeriale dell'UNECE fra un paio d'anni. Questo consentirà di ampliare la gamma di informazione a disposizione dei cittadini. Per quanto riguarda l'attività gestionale, noi apriremo a breve un confronto con le Regioni. Ho appreso con piacere che ci sono alcune Regioni che hanno già individuato delle strutture dedicate allo sviluppo sostenibile. Tenete conto che questa novità della realtà italiana, che è stata l'introduzione di questa nuova direzione per lo sviluppo sostenibile, ha fatto proseliti. La stessa D.G. Ambiente della Commissione Europea, nel suo progetto di ristrutturazione, dedica un'apposita nuova unità allo sviluppo sostenibile. Quindi ci muoviamo all'interno di una logica dei modelli organizzativi che si stanno consolidando. Questa è un'operazione che dobbiamo mettere insieme in campo con le Regioni in maniera certa. Io spero di essere in grado di attivare, nei tempi più brevi, un nuovo *network* che già abbiamo sperimentato in altri campi con successo con le Regioni. Grazie molte.

Bruno Placidi: Allora, sviluppo sostenibile, che è tale solo se condiviso, pianificazione come processo, il SINA verso la contabilità ambientale, inadeguatezza della strutture e comunque centralità delle strutture pubbliche nei processi di valutazione e decisione. Insomma ce n'è di che per i prossimi dieci, quindici anni, specie per la contabilità ambientale. Parlavamo di azionisti: l'altro azionista di questo sistema è l'insieme delle Regioni. La dr.ssa Tasselli, Direttore Generale Dipartimento Ambiente Regione Piemonte, ma Regioni più in generale. Grazie.

Anna Maria Tasselli: Grazie. Riprendo quindi il filo del dialogo di questa mattina. Ho avuto occasione di parlare, a livello diciamo generale e istituzionale, non di questo programma che ci vedrà, come diceva Francesco La Camera, discuterlo, nella sede istituzionale della Conferenza Stato - Regioni. E non è di poco momento il fatto che la normativa abbia previsto che il piano venga approvato con l'intesa Stato Regioni, non è un fatto solo di cornice, non è un fatto solo normativo, è che questo programma deve essere funzionale al raggiungimento degli obiettivi che si pongono nelle loro politiche ambientali e nelle politiche più complessive il Governo, lo Stato e le Regioni. L'intesa, quindi, tra Stato e Regione diventa uno dei presupposti e dei momenti cardine perché il sistema informativo possa svolgere tutta la sua efficacia, non solo nei riguardi complessivi delle scelte che vengono fatte che possono essere scelte più mirate, possono essere scelte anche di altri comparti che non siano l'ambiente. Oramai l'ambiente è un discorso, come dire, "di lievito" di tutte le scelte politiche, dal piano dei trasporti agli interventi che si fanno sul territorio, agli interventi sull'energia, alla *carbon tax*. Non a caso parecchie Regioni stanno operando sul piano energetico come piano energetico ambientale, perché oramai è inscindibile il discorso della ricaduta sull'ambiente rispetto alle scelte di fondo non solo ai fondi strutturali. D'altra parte la strada per una verifica degli effetti sull'ambiente è stata aperta dal discorso della VIA, non solo da un punto di vista del singolo progetto ma adesso anche da un punto di vista di piani e programmi e, diciamo noi, anche di scelte politiche e di decisioni. Se così è, per rendere efficace e proficuo il lavoro del sistema informativo, bisogna che, ognuno faccia la sua parte: Regioni, Stato e lo stesso sistema

agenziale, nella linea della sinergia e della cooperazione, come ricordavamo stamattina. In questo senso una delle sottolineature che è emersa anche nella discussione che abbiamo avuto in preparazione della giornata di oggi con le Regioni e come anticipo di quello che sarà il punto di vista delle Regioni nell'ambito della Conferenza Stato – Regioni, è quella che non si deve in nessun modo favorire un'autoreferenzialità del Sistema agenziale. Questa autoreferenzialità sarebbe un rischio per lo stesso Sistema agenziale, ancora prima che per lo Stato e le Regioni. Il secondo aspetto su cui bisognerà porre molta attenzione è il discorso dei livelli, che sono diversi a seconda dei punti di vista, e su questo aspetto dobbiamo compiere una riflessione se non vogliamo ingolfare il sistema informativo con una ricaduta economico finanziaria di non poco momento, fermo restando che le Regioni sono pronte a fare la loro parte, ma in una logica di condivisione dei benefici e degli oneri. C'è un discorso di informazione al pubblico, che è ancora un livello diverso dal livello di conoscenze di governo, che deve essere tenuto nella dovuta attenzione se vogliamo che una politica complessiva dello Stato, nelle sue diverse componenti, delle Regioni e degli Enti locali, diventi veramente efficace e possa essere condiviso dagli utenti che sono i primi ai quali le politiche si rivolgono. Quindi anche questo è un aspetto da considerare. Noi oscilliamo tra due criticità: alcune criticità non derivano dai comportamenti dei singoli soggetti ma sono criticità che esistono e di cui bisogna prendere consapevolezza, ma criticità sono anche quelle di avere da una parte un sistema informativo estremamente complesso e implementato, non gestibile e dall'altra parte la necessità di dare le risposte a diversi livelli. Terza questione è la partita del ruolo dei CTN e dei *Focal Point*. Il ruolo dei CTN non può che essere un ruolo metodologico di approfondimento e non di raccolta dati, anche se ci rendiamo conto che in questa fase, non funzionando i *Focal Point*, hanno svolto anche questa funzione. Ma non è questa la funzione del CTN. Mentre la questione del *Focal Point* sarà una delle altre questioni grosse che dovremo discutere insieme Stato e Regioni. Non si esaurirà il discorso Stato - Regioni con il momento del parere, cioè dell'intesa, e sottolineiamo molto il discorso dell'intesa sul programma, ma deve essere il primo momento di una sede condivisa, concertata tra Stato, Regioni, sistema agenziale, che ci consente di fare da un lato il monitoraggio e dall'altro le scelte che il momento storico, l'evoluzione, la normativa, la Comunità Europea e tutto l'insieme ci richiede. Ultima cosa, una delle altre preoccupazioni riguarda il discorso della rete. Emergeva con forza, nel discorso con le Regioni, questa preoccupazione sulla previsione di un discorso di rete interna che potrebbe contraddire gli sforzi, anche finanziari delle Regioni, che sono stati affrontati; questo è un problema più tecnico che troverà sicuramente una sede di approfondimento ma che si collega a un altro tipo di preoccupazione: la necessità che il sistema informativo ambientale non vada in qualche misura a condizionare l'autonomia dei singoli soggetti istituzionali, con particolare riguardo non solo alle Regioni ma anche alle Province e ai Comuni.

Bruno Placidi: Grazie. Allora se i sistemi informativi servono a governare, attenzione all'autoreferenzialità del Sistema agenziale. Aggiungo: se i sistemi informativi discendono dai controlli, attenzione anche alla terzità dello stesso sistema. Vanni Bulgarelli, Consigliere d'Amministrazione ANPA.

Vanni Bulgarelli: Vorrei partire proprio dalle considerazioni che ci proponeva poc'anzi Francesco La Camera, perché assumere come riferimento le strategie dello sviluppo sostenibile significa, per il Sistema Informativo Ambientale Nazionale, assumersi, come dire, una precisa responsabilità e un compito conseguente. Significa operare strategicamente e permanentemente sulle complesse relazioni che legano tra loro: la scelta del set di indicatori di sostenibilità; i sistemi, più coerenti con questa scelta, di determinazione e di raccolta dei dati;

la collocazione del Sistema Informativo Ambientale in un quadro di responsabilità istituzionali articolate e di azioni politiche, che i diversi soggetti assumono; l'articolazione del Sistema e delle sue componenti; il concreto procedere della realtà economica e sociale del Paese nel contesto europeo e globale, quest'ultimi, veri e concreti riferimenti per tutti.

Visto che stiamo parlando di sistemi informativi, la prima esigenza è quella dell'integrazione e del dialogo con altri sistemi informativi settoriali: il sistema informativo sanitario, quello dei trasporti, i sistemi informativi economici e statistici. In sintesi, servono intese e relazioni coi soggetti che, a vario titolo, producono conoscenza e informazione utile per un Sistema Informativo Ambientale capace di supportare strategie di sviluppo sostenibile.

Nel presentare gli esiti del lavoro di ANPA, questa mattina, qualcuno può aver percepito un accento autocelebrativo. In realtà, siamo perfettamente consapevoli delle difficoltà ancora presenti sul percorso e siamo i primi a vedere i nostri stessi limiti, le criticità. Abbiamo voluto tuttavia porre l'accento sui risultati e sulle novità positive presenti e sulle proposte contenute nel Programma di Sviluppo del SINA. Abbiamo voluto marcare il senso di una prospettiva, dopo una lunga fase di stallo e di critiche anche severe. Forse gli accenti di soddisfazione per lo sforzo compiuto e i risultati conseguiti, sono stati dettati da una realistica valutazione delle nostre forze, dell'ANPA e delle ARPA, che hanno in prima persona condotto parte del cammino, rispetto a quanto ci veniva chiesto di realizzare. Per noi è stato un processo complesso, faticoso. Sapevamo di avere limitate risorse umane e materiali, tempi stretti e molti pronti ad attenderci seduti sulla riva del fiume.

In realtà il nostro è stato un approccio improntato alla modestia. Anche noi siamo consapevoli della parzialità del SINAnet e non abbiamo la pretesa, non l'abbiamo mai avuta, di ricondurre a uno solo degli strumenti del sistema la sua complessità in termini di soggetti e prodotti. Mi pare di essere stato molto chiaro su questo punto.

Questo non significa, tuttavia, rinunciare ai compiti e alle responsabilità che la legge istitutiva del Sistema agenziale in campo ambientale ci assegna: creare le condizioni affinché i linguaggi, i metodi coi quali i diversi soggetti producono conoscenza e informazione, consentano alle diverse componenti del sistema di dialogare e di produrre informazione per il livello nazionale ed europeo.

La scelta compiuta dal legislatore e confermata con il decreto di trasferimento della gestione del SINA all'ANPA, muoveva dalla constatazione che nella "Babele" attuale nessuno ha quello che gli serve: la regione con un SIRA efficiente e affidabile non può confrontare i suoi dati con quelli di altre realtà o con il quadro nazionale, il Ministero non è in condizione di avere un quadro puntuale e aggiornato della situazione e il tempestivo rilevamento degli effetti delle azioni quando è possibile, lo stesso Sistema agenziale approntava di volta in volta gli elementi a seconda delle necessità. Emblematico a tale proposito il destino dei dati raccolti dal nostro NFP, per l'ultimo rapporto *Dobris* dell'Agenzia Europea. Dovremmo fare tesoro delle esperienze già fatte, presenti in molte Regioni, in molte realtà locali, come dell'esperienza dell'ISTAT, alla quale guardiamo sempre come a uno dei modelli di riferimento.

L'ISTAT non si occupa, dei dati statistici del Comune di Montefiascone, però quest'ultimo quando rileva i propri dati, lo fa secondo metodi e contenuti codificati secondo un comune linguaggio e regole prestabilite dall'istituzione centrale. Dovremmo tutti, anche le regioni, convenire definitivamente su questo punto e prendere atto che il Parlamento ha da tempo deciso chi deve stabilire le regole di funzionamento del Sistema Informativo Nazionale Ambientale: ANPA ha deciso di farlo con le Agenzie Regionali, con le Regioni, con le Istituzioni di Riferimento e con altri Componenti dei CTN, attraverso questo strumento di cooperazione e proponendo la ridefinizione del rapporto con le Regioni.

Questa scelta è maturata anche dalla convinzione che in campo ambientale, a differenza di quanto accade per gli indici demografici o socio-economici, non vi è un'uniformità di cultura e di tradizione statistica, a partire dalla formazione del dato e degli indicatori. Ci sono para-

metri indicati da norme che possono essere interpretati in modo diverso, possono essere rilevati secondo metodi e con strumentazioni diverse. In altri casi vi sono dati e condizioni ambientali e territoriali specifiche, che non consentono generalizzazioni automatiche ovvero dati significativi per una realtà non lo sono per altri territori.

Tornando al tema che ci proponeva Francesco La Camera, adottando l'approccio concettuale dello sviluppo sostenibile, ci troviamo nella necessità duplice di condividere indicatori e valutazioni generali, "macro", ma anche di collocarli nel quadro specifico di quel territorio e quindi, senza trasporli automaticamente in altri contesti.

Il primo punto è questo. C'è una forte specificità locale e territoriale da considerare in materia ambientale e nello stesso tempo c'è la necessità di produrre dati sintetici e significativi per l'area vasta o continentale. Anche i sistemi informativi dovrebbero rispondere a queste esigenze: linguaggi e regole comuni e condivisi, per capire meglio la realtà specifica locale e regionale; nello stesso tempo conoscere, estrarre informazioni dal contesto territoriale e renderle significative e utili per ricostruire il quadro conoscitivo generale.

Non credo che questo sia classificabile come approccio autoreferenziale, credo anzi sia l'effettiva espressione di una concezione sistemica del Sistema Informativo Nazionale Ambientale.

Proprio per rispondere a questa complessità abbiamo affrontato molteplici difficoltà.

Il decreto di trasferimento ci ha detto di fatto: "...vedete un po' di far funzionare il SINA, che ora non c'è, con le risorse rimaste...". Il problema però non è solo di ANPA, è un problema che riguarda l'intero Paese e in particolare i soggetti più direttamente interessati: i Ministeri e quello dell'Ambiente soprattutto, le Regioni, le ARPA, ma è importante per le organizzazioni economiche, per le imprese, per le associazioni dei cittadini, ambientaliste e sindacali. Chi ha la responsabilità istituzionale di governo delle diverse componenti dello Stato deve attrezzarsi, dare risposte, fare la sua parte. Questo è un punto essenziale: non dobbiamo realizzare un sistema utile per gli operatori, per gli addetti ai lavori, dobbiamo fornire informazioni, autorevoli, affidabili e comprensibili. Per questo, chi è chiamato a fare questo lavoro, ANPA e ARPA in primo luogo devono a loro volta essere autorevoli, affidabili e autonome sul piano tecnico-scientifico e sul piano gestionale.

Senza una precisa strumentazione istituzionale e gestionale, che garantisca l'autonomia delle strutture, chiunque può accusarle di parzialità e quindi d'inaffidabilità. Proprio il Ministero dell'ambiente da un lato e le Regioni dall'altro dovrebbero essere intransigenti garanti di tale autonomia. Chi governa ha il dovere di stabilire regole generali, indicare obiettivi, fornire mezzi, impartire indirizzi precisi alle strutture operative, coerenti con le proprie strategie, ma il sistema dei controlli ambientali ordinari e ispettivi, che nel nostro Paese è per ora affidato molto opportunamente agli stessi che dovrebbero produrre la quantità maggiore di informazioni sullo stato delle cose, non può che essere autonomo da chi detta le regole e indica obiettivi, perché la verifica del loro rispetto, del loro conseguimento dovrebbe essere obiettiva, imparziale, riconosciuta da tutti i soggetti coinvolti. Poi sta di nuovo al potere politico, alle istituzioni e alle strutture tecniche che direttamente le fanno funzionare valutare l'efficacia delle azioni e l'utilità dei controlli e delle informazioni. Per me sono considerazioni ovvie, mutate dalla scelta costituzionale della divisione dei poteri e delle funzioni propri di uno Stato democratico di diritto, evoluto. A quanto pare tale impostazione, scelta con chiarezza dal Parlamento con la legge 61/94, è oggi in discussione e non solo a livello centrale.

Il riferimento, indirettamente riconducibile al punto che ho qui cercato di evidenziare, fatto stamattina da Anna Maria Tasselli, ripetuto poco fa, è assolutamente importante.

Il riordino delle competenze, delle attribuzioni, anche in materia ambientale, operato nel quadro di un diverso assetto dello Stato voluto dal Parlamento e attuato attraverso le cosiddette leggi "Bassanini", sono un fatto rilevantissimo e, per quanto mi riguarda, assolutamente condivisibile. Abbiamo ripetuto e, penso, dimostrato che l'idea stessa di sistema agenziale

ANPA/ARPA è la più incontrovertibile prova, che stiamo perfettamente dentro quel processo di assetto federativo dello Stato, faticosamente avviato. Ma la nuova articolazione deve consentire più partecipazione e condivisione, deve “federare” non erigere barriere, consentire alibi o separazioni, altrimenti non c’è materia per discutere.

Se, come io penso, tali leggi sono lo strumento attraverso il quale si chiariscono la natura delle funzioni e la responsabilità degli apporti, che ognuno deve dare per far funzionare meglio un sistema istituzionale nazionale e continentale, non resta che costruire insieme linguaggi e obiettivi non enfatizzare rivendicazioni. Non vorrei che nelle difficoltà incontrate nello stabilire indispensabili relazioni istituzionali, non vi fossero in realtà nodi strategici da sciogliere, ma solo l’influsso di qualche gelosia “tecnico-scientifica” degli apparati. Anche per questo è bene che vi sia in ANPA un livello istituzionale e amministrativo distinto dalla struttura di direzione.

Abbiamo ripetuto che il riferimento al territorio, ai suoi sistemi è ineludibile, perché l’ambiente, le sue trasformazioni si determinano a quel livello, ma al fine del rilevamento della situazione complessiva, della determinazione delle strategie globali, deve essere possibile una valutazione integrata e dei fenomeni; alcuni rappresentabili solo alla scala più grande. Sarebbe incredibile, nell’era della globalizzazione economica, dell’interdipendenza dei fenomeni ambientali e sociali, rispondere con la logica delle “piccole patrie”. Altro richiede la costruzione di un nuovo rapporto da costruire tra territori e comunità locali, con la dimensione statale nazionale e quella sovranazionale.

È evidente che come Agenzia dobbiamo anzitutto ragionare nel contesto e alla scala continentale, dell’Europa. Quando forniamo all’EEA i dati sulla qualità dell’aria nel nostro Paese, non possiamo fornire i risultati delle 1800 centraline sparse per tutta Italia: non avrebbe senso, sarebbe inutile, ci risponderebbero malamente. Per questo lavoro serve un numero controllabile, rappresentativo di punti di campionamento, una rete, che funzionino con le stesse regole, lo stesso grado di affidabilità, con continuità al fine di fornire una rappresentazione sintetica e coerente della situazione. Al livello locale, di una città, per le funzioni che spettano a quel sindaco o nella dimensione regionale servirà altro, qualcosa in più, più dettaglio, probabilmente, qualche parametro in più o in meno, significativo per quella situazione.

I due piani non devono configurare o sovrapporsi in modo confuso, ma essere parte dello stesso sistema, governato unitariamente; l’alternativa è la duplicazione delle fonti, delle spese, della confusione e dell’arbitrio.

Quindi, ognuno per la sua parte, deve cercare di individuare ed enucleare le cose utili per il contesto al quale deve rispondere e, insieme, definire con gli altri le cose utili a loro, allo svolgimento delle loro funzioni. E’ evidente che non propongo una gerarchia, un prima e un dopo, ma un “mentre”.

Se si coopera è possibile fare le due cose.

Le criticità sono ancora tante rispetto al percorso che abbiamo delineato e proposto.

Non si tratta di costruire una macchina nuova, come fanno alla Ferrari: progetto, prove a banco, modellino nel tunnel del vento, prove su pista e così via. La nostra macchina in parte c’è già, ma i suoi componenti sono sparsi, non sono omogenei e i progettisti hanno idee diverse tra loro, ma non possiamo fermarci, smontare tutto e rimontare, dobbiamo continuare a produrre, apportando aggiustamenti e correzioni in corsa. La cosa è ovviamente maledettamente complicata anche perché non ci sentiamo affatto come alla Ferrari: ricchi di soldi e di esperienza, non abbiamo altrettante capacità e certezze.

Secondo punto: le norme. Non è per scaricare responsabilità rispetto alle difficoltà e alla complessità presenti, ma per cercare di attribuirle correttamente.

La normativa non è prodotta con la stessa coerenza logica, con linearità. Il Parlamento, il Governo, in parte le stesse Regioni, procedono con tempi, impostazioni, obiettivi diversi. Ritardi, incompletezze, contraddizioni sono spesso presenti. Nella normativa di settore, pur

potendolo fare, non si procede, almeno in materia di informazione, produzione e trattamento dei dati, con lo stesso impianto logico-istituzionale. Non può neppure valere il principio giuridico-interpretativo che la norma nuova scaccia la vecchia, anche se non esplicitamente modificata.

In diversi casi seguire tale pista porta davvero a sprechi e inefficienze. Se confrontiamo la consistente recente produzione legislativa, certamente importante per il merito che affronta e per l'attualizzazione delle risposte che fornisce, anche in recepimento delle direttive comunitarie, sono evidenti le incongruenze, in materia di informazione e trattamento dei dati, rispetto al quadro costruito dalla legge 61/94 e confermato peraltro da altre recenti norme di settore.

Soprattutto in molte norme non si tiene conto che la produzione e la gestione dei dati è un costo, spesso un costo aggiuntivo per chi deve rilevarli e fornirli ad altri: è il caso delle regioni e degli enti locali. Inoltre, quando parliamo di Regioni, di ARPA, di Istituti e di altre componenti di riferimento del sistema, parliamo di soggetti non omogenei tra di loro, per natura istituzionale, cultura, strumentazione; soprattutto parliamo di realtà spesso organizzate e attrezzate in modo molto diverso. Il quadro nazionale deve essere quindi articolato e deve tenere conto, se vogliamo procedere insieme, delle diverse rispettive condizioni, chiedendo uno sforzo maggiore a chi sta più indietro e un contributo più forte a chi sta più avanti.

Anche questa diversità costituisce un elemento di criticità e talvolta un'opportunità positiva. Di questo abbiamo tenuto e teniamo conto.

Infine, ANPA insieme al Ministero, ha affrontato il funzionamento del SINA con il duplice sguardo degli utenti privilegiati, le istituzioni e i soggetti pubblici, e quello dell'utenza diffusa; per realizzare una informazione sui dati ambientali accessibile a tutti, comprensibile, il più possibile chiara. Nel nostro Paese la comunicazione di dati ambientali o l'informazione ambientale *tout court* è fatta da tanti, del tutto insufficiente è quella fatta da chi dovrebbe istituzionalmente farla. La fanno associazioni ambientaliste, rubriche televisive, la stampa quotidiana, centri più o meno accreditati: non sempre i dati comunicati hanno effettivi riscontri con la realtà.

Questo è un serio, nostro, problema. Chi si occupa di comunicazione o divulgazione dell'informazione in materia ambientale deve essere messo in condizione di potere attingere a fonti sicure, comunque certe, identificabili. Questo vale anche per quanti intendono intraprendere la sperimentazione di strumenti, come la contabilità ambientale, il bilancio ambientale d'impresa, la certificazione ambientale EMAS, sia in ambito pubblico che privato.

Ancora una considerazione a proposito di funzioni e di ruoli. Ho insistito sulla necessità dell'autonomia del sistema agenziale, per rendere credibile il sistema: riconosciuto e imparziale. Questa autonomia si afferma se è distinto chiaramente il ruolo tecnico-scientifico da quello politico-amministrativo. La sovrapposizione non aiuta la chiarezza e la trasparenza dei percorsi decisionali.

Non sto riproponendo un'idea di neutralità della scienza o della tecnica, che non esiste. Sto cercando di affermare la necessità di trasparenza nel rapporto dialettico, che deve esistere tra i due piani. Troppo spesso i tecnici sono chiamati a giustificare sul piano tecnico scelte precostituite, assunte in assenza di informazioni e valutazioni tecniche preventivamente acquisite.

Il permanere di percorsi decisionali poco documentati e verificabili nei loro contenuti espone tutti al rischio di fare letteralmente danni, di compromettere la credibilità di tutto il sistema decisionale pubblico di fronte ai cittadini, di produrre luoghi e modelli impropri di mediazione.

Un'ultima battuta, sempre a questo proposito. Nelle strutture pubbliche esiste una burocrazia di tipo giuridico-amministrativo e una di tipo tecnico-scientifico. La burocrazia è stata una conquista delle civiltà del pianeta. Nessuna civiltà evoluta è stata o è senza burocrazia, senza cioè apparati pubblici. Se la burocrazia è autoreferenziale, fine a se stessa, la sua funzione perde di senso e finisce per essere coincidente con il potere politico, che per definizione in

democrazia può cambiare di segno. La burocrazia nasce certamente in funzione del potere, al suo servizio, quale strumento per esercitarlo efficacemente. Negli stati moderni, tuttavia, essa svolge una funzione, che va oltre la discrezionalità e la transitorietà dei governi, quella di organizzare e ottimizzare in modo permanente la gestione delle risorse pubbliche, al fine di garantire comunque *standards* minimi nelle prestazioni e nei servizi ai cittadini, assicurare il funzionamento di attività essenziali per una comunità.

Sono per questo convinto che sia necessario rendere più coerente la composizione dei relativi apparati alle funzioni attribuite alle diverse istituzioni e che non esistono burocrazie migliori o peggiori a seconda che siano centrali o periferiche. Ci sono comparti dell'amministrazione centrale dello Stato efficienti e competenti e strutture regionali inadeguate e viceversa.

Chi opera nelle istituzioni alle quali sono prevalentemente attribuite funzioni legislative o regolamentari, di programmazione o di alta amministrazione o di gestione dovrebbe occuparsi esattamente di quello, utilizzando i supporti e la strumentazione tecnica, che ha una sua autonomia professionale, in modo appropriato e non conflittuale.

Solo se sapremo trovare o, se preferite nel caso del SINA, ritrovare una reale condivisione degli obiettivi e sapremo con coerenza e pazienza motivare l'insieme degli operatori sarà possibile superare le incomprensioni, capire le reciproche ragioni, accantonare ingiustificate gelosie o protagonismi eccessivi. La conferma di fiducia, così la interpretiamo, che il Parlamento ha manifestato approvando al Senato il disegno di legge di sostegno al sistema agenziale e al sistema informativo nazionale gestito da ANPA, ci incoraggia e dovrebbe essere registrato come un richiamo per tutti alla collaborazione attiva.

Bruno Placidi: Dr.ssa Vittadini, strabismo tra leggi e processi, eterogeneità da parte dei soggetti nell'interpretare il proprio ruolo analogo e anche ricerca di rivendicazione nella capacità di validare l'informazione da parte dei soggetti pubblici.

Maria Rosa Vittadini: Scusate ma oggi ho poca voce, quindi il mio discorso sarà brevissimo. Lasciatemi dire che, sarà la seconda o la terza volta che partecipo a riunioni di questo tipo e vorrei congratularmi per i progressi fatti, visibili, palpabili. La struttura c'è, è convincente, mi sembra capace di intrattenere relazioni con tutti i soggetti con i quali esse vanno intrattenute. Oggi per la prima volta, visto anche che ci sono dei dati, mi è balzato il cuore in petto, quindi siamo sulla buona strada.

Lasciatemi dire una parola sul problema autonomia, autoreferenzialità, che oggi è stato più volte toccato.

Io credo che un sistema ANPA-ARPA autonomo, come qualcuno stamattina ha detto di volere con forza, sarebbe una "iattura" per questo Paese, sarebbe, tanto per riprendere le parole di Bulgarelli, un'ulteriore burocrazia. Non può essere totalmente autonoma, non può essere un qualcosa che non aiuti il sistema, e dentro il sistema non ci sono solo ANPA e ARPA, ma ci sono anche i Ministeri, le Regioni, gli Enti locali, cosa che non aiuta questo sistema a considerare i problemi ambientali in maniera integrata, orientata allo sviluppo sostenibile, facente parte delle politiche. E qui vorrei sostenere un paradosso: guardando il panorama che ci viene offerto, i luoghi della costruzione dell'informazione cominciano a esistere, noi dobbiamo organizzare, nel prossimo futuro, dei luoghi, attualmente non esistenti, dove si domanda l'informazione in altri luoghi della Pubblica Amministrazione. Vorrei fare un esempio per spiegarmi bene. Ho partecipato a un'avventura che ho ritenuto molto interessante, che è quella della redazione del nuovo piano generale dei trasporti.

Il nuovo piano generale dei trasporti è stato fatto per la prima volta da tre Ministeri insieme: dal Ministero dei Trasporti, titolare, dal Ministero dei Lavori Pubblici e dal Ministero dell'Am-

biente. Questa collaborazione ha dato dei risultati che sono sotto gli occhi di tutti; possono essere giudicati buoni o cattivi, ma non è questo il problema. Il problema è che per la prima volta in una politica di settore, esplicitamente nel momento in cui questa veniva pensata, il problema degli obiettivi ambientali è intrinseco sullo stesso piano. Il risultato che ne è derivato è un'esplicitazione di obiettivi, alcuni dei quali, a mio parere, molto interessanti, e che nel momento in cui si traducono in cose, forse, non hanno tanta relazione con gli obiettivi dichiarati tre pagine prima. Allora c'è un problema di strutturazione di questo piano - che io ritengo un buon piano - con gli strumenti per fare le cose che sono dichiarate, per raggiungere gli obiettivi che sono stati fissati. Noi siamo abituati a chiamarlo monitoraggio, ma qualcuno qui, su altri tavoli, in occasioni come questa, ha usato una parola illuminante: il monitoraggio contemplativo. Il monitoraggio contemplativo non serve assolutamente a niente. Vedere semplicemente come vanno avanti le cose e misurarle non serve assolutamente a niente, ma ci vogliono dei tavoli strutturati in cui il monitoraggio serve a cambiare la direzione delle politiche che vanno verso obiettivi diversi da quelli che ci eravamo proposti. Quindi bisogna organizzare tavoli capaci di usare l'informazione ambientale. Questa è una grande sfida per lo sviluppo sostenibile, per l'integrazione dell'ambiente nelle politiche, per cambiare il modo di agire, non del sistema ANPA/ARPA o del sistema ANPA/ARPA/Ministeri/Regioni visti dal punto di vista ambientale, ma per cambiare il sistema della Pubblica Amministrazione nel suo complesso. Vorrei dire un'ultima cosa. Questo problema dell'informazione ambientale non è solo un problema della Pubblica Amministrazione; io sono responsabile di un servizio che si chiama Valutazione dell'Impatto Ambientale e vi dico che i protagonisti della Valutazione dell'Impatto Ambientale sono i privati. Ai privati vanno date informazioni su che cosa significa fare quello che si propongono di fare sull'ambiente, su qual'è lo stato dell'ambiente in cui loro agiscono e quindi su quali margini di compatibilità ambientale hanno le proposte di trasformazione che si propongono di fare. Quindi ai privati, agli operatori nel loro complesso, privati e pubblici, da una parte bisogna dare loro il meglio delle nostre informazioni perché si comportino nel modo migliore, dall'altra bisogna che il sistema ANPA/ARPA sia sufficientemente terzo, come si è detto più volte, per garantire che l'informazione non sia di parte, e questa garanzia va data al pubblico in prima battuta, a coloro che vivono sul territorio e poi alla Pubblica Amministrazione e infine anche ai privati. Quindi l'informazione deve essere mirata, deve essere accessibile, deve essere garantita. Io credo che qualche piccolo passo avanti l'abbiamo fatto, ma vorrei raccomandare all'attenzione di tutti questo problema, che io vedo prioritario, dell'organizzare i tavoli di coloro che utilizzano l'informazione ambientale prima ancora di organizzare quelli di coloro che la raccolgono.

Bruno Placidi: Bene ulteriori argomenti, finalmente uno strumento e non solo un progetto, un invito a usare l'informazione e non solo a detenerla e poi monitorare con il significato di interpretare e valutare e non solo descrivere. Dr. Silvestrini, a lei la parola.

Gianni Silvestrini: Mi riallaccio all'ultimo intervento di Maria Rosa Vittadini e con attenzione particolare all'uso che dobbiamo fare delle informazioni che vengono raccolte. Alcuni elementi sono ricorsi più volte nell'arco della giornata: omogeneità dei dati, diffusione e copertura, trasparenza dell'informazione.

Per quanto riguarda l'omogeneità dei dati, il problema è, per esempio, capire dal punto di vista della metodologia utilizzata se il valore del PM 10 che si misura a Milano, è paragonabile al valore del PM 10 che si misura a Torino; attualmente i valori non sono omogenei e questo fatto è preoccupante, perché vengono presi a livello locale dei provvedimenti, anche molto drastici, sulla circolazione dei veicoli su base non omogenea.

Passiamo alla diffusione dei dati. Ci sono aree che non sono coperte ancora in modo completo: ci sono diverse città che non raccolgono i dati di alcuni o tutti gli inquinanti previsti dal decreto "benzene" e, a livello di aree industriali a rischio, si registrano situazioni paradossali di sistemi di rilevazione collaudati, ma non in rete per problemi burocratici.

Per quanto riguarda la trasparenza di informazione, il cittadino ha bisogno di sapere com'è la situazione dell'aria nella sua città e, chi vive vicino a zone industriali a rischio, di capire come si evolve la situazione. Alcune città hanno fatto dei passi in avanti, altre sono molto indietro, mentre è fondamentale garantire al cittadino fiducia nelle azioni che vengono adottate in relazione alla gravità del contesto ambientale.

Il recepimento delle direttive derivate sulla qualità dell'aria, che avverrà nel corso del 2001, consentirà di affrontare le problematiche sopra descritte e di avviare un processo di omogeneizzazione e qualificazione del sistema nazionale di monitoraggio.

Ma io volevo fare un'altra riflessione che riguarda l'utilizzo dei dati che vengono misurati. Per esempio, a livello locale, se vengono superati i livelli di legge, è assolutamente importante per gli amministratori locali capire quali sono le azioni che possono consentire di ridurre il livello delle concentrazioni e quindi rientrare in condizioni di normalità. In questo momento non tutte le amministrazioni dispongono degli strumenti che consentono di fare questa valutazione. Sono stato a un dibattito proprio l'altro giorno a Vicenza, dove vi era stato un superamento delle concentrazioni di benzene, con conseguente diffida di Legambiente. Il Comune è quindi intervenuto nella zona in cui si registravano i superamenti, creando però effetti negativi nelle aree intorno e innescando notevoli polemiche. In sostanza, in quel caso non si è trovata la soluzione adeguata a un problema reale, perché non si aveva a disposizione uno strumento, un modello di simulazione ad esempio, che consentisse di capire qual'era l'impatto delle scelte adottate.

Rispetto all'utilizzo dei dati, devo citare come esempio positivo, il ruolo del sistema ANPA-ARPA durante le domeniche ecologiche, nel definire un protocollo di riferimento per tutte le città, in modo da garantire la valutazione dell'efficacia delle misure adottate.

Passando dal locale al globale, parliamo dei cambiamenti climatici. Le tematiche della qualità dell'aria in ambito urbano rappresentano un problema di medio periodo poiché nell'arco di questo decennio è prevedibile un netto miglioramento nelle concentrazioni dei principali inquinanti.

Al contrario, i problemi del clima andranno verso un continuo peggioramento. È uno dei pochi casi di un problema ambientale che, invece di migliorare anno dopo anno, troveremo sicuramente peggiorato per i prossimi decenni, qualunque cosa faremo, a causa dell'inerzia dei grandi sistemi.

Su questo argomento la riflessione è ancora più stimolante e interessante. I dati sulle emissioni di CO₂ sono relativamente facili da calcolare, secondo le definizioni e i protocolli della IPCC e quindi c'è, a livello internazionale, una buona affidabilità di queste misure.

In questo caso, però, se facciamo il parallelo con la riflessione fatta prima a livello locale, il problema diventa più serio perché noi non possiamo limitarci a verificare, anno dopo anno, l'aumento della CO₂, magari disaggregato in forma settoriale. Questo parametro è fondamentale, e sarà sempre più importante nel momento in cui si arriverà a una ratifica del protocollo di Kyoto, con obiettivi obbligatori e un sistema sanzionatorio.

È interessante dunque capire qual'è la dinamica delle emissioni di CO₂, e degli altri gas climateranti nei vari settori.

Ma facciamo un passo indietro. La CO₂ deriva da come si produce e come si consuma l'energia elettrica, come si produce e si consuma l'energia per usi termici, dalla mobilità. Le informazioni di base su cui determinare le azioni necessarie sono però ancora carenti.

Ad esempio, quanti sono i Comuni che hanno elaborato propri piani energetici? Sul versante della mobilità, che affidabilità hanno le misure sui passeggeri chilometro, sulle tonnellate

chilometro? Un'affidabilità assolutamente bassa! E, se prendiamo quest'ultimo parametro, visto che la mobilità è il settore con la maggiore crescita delle emissioni, in Italia come in Europa, è assolutamente importante riuscire a fornire informazioni adeguate a capire come queste emissioni di CO₂ vengono prodotte, perché solo in questo modo riusciremo a dare elementi utili per controllare le emissioni.

Bisogna in sostanza valutare, alla luce delle sfide ambientali che abbiamo di fronte, quali dati occorre monitorare, in modo da elaborare efficaci indicatori ambientali in grado di aiutare i decisori pubblici nell'elaborazione di adeguate politiche d'intervento.

Bruno Placidi: Allora l'informazione razionale non sempre porta a scelte razionali. D'Ercole: CISL Nazionale, Responsabile Ambiente; così l'avevo lasciato un anno fa.

Giuseppe D'Ercole: L'interesse che abbiamo come organizzazioni sindacali a un moderno e autorevole sistema informativo sulle questioni ambientali è stato ampiamente presentato nella fine mattinata dal collega Falasca. Io voglio ribadire, anche alla luce degli interventi fatti fin ora e anche se il pubblico che è presente in queste sale non ha bisogno di particolari richiami sulla centralità delle problematiche ambientali all'inizio del XXI secolo, penso che la questione ambientale rappresenti in effetti, come dire, la vera sfida dei prossimi anni: la sfida del XXI secolo.

Ora per vincere questa sfida, il sistema dell'informazione, l'informazione, lo sviluppo di un sistema informativo a mio avviso, a nostro avviso, è fondamentale. Ma è fondamentale soprattutto la capacità di organizzare un sistema informativo avendo a mente anche quelli che sono i destinatari, quelli che sono gli utenti. Io non mi porrei il problema se l'informazione e il monitoraggio delle questioni ambientali debba di per sé essere finalizzato ai cambiamenti dei comportamenti e delle scelte delle persone, altrimenti come dire, un'ipotesi di lavoro di questo tipo determina già un'assunzione ideologica, una finalità ideologica dell'informazione e quindi mette in pericolo la capacità di credere all'efficacia dell'informazione. Non ricordo chi lo ha detto, ma l'ho riletto in questi giorni: "la verità è di per sé rivoluzionaria, non c'è bisogno di doverla ricaricare di significati". Voglio dire che il Comune di Milano si è potuto esentare, ha potuto criticare, ha potuto scegliere di non aderire alle domeniche ecologiche senza auto in una certa fase, però è scattato l'obbligo quando il materiale particolato, le micro polveri in atmosfera hanno raggiunto, come la settimana scorsa, 240 parti per m³. Il dato ha determinato un obbligo: il blocco della circolazione a Milano sia qualche domenica fa, sia nella giornata dell'altro ieri.

Quindi l'informazione è fondamentale perché essa può accrescere la consapevolezza dei diritti e l'obbligo dei doveri.

Però l'informazione va organizzata, in questo senso ritengo che la capacità di organizzare l'informazione, la capacità di finalizzare ha bisogno di un corredo informativo.

Finalizzare intendo dire "riferita agli utenti, ai destinatari, al pubblico", perché è chiaro che la stessa informazione, la valenza informativa cioè lo stesso dato empirico sulla qualità dell'aria va comunicato in un corredo informativo (educazione ambientale) diverso tra uno scienziato, un tecnico, oppure un utente come un commerciante di Via Cola di Rienzo o di Via del Corso a Roma.

Questo corredo informativo, in qualche senso di educazione ambientale, dovrebbe essere partecipato e in qualche modo condiviso dalle grandi organizzazioni della società civile.

Quello che io vedo assente nella discussione di oggi è questa capacità di cogliere la necessità di rapportarsi non solo al sistema istituzionale, ma alla società civile, alla società organizzata, ai grandi soggetti sociali della società e quindi le organizzazioni sindacali, le organizzazioni delle imprese del sistema produttivo e dei servizi, dei consumatori e quant'altro.

C'è una *défaillance* notevole del sistema agenziale, consentitemi la franchezza per il rispetto che vi porto, c'è un limite nell'azione del sistema ANPA/ARPA, che consiste in una bassa capacità di coinvolgimento dei grandi utenti della società civile. Io ritengo molto importante il sistema agenziale, perché vale la pena difendere la multireferenzialità o l'autonomia o l'autorevolezza dell'ANPA e delle Agenzie Regionali, nella misura in cui hanno una capacità di interlocuzione con i grandi soggetti della società civile e quindi con i grandi soggetti capaci della trasformazione della vita reale. Non assumere quali interlocutori esclusivamente i soggetti della vita strettamente istituzionale, quella che troviamo nelle norme e nei decreti, ma anche e per certi aspetti direi soprattutto i grandi soggetti sociali che possono aiutare nella comprensione e nella produzione di cambiamenti nei comportamenti e nelle scelte della vita di tutti i giorni.

Mi dispiace che si sia assentata un attimo la dr.ssa Tasselli, ma il richiamo di autoreferenzialità che le Regioni fanno al sistema delle Agenzie può valere reciprocamente nei confronti delle Regioni. Questo gioco dell'autoreferenzialità ognuno lo fa rispetto agli altri se non si assumono quali giudici o meglio parametri discriminanti il ruolo, l'importanza attribuita ai destinatari finali.

Ora i destinatari finali, a mio avviso, del sistema agenziale non sono soltanto i decisori politici, le istituzioni; i destinatari finali devono essere i cittadini, intesi non in maniera indistinta come il grande pubblico, ma soprattutto nelle loro forme organizzate di rappresentanza.

Non rapportarsi alla società civile solo come consumatori e fruitori dell'informazione.

Una società civile e un'organizzazione sociale e istituzionale si valorizza nella misura in cui assume il cittadino come possibile protagonista del cambiamento. Se noi assumiamo l'obiettivo dello sviluppo sostenibile, questa parola breve che indica una necessità di cambiamento del nostro sviluppo e dell'attuale organizzazione della vita sociale, questa necessità di cambiamento la dobbiamo realizzare nei comportamenti e nelle scelte delle persone, e i comportamenti delle persone si cambiano nella misura in cui mettiamo in moto dei grandi processi di cambiamento con l'aiuto e il contributo anche delle grandi organizzazioni della società civile.

Questa partita, per la quale vale la pena giocare la sfida ambientale, merita una grande politica, una vera strategia e una capacità di coinvolgimento e questa capacità di coinvolgimento io non la vedo. Questo è, a mio avviso, la chiave, il limite delle politiche ambientali in questi anni, perché di politica ambientale in questi anni se n'è fatta tanta. Penso ad esempio alle tasse ecologiche.

Un anno c'è stata la tassa sul conferimento in discarica di rifiuti, un altro anno c'è stata la tassa sulla depurazione delle acque, un altro anno c'è stata la tassa sulle emissioni e l'ultima quella sulla benzina, quella detta della *carbon tax*. Sarebbe interessante capire come hanno funzionato, cioè che effetti hanno prodotto realmente. Ma chi da le risposte al pubblico, alle organizzazioni, alla società civile rispetto a queste domande?

Quindi io ritengo che ci sia un grande bisogno di un sistema informativo ricco, neutro e partecipato.

Fondato su dati che sono correlabili fra di loro e possibili di correlazione con altri dati.

Penso che nessuno di noi, specialmente sulle questioni dell'informazione, sulle questioni ambientali, possa fare riferimento a concetti astratti di neutralità.

Però un'informazione che aiuta a capire, a decidere, che aiuta a cambiare deve fornire un'informazione soprattutto a coloro che devono essere messi nelle condizioni di avanzare, di essere anche soggetti della domanda di informazione e rispetto ai quali, come dire, il sistema istituzionale deve essere capace di fornire un servizio.

Confermo tutte le critiche che ho fatto al sistema ANPA/ARPA, ma nello stesso momento apprezzo questo sforzo e questo progetto del sistema informativo ANPA - ARPA nella presentazione che ne ha fatto Caracciolo, che io intendo predisposto a ricevere anche le nostre domande, i nostri interrogativi.

La mia preoccupazione è che se il Sistema agenziale ANPA - ARPA rimane "ombellico-centri-

co”, cioè nel senso che alla fine fa sistema su se stesso e non fa sistema rispetto alle direzioni del Ministero dell’ambiente, tanto per cominciare, non fa sistema rispetto ai grandi soggetti della società civile, non fa sistema quindi rispetto ai destinatari - utenti che diventano anche i soggetti capaci di indirizzare l’organizzazione e la finalizzazione del sistema informativo, perde una parte consistente della sua missione.

Noi chiederemo all’ANPA di fare una discussione di merito, su e come anche il sindacato può diventare un interlocutore rispetto al sistema informativo, sia come utente che soggetto di domanda informativa non farà grandi passi avanti.

Questo che io ritengo sia un limite che può e deve essere superato, addirittura non si pone neppure come problema con la prossima riforma dell’ANPA. Perché se esiste ancora la possibilità di porsi questo aspetto del coinvolgimento dei grandi soggetti sociali con il sistema ANPA/ARPA oggi esistente, questo svanirà del tutto con il nuovo sistema perché in esso il sistema informativo non costituisce nemmeno uno degli elementi dei quattro dipartimenti della nuova APAT.

Quindi questo è un passaggio molto importante che nei prossimi giorni porremo al Ministro Bordon al quale abbiamo già chiesto di mantenere questa struttura autonoma, di personalità giuridica, multireferenziale del sistema agenziale. Se la nostra richiesta non sarà o non potrà essere soddisfatta per il pronunciamento del Parlamento e se dovremo ragionare invece in termini di statuto, l’impegno che possiamo prendere come sindacato, e posso parlare tranquillamente anche a nome dei colleghi della CGIL e della UIL, è senz’altro quello che il Dipartimento del Sistema Informativo, cioè il Dipartimento dell’informazione quindi un’organizzazione dell’informazione, dovrà essere un dipartimento specifico della nuova APAT all’interno del Ministero dell’ambiente.

Bruno Placidi: Bene, prendiamo atto delle osservazioni sui limiti della nostra capacità di diffusione dell’informazione, sappiamo che ben altro è il problema ma, comunque, ci facciamo carico della nostra parte. Ci sono problemi di alfabetizzazione per leggere le informazioni, ci sono problemi ancora più grandi di rappresentanza dei bisogni, vediamo la difficoltà nel rapporto fra singolo cittadino e istituzioni, ma questo non è tema che possiamo trattare noi con i nostri ruoli. Dr. Valentini, prego.

Francesco Valentini: Sono qui oggi per portare il saluto della Difesa del mare che come sapete già collabora attivamente con il SINA, avendo da circa due anni messo a disposizione, direi molto volentieri, i dati che noi abbiamo raccolto a partire dal 1996 a seguito delle convenzioni con le Regioni marittime, dati relativi allo stato della qualità delle acque marine. Quindi già c’è un rapporto di collaborazione in atto e siamo convinti della necessità di fornire questi dati all’ANPA e al SINA. In particolare siamo convinti della necessità che questi dati circolino poi all’interno del Paese e siano disponibili a tutti i soggetti istituzionali che sono interessati al problema del mare, direttamente o indirettamente.

Fatta questa puntualizzazione, vorrei fare una riflessione sul programma di sviluppo del sistema informativo ambientale. Credo che attivare un programma di sviluppo di un sistema informativo ambientale nazionale sia un evento di eccezionale rilevanza. Per lo meno dalla data di istituzione dell’ANPA, forse è il momento più importante. Perché questo? Vi cito un esempio che molti conoscono.

Nel 1960, lo Stato della California aveva un tasso di inquinamento atmosferico a livelli di altissimo rischio; parlo degli anni ’60! La salute pubblica era in grave pericolo, finché un giorno si decise che bisognava fare qualcosa per ridurre il livello di inquinamento, che non era solo atmosferico, ma aveva le sue ricadute sulle acque superficiali e sulle coste marine. Si decise di attiva-

re un sistema informativo ambientale che tenesse, attraverso le attività di monitoraggio continuo, sotto controllo lo stato dell'ambiente. Questo perché? Per poter prendere poi le decisioni che furono prese e che fanno oggi dello Stato della California lo Stato, a livello di tutela ambientale, più avanzato di tutti gli Stati Uniti e forse superiore a parecchi Stati Europei.

Ecco l'importanza, quindi, di avere un sistema informativo ambientale completo, con dati omogenei che circolino tra i vari soggetti interessati alle decisioni da adottare a livello sia di Stato centrale, di Stato regionale o di Regione (ho forse anticipato una riforma costituzionale), ma anche a livello di conoscenza dei singoli cittadini, come giustamente è stato detto, perché quest'ultimi devono poter conoscere lo stato dell'ambiente, nei vari aspetti in cui si articola, del territorio in cui vivono, anche per poter sollecitare le pubbliche istituzioni ad adottare certi provvedimenti.

Mi rendo conto, quindi, della grandezza dell'azione che viene così avviata, della complessità che i miei predecessori più illustri hanno già esposto, le difficoltà a livello informatico di cui credo che l'Ing. Agricola potrà parlare molto meglio di me, essendo particolarmente esperto. Da parte mia ho voluto fare solo queste considerazioni e cioè che un sistema informativo a tutti i livelli, mare, terra, atmosfera, è valido, è utile in quanto è supporto tecnico di decisioni da adottare che bisogna poi avere il coraggio di adottare anche se talvolta impopolari. Grazie.

Bruno Placidi: Dr. Agricola è stato chiamato in causa.

Bruno Agricola: No, credo l'argomento, è sicuramente di grande interesse ed è stimolante. E' qualche anno che, insieme agli amici dell'ANPA e agli amici delle Regioni, stiamo lavorando per cercare di dare a questo Paese un sistema informativo che tenga conto dei dati ambientali e territoriali e credo che siamo abbastanza vicini alla meta. Questo perché da una parte l'ANPA e le Agenzie regionali hanno lavorato come, credo sia stato illustrato in questo convegno, più volte ho avuto modo di conoscere dagli amici dell'ANPA, dall'altra parte abbiamo fatto, insieme alle Regioni e alle altre amministrazioni centrali, un lavoro ciclopico e quasi storico di convergenza, di sforzi, di attività, di pensiero e di organizzazione. Questo ha portato, credo come ormai sappiate tutti, alla sottoscrizione di un accordo tra lo Stato e le Regioni per la realizzazione del sistema cartografico di riferimento, che altro non è che la base su cui tutti quanti poi i dati ambientali e territoriali vanno a scrivere e quindi poi a leggere. Finora c'era una pleora di sistemi, non esisteva a livello nazionale un qualcosa che avesse le caratteristiche, devo dire invero particolari, che servono all'ambiente. Qual è il problema, in due parole, dell'ambiente. E' che noi abbiamo necessità di conoscere il territorio con un grado di dettaglio enorme, perché i problemi di inquinamento a volte sono su scala diciamo nazionale, addirittura planetaria, a volte sono di scala molto puntuale e, quindi, è necessario poter avere un sistema estremamente flessibile. Sicuramente l'informatica e lo sviluppo del settore ci ha dato una grandissima mano e siamo arrivati non solo a sottoscrivere un accordo, che di per se potrebbe essere uno dei tanti pezzi di carta che si sottoscrivono, ma a fare e realizzare anche i contenuti dell'accordo che dai primi di gennaio porterà effettivamente l'Italia ad avere su sistema informativo: tutte le ortofotocarte a livello nazionale con una precisione metrica al 10.000 ma, con visibilità al 2.000, quindi con un grado di dettaglio estremamente elevato, mosaicata a livello nazionale, georeferenziata secondo gli standard europei e disponibile gratuitamente a tutti gli utenti pubblici e mi auguro, un domani, a quelli privati. Adesso che ci facciamo con il "pupo"? Col "pupo" ci giochiamo tutti insieme nel senso che su questo sistema bisogna andare a "calare" i dati ambientali e territoriali che man mano le diverse amministrazioni sviluppano, siccome si vede, con un dettaglio estremamente elevato, il territorio e si può andare a individuare la zona inquinata, le fonti di inquinamento,

tutte le altre cose che vogliamo e possiamo dire. In questo modo leviamo anche gli alibi che talvolta, a ragione, avevano alcune amministrazioni locali quando facevano ipotesi di intervento sul territorio, non sapendo le informazioni che magari, sul loro stesso territorio, qualcun altro aveva. Adesso le informazioni dovranno essere in rete, per cui quando si faranno delle scelte, si faranno delle scelte sulla base di informazioni che sono a disposizione di tutti. Ovviamente la tecnica non basta, così come non bastano le notizie ANSA per fare il giornale, non bastano i dati che un sistema può inserire in rete con grande abbondanza. Uno che volesse passare il suo tempo a leggere le notizie ANSA, credo che non farebbe in tempo a leggerle tutte neppure impiegando l'intera giornata, alla fine della giornata, tra l'altro, avrebbe capito poco e niente. C'è il problema di creare il giornale, quindi di creare, attraverso il sistema dei dati che vengono forniti, l'informazione, ossia che può anche essere soggetta a interpretazione. Qui la verità non ce la ha in tasca nessuno, né i tecnici, né l'ANPA, nessuno. Però i dati vengono messi a disposizione. Ovviamente, è già stato detto, ma mi sembra utile ricordarlo, è necessario mantenere a tutti i livelli l'ottica della cooperazione. Non esiste il dato di "questo e di quello". Io parto dal presupposto che i nostri stipendi, i lavori che facciamo sono pagati dai cittadini e ai cittadini devono tornare gratis. A mio avviso, lo stesso discorso vale anche per le imprese. Nel senso che non vedo perché il sistema industriale comunque si fa carico di pagare le tasse poi debba andarsi a ripagare i dati che con i loro soldi noi produciamo. Per me il dato ambientale e territoriale deve essere pubblico, gratuito a tutti. Grazie a Dio adesso non ci sono nemmeno i costi di produzione perché abbiamo la diffusione informatica che azzerava praticamente tutti i costi. Quindi abbiamo tutte le tecnologie e gli strumenti per andare avanti. C'è ancora una normativa che prevede che il modello digitale del terreno dell'IGM dovrebbe essere pagato, in realtà tramite gli accordi a livello pubblico abbiamo deciso che tutto quello che è pubblico, almeno a livello pubblico, come accennavo prima, è disponibile. Credo che l'innovazione sarà fortissima; credo che nei primi mesi di gennaio ne avremo già la riprova. Cercheremo di organizzare anche degli incontri specifici su questo argomento, ma dobbiamo fare un salto in avanti ancora importante, perché non è immaginabile, a mio avviso, che il sistema informativo, qualunque esso sia, possa essere alimentato con lavori *ad hoc*, nel senso che oggi monitoriamo questo, domani quell'altro, domani quell'altro. L'informazione ambientale deve essere immessa in rete man mano che nasce; la concessione edilizia, con le varianti territoriali che provoca ecc., deve essere messa in rete nel momento in cui viene data e così via; la concessione di un prelievo di acqua o dal sottosuolo, ecc. deve essere immessa immediatamente nel sistema. Cosa serve per fare questo? Una cosa molto semplice. Fare dei "programmini" da distribuire gratuitamente a tutti, affinché il piccolo personale del piccolo Comune del piccolo geometra possa produrre e immettere in rete questa informazione. Ovviamente dicendo queste cose ci facciamo una serie di nemici consistenti. E chi sono? Sono tutti quelli che guadagnano rivendendo più volte lo stesso dato. Questo è un sistema falso d'impresa. Un sistema che non produce servizi, né sviluppo. C'è tanto lavoro pulito da fare che sarebbe sufficiente per dare piena occupazione a tutto il settore. Bisogna capire, tutti quanti, che non vogliamo diminuire gli investimenti, vogliamo solo ottimizzarli. Sosteniamo anzi che essi vadano aumentati, ma che, nel contempo vadano gestiti in maniera tale che ci sia un risultato, un servizio per l'utente (che paga le tasse). Il modo migliore per rispondere, anche da questo punto di vista, è quello di essere efficienti. Credo che il sistema dell'ANPA, anche in raccordo con le ARPA, ha dato una grande efficienza al progetto. Rimane da fare una cosa, che noi ovviamente credo che faremo insieme alle Regioni. È quella di mettere in parallelo il sistema delle autorità di bacino che, per le parti di loro competenza, spesso sono complementari con le ARPA. Coprono anch'esse tutto il territorio nazionale. La sfida è importante. Credo che il grosso è stato fatto; nei risultati pratici ci potremo confrontare con i cittadini per togliere una buona volta dalla mente di molti, che la Pubblica Amministrazione è fatta di persone che non sanno il loro mestiere, che sprecano i soldi, che sono

scansa fatiche e quant'altro. Questa del nuovo sistema cartografico è una dimostrazione di efficienza, è una dimostrazione di chiarezza, di coerenza che funziona, è a vantaggio sia dell'ambiente sia in generale della Pubblica Amministrazione.

Bruno Placidi: Non ce la possiamo cavare con un buon lavoro. Damiani, Direttore ANPA per le conclusioni.

Giovanni Damiani: Mi sento sollecitato dall'andamento del dibattito, a svolgere un intervento di tipo insolitamente "politico", piuttosto che a concludere.

L'esperienza ci insegna che i problemi più seri che possiamo incontrare non sono quelli oggettivi dal momento che le difficoltà oggettive sono affrontabili e superabili quasi sempre con la determinazione, con il gioco di squadra fra tutti i soggetti che possono dare un contributo positivo alla risoluzione e con la creatività che non manca di certo agli italiani.

Sono le soggettività, invece, che spaventano in quanto possono rendere i problemi insuperabili. Se l'intervento e le raccomandazioni dell'amica Anna Maria Tasselli sull'autoreferenzialità celassero perciò dubbi o remore effettive rispetto a quanto si sta realizzando, nell'esprimere preoccupazione, dovremmo prendere atto dell'esistenza di problemi soggettivi, vedere quindi il modo di affrontarli immediatamente e verificare le possibilità di superarli per non correre il rischio che le azioni programmate, alla fine, possano portarci a insuccessi.

Richiamo la vostra attenzione, però, per grandi linee, su alcuni aspetti che costituiscono la cornice del quadro nel quale ci troviamo ad agire.

L'Agenzia Europea dell'Ambiente ha pubblicato, nel suo rapporto recente, basato su un gran numero di indicatori e indici monitorati da tutti i soggetti istituzionali preposti (ISTAT, EUROSTAT, Ministeri, Enti di Ricerca, Agenzie...) relativi allo stato di qualità dell'ambiente nell'Unione, che l'inquinamento è cresciuto, le pratiche insostenibili sono incrementate e che le cose vanno ancora male, con l'unica, notevole, eccezione del parametro "ossidi di zolfo" immessi in atmosfera.

Si conferma che il nostro modello di sviluppo ha portato alle popolazioni un benessere economico straordinario e inimmaginabile, solo qualche decennio fa, ma anche nuovi problemi e severe negatività irrisolte.

A titolo di esempio ricordo soltanto che il traffico automobilistico, dall'ultimo rapporto dell'AEA, è cresciuto del 15%, le emissioni in atmosfera sono al + 12% anziché diminuire del 6,5 % secondo le previsioni del protocollo di Kyoto (i motori moderni, infatti, sono meno inquinanti di quelli di ieri, ma è aumentato di molto il numero dei veicoli circolanti e con essi le emissioni).

Questo tipo di problemi riguardano il "regno". Poi ci sono i problemi della "corte", problemi nostri chiamati a operare, al servizio delle istituzioni, per aiutare le amministrazioni centrali e periferiche e i cittadini a fronteggiare la situazione.

L'entità del cambiamento necessario alle nostre generazioni per porre rimedio ai guasti ecologici (che hanno peraltro sempre maggiori riflessi economici) e transitare verso un modello economico e sociale sostenibile e durevole, ha le dimensioni di un'autentica rivoluzione. Secondo molti scienziati questa è paragonabile alla rivoluzione neolitica (quando l'uomo inventò l'agricoltura, smise di essere raccoglitore e cacciatore errante), alla rivoluzione industriale, alla rivoluzione informatica. Ma a differenza delle altre rivoluzioni, in quella che si rende necessaria in campo ecologico non appaiono evidenti e godibili (e quindi per i più, prioritariamente desiderabili) tutti quei vantaggi immediati che costituirono il motore per le precedenti rivoluzioni e ne garantirono l'affermazione e il consolidamento.

Ne deriva che la conversione ecologica della società e dell'economia probabilmente non è

completamente spontanea ma potrà essere realizzata se diviene, almeno in buona parte, esigenza culturale da cui discendano nuovi comportamenti eco-compatibili, partecipati e coscienti.

Va detto, però, che l'assetto attuale delle nostre istituzioni, figlie della Rivoluzione francese e finalizzate storicamente a garantire, in buona sostanza, la correttezza e la validità dei procedimenti amministrativi, non è adeguato a gestire efficacemente una svolta.

Lo Stato, nelle sue articolazioni, ha sempre più bisogno, infatti, di appoggiarsi a competenze tecnico – scientifiche e questo è il punto d'inserimento del nostro ruolo, come sistema agenziale ANPA-ARPA-APPA.

In Italia, purtroppo, registriamo ritardi “di ruolo”: quella tecnico scientifica è ritenuta dai più cultura marginale o, da molti addirittura, non cultura bensì uno strano ambito dei cosiddetti “tecnici”.

Da noi esiste la Cultura (con la “C” maiuscola, pervasiva, intesa come classica-umanistica) e poi il mondo dei tecnici. Ciò si riflette negativamente nella politica e nell'amministrazione.

Senza ombra di dubbio il primato, nell'amministrazione, deve essere della Politica (nel senso più nobile e democratico del termine) ma non riesco a concepire come possa risultare efficace una politica che escluda dalla sua cultura quella scientifica, o che la consideri in una collocazione secondaria. Tenere in considerazione la cultura scientifica è oggi più che mai ineludibile: con le capacità di trasformazione raggiunte dall'umanità attraverso le moderne tecnologie occorre disporre di capacità previsionali basate su di una base conoscitiva adeguata per evitare di commettere errori che portino a danni di ingenti proporzioni e troppo spesso irreversibili.

Da qui nasce l'esigenza e l'urgenza di colmare lacune e ritardi e a partire dal problema dei dati.

Disporre di dati seri, conoscere, sapere come stanno le cose è sempre e comunque positivo e costituisce un servizio pregevole reso al cittadino, alla politica e alle istituzioni.

Sono d'accordo, quindi, con Anna Maria quando rivendica il ruolo delle Regioni, sia come Punti Focali del Sistema Informativo Ambientale (magari!) sia nella contribuzione a definire gli indirizzi e sia in qualità di “utenti” privilegiati che hanno bisogno di dati come utile strumento di governo.

Le Regioni, però, per quanto fin qui detto, non possono sottrarsi dallo sforzo di condividere, con le altre regioni e con lo Stato, una parte anche minima di sistema comune. Per dar vita a un Sistema Nazionale SINAnet si tratta, effettivamente, di concordare e condividere una piccola parte (forse dal 5 al 10%) del sistema conoscitivo che ciascuna regione è libera di organizzare come e dove vuole, a seconda delle proprie necessità, e per tutti gli altri usi che possa ritenere importante.

Il SINAnet, inoltre, è un sistema di relazioni: si chiede, perciò, di concordare e dividerne le “regole” e non il tipo di *hardware* e *software*, che ciascuno può scegliere come vuole dal momento che oggi possono dialogare fra qualsivoglia tecnologia.

Continuo a restare dell'avviso che, una volta stabilito assieme il set di dati e di indicatori da rilevare, i risultati debbano essere resi disponibili e non debbano essere “filtrati”, tanto meno dalle Regioni, anche quando venissero fuori verità scomode. Ciò per almeno tre buoni motivi:

- per aumentare la credibilità delle Istituzioni e la fiducia nelle stesse;
- per metterle in grado di svolgere un necessario ruolo anche educativo: se il cittadino sa come stanno le cose, dove bisogna agire e come porvi rimedio, potrà essere chiamato a collaborare e dare il proprio contributo nella prevenzione, nella migliore raccolta differenziata dei rifiuti, nelle scelte come consumatore;
- per ultimo – ma non ultimo – perché il cittadino ha diritto all'informazione e tale diritto fondamentale è riconosciuto dalle leggi ed è basilare nell'Unione dell'Europa e nei trattati internazionali.

Ho motivo di ritenere che ad oggi il timore di aver imboccato la strada dell'autoreferenzialità nell'architettura e nello sviluppo del Sistema Informativo Nazionale Ambientale non esista in alcuna oggettività, sia perché ricerchiamo con ostinazione e metodo il contributo di tutti e sia perché i dati prima citati relativi al numero di visite al sito web (che molta strada deve ancora fare per essere più utile e bello) dimostrano che il SINAnet che faticosamente si sta ri-costruendo è già utile a decine di migliaia cittadini.

Le scelte strategiche operate (struttura a rete, massima valorizzazione delle potenzialità nelle regioni e del ruolo delle stesse, istituzione di associazioni operative e tematiche cosiddetti CTN) hanno seguito strade diverse dal vecchio centralismo statale divenuto inefficace. Speriamo che il processo non trovi ostacoli soggettivi in diversi neo-centralismi che potrebbero nascere a livello regionale che potrebbero riprodurre, in maniera distribuita, i difetti che si vogliono curare.

Bruno Placidi: Una rapidissima replica della dr.ssa Tasselli.

Anna Maria Tasselli: Prima di fuggire vedo di rispondere alla provocazione. Dunque, intanto non è un mandato delle altre Regioni che io non condivido. Io lo condivido proprio nell'interesse, l'ho detto stamattina, del Sistema agenziale, la multireferenzialità raggiunge proprio quegli obiettivi che dici tu, non riguarda solo il cittadino, riguarda tutte le istituzioni coinvolte. Se vogliamo che le istituzioni non facciano il "politichese", ma facciano la politica delle scelte cioè la politica nell'interesse del Paese, le leggi devono essere condivise sulla base delle conoscenze complessive sui fenomeni che interessano l'ambiente. Noi ci battiamo in continuazione perché ogni legge non deve essere a compartimenti stagni ma tener conto delle esigenze complessive dell'ambiente. Non c'è dubbio che il sistema deve essere utile per le imprese, per la società, per tutti, per le istituzioni locali, per il sistema tecnico scientifico. Vogliamo proprio quello che non abbiamo il tempo di approfondire, siete voi che dovete approfondire, elaborare ed essere lo snodo con tutto il mondo universitario, di ricercatori, di conoscenze, per far emergere le conoscenze e gli effetti delle politiche. Il SINA è un progetto che abbiamo messo in piedi insieme, lo hanno pensato le Regioni, quando non era nata nemmeno ANPA per avere un riferimento, trasparente, utile per tutti. Il sistema informativo è unitario, nazionale, riguarda tutti i soggetti, su questo presupposto sono nati alcuni progetti interregionali che avevamo messo in piedi; che entrino o non entrino nel sistema, sono disponibili per le Regioni, per l'ANPA, anche se dovranno essere aggiornati nelle tecnologie, quello che non è superato la finalità, la tensione e la passione che hanno profuso le singole Regioni per disporre delle conoscenze su alcuni aspetti o a livello di sistema o a livello di ciclo o a livello di costi. I progetti interregionali possono essere utilizzati dalle altre Regioni, possono essere utilizzati dal Ministero o dall'ANPA, possono non essere utilizzati, (noi riteniamo che debbano essere utilizzati) continueremo a utilizzarli noi Regioni che ci abbiamo lavorato e abbiamo imparato tante cose specie dal confronto interregionale con gli altri. Rassicuriamo tutti che la nostra non è una difesa di niente, semmai è una difesa del sistema agenziale così com'è stato pensato, nel quale noi crediamo e vorremmo che fosse sempre di più a disposizione della società, organizzazioni sindacali, imprese e cittadini. Ci fa paura, invece, una riforma che vi veda recintati in una logica, non aperta a questa multireferenzialità sulla quale noi crediamo molto.

Bruno Placidi: Siamo nella fase dei contributi e, chiaramente, il tempo è tiranno quindi non possiamo concedere più di cinque minuti a ognuno dei contributi. Ce ne scusiamo perché il pacchetto dei punti di osservazione delle persone che si avvicenderanno in questa parte è

veramente interessante e li ascolteremo proprio per l'eterogeneità dei punti di vista che forniranno. Comincerei con il dr. Lo Moro, Direttore del Dipartimento della Segreteria del SISTAN, grazie.

Vincenzo Lo Moro: Grazie prima di tutto per l'opportunità di intervenire in questo incontro e complimenti per la qualità e la dimensione della Conferenza, che mi sembra necessiti ormai di spazi più ampi, visto il livello di partecipazione che si constata arrivando. Credo sia quanto mai opportuno invitare a discutere del sistema informativo ambientale soggetti che non siano strettamente addetti ai lavori, ma che facciano parte dell'ambiente circostante. E questa mi sembra la finalità di questa tavola rotonda.

Ho ascoltato buona parte della precedente sessione e ricorreva molto spesso il termine "autoreferenza", come un timore esplicito di non riuscire ad acquisire il punto di vista dei soggetti "intorno", in particolare, quello degli utilizzatori delle informazioni detenute dai sistemi informativi ambientali e quello dei collaboratori alla fornitura di tali informazioni. Questo ultimo tavolo di riflessione nasce forse proprio dalla esigenza di dare la parola a queste tipologie di soggetti.

Per svegliare un po' la platea, vorrei subito chiedere a quanti di voi sanno cosa è il SISTAN – Sistema Statistico Nazionale, di alzare la mano. Bene, una buona percentuale, ma forse ci si poteva attendere di più vista l'importanza crescente che per il sistema ANPA-ARPA ha la produzione diretta e l'utilizzazione di statistiche ufficiali e dato il lavoro continuo, che io conosco, di Roberto Caracciolo e di Mariaconcetta Giunta per informarvi sul Sistema, per far uscire una produzione statistica propria e sempre più coerente con quella di altri soggetti della statistica ufficiale, perché raccordata nell'ambito del Sistema statistico nazionale.

Il Sistema statistico nazionale è una rete, nata nel 1989 con il D.lgs 322 che raccorda tutti i soggetti pubblici produttori di informazione statistica rilevante per la collettività nazionale intorno ad un soggetto coordinatore che è l'ISTAT. In ogni pubblica amministrazione è costituito (o dovrebbe costituirsi) un ufficio di statistica. L'ANPA fa parte di questo sistema. Addirittura sembrerebbe, a stare alla legge istitutiva, del 1994, che l'ANPA ne faccia parte nella sua interezza, come i tre enti di informazione statistica (ISAE, ISFOL e INEA) e non solo come ufficio di statistica. In ogni caso, è chiara una visione dell'Agenzia come di un soggetto rilevante dal punto di vista dell'informazione statistica che può rendere al Paese e pienamente inserito nella prospettiva di renderla sempre più di qualità, pertinente e indipendente, attributi che rappresentano i capisaldi del SISTAN.

Vorrei soffermarmi, in questo breve intervento, sui rapporti che debbono esistere tra ISTAT, come produttore di statistiche e come soggetto coordinatore del SISTAN, e ANPA nella doppia veste di produttore di statistiche sull'ambiente e di utilizzatore di altre statistiche pubbliche. Come vedete c'è un intreccio di ruoli a seconda dei compiti che in ognuno dei due soggetti (ANPA e ISTAT) si vogliono prendere in considerazione.

La prima relazione che vi invito a considerare è quella tra ANPA "utilizzatore" e ISTAT "produttore". Ho sentito in questa giornata parlare moltissimo di dati, di esigenze informative. Ovviamente le esigenze informative dell'ANPA (e delle ARPA) non sono solo quelle sulla tematica ambientale: il contesto entro cui i dati ambientali vanno inseriti è dato, per il 70% dalle statistiche dell'Istituto nazionale di statistica. Il rapporto che si crea, quindi, tra il soggetto che vuole costruire il Sistema statistico-informativo dell'ambiente e il primo produttore di statistiche ufficiali (comprese alcune su tematiche ambientali, ma certo non limitato a queste) è quello di un tipico e privilegiato utilizzatore con fornitore. Cosa debbono fare ISTAT e ANPA, secondo questa relazione, nell'ambito del Sistema statistico nazionale? Fare tutto ciò che è possibile per essere operatori razionali: evitare sovrapposizioni, sfruttare l'informazione già detenuta dalle pubbliche amministrazioni, collaborare per realizzare al

meglio gli obiettivi che ognuno dei due si pone. Da un lato l’Agenzia che ha una storia recente e obiettivi ancora in formazione, dall’altro l’ISTAT che ha una storia antica e il compito di rispondere a obiettivi (che poi non sono altro che le esigenze informative di utilizzatori diversificati) complessi e a volte contraddittori.

La seconda relazione cui ho accennato è quella tra ANPA “produttore” e ISTAT “coordinatore” del SISTAN. Cosa fa l’ISTAT in questo ambito? Cerca di proporre delle metodologie comuni, degli standard, delle definizioni e delle nomenclature che consentano un lavoro altamente confrontabile, anche se portato avanti da soggetti diversi. In sostanza si cerca di far convergere tutta la produzione e la diffusione di informazione statistica verso un comune denominatore e il comune denominatore è, in grande sintesi, la qualità dei dati, l’affidabilità per i cittadini, per le istituzioni, per tutti quelli che ne avranno bisogno. In questo senso, l’inclusione dell’ANPA nel SISTAN è particolarmente opportuna, vista anche l’attenzione e la sensibilità alla qualità dei dati che ho potuto personalmente verificare negli interventi della precedente sessione. Mi sembrava di assistere a un incontro tra statistici, e invece si trattava di una discussione tra operatori del settore particolarmente attenti al problema della qualità dei dati, in un settore dove chiaramente esiste una storia meno solida di quella che esiste, ad esempio, per l’informazione economica. Il SISTAN è la rete adatta per dare delle risposte a questa esigenza di qualità anche se non va nascosto che i tempi non sono mai brevi, in questi processi di miglioramento.

L’ANPA partecipa ormai con continuità e sempre di più al Programma Statistico Nazionale, nel quale ogni anno vengono definite – e approvate con DPCM – le rilevazioni di interesse pubblico nazionale (Ricordo la preziosa vostra pubblicazione “La partecipazione dell’ANPA al PSN”). Insieme all’ANPA, nel settore Ambiente, opera l’ISTAT, il Ministero dell’ambiente e numerose altre amministrazioni che, utilizzando per lo più informazioni già detenute, cominciano a delineare un quadro sufficientemente articolato dell’informazione ambientale. Quello che chiedo a voi, come anche agli altri soggetti, è di cooperare sempre più, ridurre il fastidio sui rispondenti e migliorare costantemente la qualità. In fondo il compito del Sistema statistico nazionale e, in questo caso, in particolare del Dipartimento a me assegnato, è quello di fare in modo che ciò accada. Per l’ambiente, come per tutti gli altri settori di informazione statistica.

Vi ringrazio per l’attenzione e spero di poter essere più circostanziato in una prossima occasione.

Bruno Placidi: Grazie ancora, chiederei ai dr. Zapponi, Petruzzelli, la dr.ssa Piccoli e al Comandante Caligiore di raggiungerci qui al tavolo mentre do la parola al dr. Vittorio Pagani, Direttore del Centro Tecnico dell’AIPA.

Vittorio Pagani: Ringrazio per l’invito a partecipare a questa tavola rotonda, il mio sarà un breve intervento sull’aspetto della trasmissione dati, indispensabile strumento tecnologico per realizzare il sistema informativo dell’ANPA. Questa ha una periferia molto articolata, raccoglie dati con la collaborazione di numerosi enti e ha bisogno di una struttura che garantisca un collegamento di alta qualità, in termini sia di prestazioni, sia di controllo e sicurezza. La rete poggia sulle strutture della rete unitaria per la Pubblica Amministrazione facente capo al Centro Tecnico che rappresento; la rete unitaria, nata per le esigenze della pubblica amministrazione centrale, diverrà, con il piano cosiddetto di *e-government* dello scorso giugno, la rete nazionale della Pubblica Amministrazione e comprenderà la pubblica amministrazione centrale e la pubblica amministrazione locale. L’ottica quindi è allargata e la struttura del progetto informatico dell’ANPA è totalmente coerente e suscettibile di migliorare, sotto il pro-

filo delle prestazioni e delle possibilità, parallelamente all'evoluzione della rete unitaria. In particolare è in corso di introduzione la possibilità di trasmettere dati tra domini delle amministrazioni con logiche *peer to peer*, ovvero di evitare inutili centralizzazioni, in un quadro che vede i singoli sistemi informativi partecipanti capaci di scambiare dati e informazioni in modo paritetico.

Ritengo che la collaborazione tra ANPA e Centro Tecnico continuerà proficuamente man mano che il progetto progredirà con la fase di progettazione più dettagliata; anche l'ANPA, nel realizzare le proprie esigenze, fornirà un contributo per quanto riguarda i servizi di rete che già esistono, ma che comunque verranno aumentati di quantità e qualità. Servizi di rete che comprendono, oltre alla funzione di trasporto, sia alla "interoperabilità", sia la "cooperazione applicativa", e che garantiscono, anche attraverso possibili personalizzazioni, la certezza nella trasmissione e nella disponibilità dei dati, nel rispetto di livelli di servizio prefissati. In conclusione esprimo la convinzione che la collaborazione tra la struttura portante informativa della Pubblica Amministrazione e l'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente sia stata fino ad oggi proficua e possa consentire in futuro di raccogliere i migliori risultati. Grazie.

Bruno Placidi: Dr. Girardi, Unioncamere, chiamerei alla Presidenza anche chi concluderà questa volta come Direttore ANPA, cioè il dr. Damiani. Prego.

Ugo Girardi: Il tema di questa tavola rotonda, inizialmente circoscritto ai sistemi informativi ambientali, se con il succedersi degli interventi è lievitato, è andato oltre ai confini originari. Il Direttore dell'ANPA, Damiani, ha avvertito l'esigenza di inserire nel discorso un maggior spessore politico, per meglio affrontare la questione della cultura tecnico - scientifica che trova delle difficoltà ad affermarsi nel nostro Paese. Tale ritardo non si spiega solo con il tenace radicamento della cosiddetta *cultura del formalismo* (caratterizzata da un'ottica troppo unilateralmente permeata da aspetti giuridici), ma anche con la tradizionale disattenzione del legislatore italiano alle problematiche connesse con il concetto delle autonomie funzionali. Ma un'evoluzione significativa è in atto su quest'ultimo aspetto: il sistema dei poteri pubblici è ormai caratterizzato da principi che non s'ispirano solo alla divisione dei poteri; nell'ottica di una più complessa articolazione istituzionale, esso risulta di fatto improntato anche a logiche ispirate da principi di separazione delle funzioni, affidate a complessi organizzativi autonomi per garantirne la tutela, attraverso la protezione di una separazione ordinamentale garantita. Non è dunque un caso se partendo dai sistemi informativi si è arrivati a toccare problematiche a carattere generale, sicuramente più impegnative da affrontare in una tavola rotonda. Perché in qualche modo - come sottolineava il Direttore dell'ANPA nel suo intervento - il tema dei sistemi informativi è di per sé importante, risulta connesso con la questione della trasparenza, delle modalità attraverso le quali si assumono le decisioni di governo e legislative, e di come si costruisce, successivamente, un monitoraggio dell'impatto delle politiche.

Ciò premesso, l'obiettivo originario del mio intervento consisteva nel portare una sintetica testimonianza delle linee di collaborazione attivate in questi anni, soprattutto nel comparto dei rifiuti, tra le Camere di commercio (definite dalla legge delega n. 59/97 come espressioni di autonomia funzionale) e la rete delle Agenzie ambientali, vale a dire "una rete di servizio per il Paese, autonoma e multireferenziale", per prendere a prestito la definizione usata nella relazione scritta del dr. Caracciolo. Tenendo conto che domani parteciperò nella veste di coordinatore anche alla sessione di lavoro riservata al comparto dei rifiuti, vorrei limitarmi ad avanzare delle riflessioni preliminari proprio sulle tematiche generali che ho sentito oggi pomeriggio. Come sapete, in questo periodo si parla molto del decentramento, sia pure a livello amministrativo, innescato dalle norme predisposte dal Ministro Bassanini. La riforma

innescata dalle leggi 59 e 127 del 1997, pur se avviata a *Costituzione invariata*, ha dato il via a una profonda trasformazione dei soggetti, delle modalità e degli strumenti dell'azione amministrativa. Da più parti si sottolinea l'importanza di stabilire una stretta connessione tra le spinte al decentramento e le esigenze di semplificazione: la riforma delle competenze e dei livelli di governo deve sempre più ancorarsi alle esigenze delle imprese e dell'economia, *coniugando decentramento e semplificazione*. Nei confronti delle istituzioni decentrate, le Camere di commercio costituiscono un interlocutore prezioso in almeno tre passaggi fondamentali:

- l'impostazione e l'approfondimento delle scelte di programmazione;
- la concertazione degli interventi per lo sviluppo tra i soggetti pubblici, le associazioni delle imprese e dei consumatori, i sindacati dei lavoratori;
- la ricognizione delle esigenze di semplificazione delle imprese e l'individuazione delle conseguenti risposte.

Si delinea un cambiamento del ruolo delle Camere, all'insegna della valorizzazione di alcune caratteristiche peculiari del sistema camerale: l'operare in rete; la disponibilità di raccordi con strutture presenti in diverse aree del mondo (dalla Comunità Europea fino alle nazioni più lontane, dove sono presenti le Camere di commercio italiane all'estero); la tradizionale accumulazione di conoscenze e informazioni sui territori e sulle economie locali. Più in generale, il decentramento amministrativo deve valorizzare il ruolo di tutte le autonomie. In tale ottica le Camere di commercio, espressione del *policentrismo autonomistico*, sono state individuate dalla legge 59 quali autonomie funzionali, inserite insieme agli altri enti locali tra i soggetti pubblici destinatari di funzioni.

Le Camere stanno inoltre interpretando il ruolo di *agenti di semplificazione*, come dimostra l'apporto allo sportello unico per le attività produttive. Su questo versante, l'*action plan* del Governo assegna un ruolo impegnativo alle Camere, sia per contribuire ad attivare lo *sportello unico* nei Comuni di minor dimensione, sia per orientare le imprese – in collaborazione con le associazioni di categoria – a un maggior ricorso agli sportelli ben operanti. L'apporto camerale si è esteso anche alle tematiche ambientali: strumentazioni come la *borsa telematica dei rifiuti* e il TELEMUD (volto a semplificare gli adempimenti in materia di denuncia dei rifiuti, anche attraverso la prospettiva di utilizzo della firma digitale) possono rendere meno conflittuale e più collaborativo il rapporto tra Pubblica Amministrazione e imprese. Il tentativo di applicare la telematica al comparto dei rifiuti per introdurre elementi di semplificazione è proseguito inoltre con la stipula di un protocollo di collaborazione tra ANPA e Unioncamere per portare avanti il progetto *Check-rif*.

Tornando ai sistemi informativi, anche questo tema - come emerge dal programma di sviluppo nazionale presentato dall'ANPA - deve essere affrontato con una logica di rete. La rete costituisce, per definizione, un complesso di strutture articolato e policentrico: tutti i punti sono importanti, perché non c'è una postazione centrale che comanda con una logica *top down*. Il lavoro che state portando avanti in questo periodo per unificare i linguaggi, per conferire omogeneità ai dati è molto importante; probabilmente si possono fare ulteriori sforzi nell'interconnessione con altri sistemi informativi. Gli interventi che ho ascoltato, a iniziare dal rappresentante del SISTAN, vanno in questa direzione. È importante cercare, parallelamente, di assegnare ruoli specializzati a singoli punti della rete. Si deve dare spazio al protagonismo delle diverse strutture della rete, inquadrando in missioni diversificate e specializzate. I Centri Tematici stanno assolvendo un ruolo importante di coagulo di competenze esterne su temi qualitativi: l'esperienza di collaborazione dell'Unioncamere e della Camera di commercio di Genova all'attività del centro tematico della Liguria sul comparto dei rifiuti attesta la positività di questo metodo. Su questo versante, l'esperienza delle Camere di commercio attesta che vale la pena rafforzare il metodo della specializzazione dei soggetti che fanno parte della rete, evitando che ognuno duplichi gli interventi e sovrapponga le iniziative.

Concludo la mia testimonianza richiamando i rapporti positivi sviluppati in questi anni, in una logica di collaborazione aperta, tra il sistema camerale (rappresentato dall'Unioncamere) e la rete dell'ANPA, codificati in un accordo di programma. In quest'ottica si possono evitare i rischi di cadere nell'autoreferenzialità, diventa più agevole integrarsi e riuscire a diffondere la conoscenza, soprattutto se si imbecca la strada di un lavoro paziente per conferire omogeneità ai rispettivi sistemi informativi. Quando regna la confusione dei linguaggi, quando i dati tra loro si contraddicono perché ogni soggetto esibisce cifre differenti, non si riesce a garantire il coinvolgimento e la partecipazione a un progetto comune. Approfondire gli aspetti tecnico-specialistici diventa un presupposto per ricercare i coinvolgimenti e per garantire la diffusione delle conoscenze. Mi auguro che, mentre è in atto un significativo percorso di decentramento e di semplificazione, non si operi in controtendenza in materia ambientale, ricercando – e su questa considerazione concludo il mio intervento - delle improbabili operazioni di attenuazione del ruolo delle autonomie funzionali e delle strutture specializzate. Il Ministero dell'ambiente è chiamato ad assolvere un decisivo ruolo di coordinamento e di indirizzo. Ma l'azione ministeriale di coordinamento risulterà tanto più autorevole proprio in quanto riuscirà a tener conto delle esperienze dei diversi soggetti – le Camere di commercio ne fanno parte - ai quali la normativa ambientale ha assegnato competenze sul versante dei sistemi informativi, dei controlli e degli adempimenti amministrativi e ad avvalersi del significativo contributo della rete delle Agenzie e del loro patrimonio di conoscenze tecnico-specialistiche.

Bruno Placidi: Per noi è ormai diventato un modo di dire, tutelare l'ambiente per meglio tutelare la salute umana. Dr. Zapponi, Istituto Superiore di Sanità.

G. Alfredo Zapponi: Grazie. Volevo partire con un'osservazione riprendendo quello che ha detto Damiani prima sui dati. Un qualcosa che è stato discusso nella filosofia della scienza già vent'anni fa ma che riprende anche Popper, cioè la disponibilità dell'informazione è essenziale perché una teoria, un'ipotesi o quant'altro, possa essere definita scientifica, nel senso che può essere verificata o falsificata, nel senso di Popper non di falsificarlo per cambiare i dati, ma si può dimostrarne la falsità o la verità e, quindi, è ripercorribile. Questo è il processo scientifico. In questo discorso, secondo me, è molto importante. Ciò posto, volevo fare qualche semplice considerazione sui risultati di un lungo processo che c'è stato a livello europeo, a cura della Fondazione Europea per la Scienza, OMS e Commissione Europea, sulla necessità di ricerca ambiente e salute; e volevo sottolineare che l'aspetto primario che viene indicato è chiamato *overall health*, cioè una necessità a carattere generale è quella di sviluppare in un sistema, loro lo chiamano *meaningful set*, cioè un sistema significativo che descriva gli impatti sulla salute di fattori di rischio presenti nell'ambiente. Questo ha lo scopo di definire i rischi ma anche di gestirli e ancora di verificare l'efficienza delle strategie adottate, cioè questo come un qualche cosa che è un processo di governo nel senso più vasto, oltre che di conoscenza e di ricerca. Secondo me è da sottolineare il fatto che è indicato come ricerca scientifica, cioè vuol dire che non è un problema banale ma che richiede un approfondimento, che richiede attenzione e studio. Gli esempi possono essere tanti. Un discorso classico, per esempio, è quello dei dati delle concentrazioni ambientali nelle città. Un "numeretto" piazzato lì, se non si dice per esempio in quest'area quante macchine passano, se una zona è cosiddetta canyon o se non lo è, se ci troviamo in una zona residenziale o meno; non ci consente di avere un dato estrapolabile su simili, cioè sapere per esempio che è diminuita la concentrazione in una certa area, magari è diminuito localmente il traffico in quella strada e in altre parti è aumentata. Abbiamo un dato che "è", cioè sono necessari dei dati di contesto

per portare un semplice numero e renderlo un qualche cosa di significativo di una realtà. Ancora, per esempio, nel discorso del traffico dell'area urbana, noi abbiamo il grosso problema di capire se la catalizzazione risolve o meno. Sembrerebbe di no, da quello che è stato detto in una recente conferenza tenutasi a Bologna; e anche dai dati in nostro possesso. La catalizzazione da sola non risolve il problema, è un elemento, mentre mettere insieme una base di dati legati all'inquinamento a una base di dati che ci dica qualche cosa sul cambio del parco macchine, è un elemento strategico fondamentale. Anche queste due informazioni sono utilissime per governare e per fare una politica ambientale. Ancora essenziale, e questo è un esempio, il discorso dei *trend*, cioè non solo i dati, ma vedere come vanno. Ci sono situazioni in discesa, per esempio il tumore allo stomaco, e patologie tutt'ora in salita ma forse con decremento, il tumore del polmone, ma questo, quest'ultimo è un problema rilevante, ciò che sale crea un problema. Ancora ci sono delle cose, che forse non rientrano in senso stretto in quella che è l'informazione normale, le famose aree ad alto rischio identificate dal Ministero dell'ambiente ormai quindici anni fa. Aree ad alto rischio di crisi ambientale che sono sostanzialmente aree industriali, quindi un sistema di raccolta di dati generico non è sufficiente, se non sono misurati e controllati i parametri locali. Su questo, a volte, ci si trova anche con uno scontro tra popolazioni locali, sindaci, Regioni perché le esigenze sono diverse; ci sono attenzioni a livello particolare e la percezione è molto diversa da parte della comunità rispetto a quello che può essere il sistema più ampio. Quindi qui abbiamo necessità di un diverso tipo di dati che si riferisce alla specifica realtà sotto esame e poi anche informazioni. Con questo voglio chiudere, per esempio adesso i dati europei sono nel senso che tutti i composti cosiddetti *dioxin light*, le sostanze assimilabili alle diossine, sembrano in decremento. Questo sembrerebbe anche in Italia. Abbiamo bisogno di fare una verifica, ma un'informazione di questo tipo è positiva perché fa capire che almeno una politica, se non altro a livello europeo, sembra aver funzionato, nel senso che si sono ottenuti dei risultati significativi su un fattore di rischio che per altro è considerato tutt'ora importante. Ecco questo è un altro esempio di *trend* che ci fa capire se siamo, o meno, sulla buona strada. Altri esempi possono essere invece quelle situazioni di concentrazione di livelli di inquinamento in crescita, perché allora vuol dire che ci troviamo in una situazione diversa, quindi il dato inserito in un sistema nazionale logico utilizzabile da tutti per fare delle politiche, questo è quello che ci ha proposto OMS, Commissione Europea e Agenzia Europea per la Scienza. Grazie.

Bruno Placidi: Grazie ancora. Dr. Petruzzelli, Istituto di Chimica del Terreno del CNR.

Gianniantonio Petruzzelli: L'Istituto di Chimica del Terreno partecipa al CTN - Suoli e Siti Contaminati ed è l'unico organo del CNR che si occupa del suolo non soltanto dal punto di vista agrario ma, soprattutto, come matrice ambientale nella sua complessità. Quindi la partecipazione alla parte "siti contaminati" è per nostro conto di estremo interesse anche perché, se guardiamo le competenze che si trovano nella valutazione della contaminazione dei terreni, molto spesso mancano specialisti del suolo, proprio perché in Italia non c'è una cultura del suolo come matrice ambientale, perché è sempre stato visto esclusivamente come un comparto dell'agricoltura.

La partecipazione dell'Istituto per la Chimica del Terreno al CTN è interpretato da parte nostra come un momento estremamente importante per l'approfondimento delle conoscenze ambientali.

Ritengo che sia stata una scelta vincente da parte dell'ANPA basarsi anche sul contributo degli enti di ricerca e, d'altra parte, un Istituto come il nostro ha notevoli vantaggi a partecipare a questo tipo di attività, vantaggi di arricchimento culturale e di interazione scientifica

perché il CTN, che è una struttura estremamente complessa, favorisce un'integrazione di conoscenze tra enti diversi che operano nel settore ambientale.

Il tipo di rapporto che si è creato tra le ARPA e gli Istituti di Ricerca è un rapporto nuovo che, dopo un adeguato periodo di rodaggio, sta sviluppando un insieme di sinergie positive e porta a un risultato di notevole successo per l'approfondimento delle conoscenze dell'ambiente in Italia. Un Istituto di ricerca come il nostro, cerca di contribuire con delle competenze specifiche e approfondite, che finora avevano la difficoltà di essere inserite in un sistema informativo in maniera omogenea. Uno dei principali problemi che abbiamo riscontrato è che i dati esistenti sul suolo in Italia, sono talora estremamente interessanti e approfonditi, ma il loro trasferimento in un sistema di conoscenze è una cosa veramente molto complessa, che solo un organismo come il CTN può essere in grado di affrontare. Quindi la partecipazione al CTN viene vista, almeno da parte dell'Istituto di Chimica del Terreno, come una piacevole, mi sia acconsentito l'aggettivo, sfida, sia dal punto di vista culturale, sia organizzativo con la finalità di interagire sinergicamente con enti diversi che operano sul territorio, quali ANPA e le ARPA, e di offrire un contributo sempre più approfondito alla conoscenza del suolo in Italia.

Bruno Placidi: La ringrazio. Il Comandante Caligiore della Capitaneria di Porto.

Aurelio Caligiore: Ringrazio l'ANPA per avermi dato la possibilità di intervenire in questo importante dibattito. Preliminarmente, porgo il saluto dell'Ammiraglio Ispettore Capo Eugenio Sicurezza, Comandante Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto, che in questa sede io rappresento.

Di recente, è stato costituito presso il Ministero dell'ambiente un reparto composto da Ufficiali, Sottufficiali e Marinai, a posto alle dirette dipendenze del Capo di Gabinetto del signor Ministro e comandato dal Contrammiraglio Marco Brusco, con le finalità di collaborare con le Direzioni Generali del Ministero stesso in tutte le attività di tutela e difesa dell'ambiente marino e costiero che istituzionalmente interessano il Corpo.

Ho apprezzato tantissimo questa giornata dedicata ai sistemi informatici ambientali che mi ha dato l'opportunità di allargare i miei orizzonti su questioni assai importanti e di grande attualità. C'è stato, almeno dal mio punto di vista, un travaso di conoscenze e di esperienze scientifiche che mi ha davvero arricchito molto.

Ne approfitto per ricordare agli astanti che già da tempo il Corpo delle Capitanerie di Porto collabora con l'ANPA, sia nelle sedi periferiche, sia a livello centrale. Recentemente sono stati forniti all'Agenzia i dati relativi al censimento degli scarichi idrici (fognari e non), raccolti dagli Uffici Marittimi periferici con attenzione e cura. Ciò a significare la fattiva partecipazione al Corpo, il costante impegno e la dedizione dei suoi militari, sul delicato settore della protezione ambientale e, segnatamente, del mare.

Questa mattina abbiamo sentito parlare molto di dati, raccolta dati, elaborazione dati. Ovviamente, tutti concordiamo sulla grande rilevanza di conoscere, capire e studiare i fenomeni e ciò necessariamente passa attraverso l'acquisizione e l'interpretazione dei dati stessi.

Tuttavia, debbo osservare che di mare, del pianeta mare, inteso come complesso sistema biotico e abiotico che occupa più dei 2/3 del pianeta, si è parlato davvero pochino.

E devo rilevare che, malgrado il fatto che il nostro Paese sia una penisola con oltre 8.000 km di costa, gli aspetti conoscitivi legati al mare emersi durante l'odierno dibattito siano stati realmente trascurati se non dimenticati del tutto.

Salvo poi a riproporli con forza, con estrema urgenza, in occasione delle catastrofi (Motocisterna "Haven", Motocisterna "AGIP Abruzzo", ecc.) che riguardano i nostri mari.

Sono fermamente convinto dell'importanza che assume il livello conoscitivo per tutto ciò che possa concorrere, in chiave preventiva, alla salvaguardia e alla tutela del mare. Penso, ad esempio, l'importanza che assumerebbe la dettagliata conoscenza dei flussi di traffico, della tipologia dei vettori marittimi che giornalmente solcano il Mediterraneo in misura assai rilevante (circa il 25% dei traffici mondiali). E ancora, le quantità di merci pericolose in transito (*Hazardous and Nocives Materials*). Qualcosa tuttavia è già stata fatta sia a livello nazionale sia comunitario. Tra breve sarà possibile poter controllare i flussi di traffico marittimo, grazie all'istituzione dei VTS (*Vessel Traffic Services*), che consentiranno alle Capitanerie di Porto di poter realmente controllare le navi in transito in larga parte delle aree marittime di giurisdizione. Questi strumenti consentiranno di incidere significativamente sulla sicurezza globale dei traffici marittimi e, conseguentemente, anche sulla protezione dell'ambiente marino.

Riguardo al controllo delle merci pericolose in transito, corre l'obbligo di richiamare quanto già accade a livello comunitario. Il sistema *Hazamat* (acronimo inglese di materiali pericolosi e nocivi) gestito dalle Capitanerie di Porto, consente di monitorare le navi e le tipologie di merci pericolose che vengono caricate, scaricate o che transitano dai porti e dai terminali petrolchimici italiani.

Questi dati, raccolti nella sede centrale del Corpo, vengono poi trasmessi a Bruxelles per la successiva elaborazione e conservazione. Mi chiedo se l'ANPA è interessata ad accedere direttamente a questi dati. In caso positivo si potrebbe, insieme, cercare una via che consenta di accedere a questa banca dati.

Ancora in relazione al monitoraggio, voglio richiamare all'attenzione l'istituenda Area Marina Protetta, a carattere internazionale, meglio conosciuta come "Santuario dei Cetacei" che si estende a quasi tutto il Tirreno settentrionale, abbracciando il bacino ligure provenzale, la Corsica, la costa toscana e parte della Sardegna.

Ecco, penso che una così delicata area marina merita sicuramente un'attenzione maggiore che si può realizzare mediante un monitoraggio costante e capillare, che ci consenta di leggere e capire i fenomeni biologici che in essa si verificano. Questo, a mio avviso, deve essere realizzato possibilmente nel più breve tempo possibile, per preservare alle future generazioni un bene incommensurabile quale, appunto, il mare.

Grazie dell'attenzione.

Bruno Placidi: Grazie a lei. E siamo all'ultimo intervento, la dr.ssa Piccoli del Corpo Forestale dello Stato. Grazie.

Daniela Piccoli: Innanzitutto buonasera. Desidero porgere i saluti dell'Ing. Martinelli, il Vice Direttore Generale del Corpo Forestale dello Stato, che purtroppo non è potuto essere qui per esporre personalmente il Sistema Informativo della Montagna (SIM). Vorrei parlarvi del SIM in maniera molto sintetica, essendo il mio l'ultimo intervento, e avendo il pubblico già a disposizione un documento nel quale si potrà trovare ampio riscontro e dettagli sugli aspetti progettuali e organizzativi di questo progetto. Mi riferisco al documento "Sesta Relazione sullo Stato della Montagna", nel quale è descritto il progetto SIM, realizzato dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali – Corpo Forestale dello Stato, e già operativo presso un numero elevato di siti. Il Sistema, progettato e realizzato secondo le indicazioni dell'Autorità per l'Informatica e per la Pubblica Amministrazione di siti sotto l'egida della Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione è concepito per favorire la cooperazione in rete delle pubbliche Amministrazioni locali, regionali e centrali collegate per migliorare i servizi ai cittadini, le imprese e, in generale, il territorio. Attraverso l'utilizzo dei Servizi attivabili dal SIM gli utenti coinvolti dal progetto quali il Corpo Forestale dello Stato, l'Unione Nazionale delle Comu-

nità Montane (UNCCEM), le Regioni, il Ministero dell'Ambiente del Comitato Tecnico Interministeriale della Montagna, provvedono all'inserimento, alla raccolta, all'aggiornamento dei dati utilizzando i concetti dell'interoperabilità tra sistemi. Purtroppo siamo in una fase finale della giornata, quindi, cogliere l'attenzione di tutti voi non è semplice, non desidero dilungarmi più di tanto se non su un aspetto che, insisto, forse può essere considerato saliente e importante, il modello di interscambio. Esso prevede la possibilità di operare, attraverso un'opportuna configurazione e un sistema di collegamento anche alle reti informatiche regionali, in maniera assolutamente autonoma sui dati, ovvero essi sono aggiornati da chi ne è proprietario ma, comunque, essi possono anche essere visualizzati dagli altri utenti del SIM compartecipati nel progetto. Al termine di quest'anno 2000, risultano già operativi 771 siti, stiamo per attivarne altri 400. Questi siti non sono nodi o terminali posti semplicemente all'interno di un palazzo collocato in una città, bensì sono elementi di un sistema che collega gli uffici che hanno una competenza sui territori di tutte le Comunità Montane e le sedi periferiche del Corpo Forestale dello Stato. Secondo il famoso principio di "Maometto e la Montagna", è la città che si dirige verso la montagna, quindi il SIM porta questi collegamenti fino ai poli più lontani affinché, presso queste postazioni, gli utenti possano diventare i responsabili degli aggiornamenti dei dati e sia consentita la fruizione dei medesimi anche a chi ne è lontano ma istituzionalmente coinvolto. Questa panoramica del progetto è ampiamente descritta all'interno di questa pubblicazione, realizzata grazie al contributo dell'ANPA, sebbene mi auguro che l'anno prossimo si possa dare, anche con maggiore dettaglio e attenzione verso gli elementi progettuali, più spazio a questo progetto. Vi ringrazio per l'attenzione.

Bruno Placidi: Grazie a lei.

Per finire, solo una battuta per dire, e penso di esprimere una posizione che è di tutte le direzioni delle ARPA, il problema delle prospettive e della connotazione di ANPA è un problema di tutto il Sistema agenziale, folle sarebbe pensare che le ARPA possano sopravvivere e conservare la loro terzità e la loro connotazione ove si metta una diversa caratterizzazione a partire da ANPA e dalla sua collocazione nel Ministero. Questa comunque è quanto meno la mia posizione ma ritengo di poterla esprimere a nome di tutto il Sistema agenziale. Grazie.

SESSIONE TEMATICA: IDROSFERA

Presiede Alessandro Lippi
Direttore ARPA Toscana

Quadro delle attività svolte dal CTN_AIM nel 2000 e programmi 2001

Claudio Fabiani

Responsabile ANPA del CTN_AIM

Sommario

Nel presente rapporto vengono presentati i risultati delle attività svolte dal Centro Tematico Nazionale *Acque Interne e Marino Costiere* (CTN_AIM) nel corso del 2000 sui temi della qualità delle acque, del monitoraggio e della raccolta di informazioni sugli impatti e le pressioni, nonché sullo sviluppo di strumenti conoscitivi per la rappresentazione dei problemi delle risorse idriche a livello nazionale.

Viene inoltre presentato il quadro di pianificazione delle attività previste per l'anno 2001.

Summary

The results of the work done in year 2000 by the Italian National Topic Centre "Inland and Coastal Waters" on the water quality, monitoring and information collection on impacts and pressure, are present as well as the development of tools for the reporting of the national stresses on water resources.

The planning of the activities for 2001 is also discussed.

I. INTRODUZIONE

Nella relazione vengono presentate le attività svolte dal Centro Tematico Nazionale *Acque Interne e Marino Costiere* nell'anno 2000 relative allo sviluppo della base conoscitiva sulla qualità delle acque, sui fenomeni d'inquinamento dei corpi idrici dovuti alle emissioni, sulle sostanze pericolose per la salute dell'uomo e degli ecosistemi. I risultati conseguiti e la pianificazione delle attività per il 2001 sono riferiti alle innovazioni normative del settore.

I.1 Le attività del CTN_AIM nell'anno 2000

I temi relativi alle acque superficiali correnti, ai laghi, alle acque di transizione e marino costiere e alle acque sotterranee, di competenza del Centro Tematico Nazionale *Acque Interne e Marino Costiere* (CTN_AIM) riguardano:

- la qualità delle acque superficiali, sotterranee e marino costiere, queste ultime inquadrare nel più vasto tematismo dell'ambiente marino costiero;
- le interazioni tra lo stato dei sedimenti e la qualità ecologica delle acque;
- i fenomeni di eutrofizzazione;
- l'acidificazione dei corpi idrici;
- inquinamento da sostanze pericolose;
- emissioni e scarichi nei corpi.

Le attività sviluppate a seguito del piano predisposto nell'anno 2000, riflettono la peculiarità, propria del settore acque, conseguente alle importanti innovazioni apportate dalla recente normativa del settore sia a livello nazionale sia a livello comunitario: il decreto legislativo n. 152/1999

e sue integrazioni (decreto n. 258/2000) e la proposta di direttiva quadro *Water Framework Directive* che verrà emanata entro l'anno in corso. Le due norme definiscono, a partire da una base concettuale comune che prende origine dagli esiti della ormai lontana Conferenza di Rio del 1992, e dagli impegni sottoscritti per uno sviluppo sostenibile rappresentate nell'Agenda 21, e con obiettivi simili, il quadro di riferimento per la politica delle acque italiana e dell'UE.

Il CTN_AIM ha svolto le consuete attività di carattere generale connesse alla gestione del Centro, al coordinamento delle iniziative pianificate e di supporto all'ANPA in relazioni ai compiti d'istituto dell'Agenzia nazionale.

Il CTN_AIM oltre a fornire le informazioni necessarie all'aggiornamento dell'*Osservatorio della Domanda proveniente dalla Normativa (ODN)* e per il *Censimento delle sorgenti di dati (CDS)* per la parte di competenza, informazioni che hanno consentito il popolamento di due banche dati dedicate ODN e CDS, si è impegnato nel completamento di un manuale degli indici e degli indicatori relativi alle cause Determinanti, alle Pressioni, allo Stato e alle Risposte secondo lo schema di riferimento concettuale assunto dalle norme citate e denominato DPSIR. Parallelamente si è dato avvio alla costruzione di un significativo insieme degli indici e indicatori individuati.

I risultati di queste attività hanno trovato un'immediata utilizzazione nel sostanziale contributo dato all'elaborazione di due documenti d'informazione e conoscenza ambientale: *l'Annuario dei dati ambientali* per la parte di competenza e il *Primo rapporto SINANet sullo stato delle acque in Italia*, di prossima pubblicazione.

L'attività metodologica relativa alla acquisizione ed elaborazione dei dati e per la costruzione degli indicatori, si è orientata alla predisposizioni di strumenti per la validazione dei dati e per la loro qualificazione, all'esame critico delle metodologie analitiche e dei metodi per la progettazione di reti di monitoraggio.

Uno specifico rapporto è stato dedicato agli indirizzi per sviluppare la qualità delle strutture tecniche dedicate al monitoraggio e ai controlli.

L'individuazione dei fattori di pressione si è basata sulla costruzione di un inventario degli scarichi, censendo le informazioni a livello provinciale sia con l'obiettivo di localizzare le sorgenti puntuali sia per valutare il loro carico inquinante. All'argomento, tuttora in corso per estendere la copertura territoriale delle informazioni, è stato dedicato un primo rapporto.

Questa attività si è integrata, per i problemi connessi con gli inquinanti più pericolosi, per i quali le normative citate prevedono particolari misure di prevenzione e tutela, con un esame mirato all'identificazione di un primo insieme selezionato di sostanze pericolose prioritarie al fine di individuare, in una successiva fase operativa, i relativi standard di qualità ambientale per le risorse idriche e gli ecosistemi a esse associati.

Il rapporto, che presenta i risultati conseguiti in questo campo, fornisce anche uno stato dell'arte a livello internazionale relativo agli standard ambientali disponibili per le sostanze pericolose, riferiti alle acque.

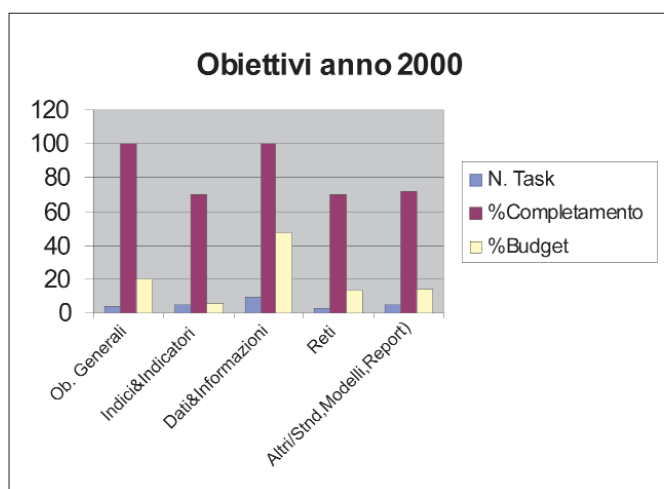


Figura n. 1: Obiettivi 2000 del CTN_AIM in termini di numero di task, percentuale di completamento rispetto alla pianificazione e risorse impegnate

Poiché la rappresentazione dello stato e dei *trend* evolutivi in atto per le risorse idriche, in riferimento allo schema DPSIR, richiede la disponibilità di adeguati modelli interpretativi, nell'anno in corso ha preso avvio anche l'attività sui modelli previsionali per i corpi idrici. In Figura n. I vengono sintetizzate alcune informazioni riferite alle attività svolte.

1.2 Le attività del CTN_AIM pianificate per l'anno 2001

L'evoluzione del sistema delle Agenzie ambientali, attualmente in numero di 18, ha avuto già un positivo riflesso sulla compagine del CTN_AIM con presenza e partecipazione volontaria di esperti provenienti dalle Agenzie dell'Umbria, delle Marche, della Lombardia ad alcune iniziative svolte nel 2000.

Inoltre, sempre nel 2000, è iniziata la partecipazione del CNR-IRSA che sin dall'avvio del progetto CTN era stata individuata come Istituzione Principale di Riferimento in tema di acque. Viceversa, su richiesta esplicita dell'Ente, l'ICRAM, in un primo tempo incluso nella compagine del Centro, ha optato per un ruolo esterno di esperto, privilegiando il rapporto istituzionale diretto con l'ANPA previsto dalla legge istitutiva in tema di acque marine.

Nel 2001 questo processo di allargamento e completamento della compagine, che sarà regolato e ufficializzato secondo i tempi e i modi attualmente in discussione nel Consiglio Nazionale delle Agenzie, troverà un concreto riscontro nell'assegnazione di alcune task alle nuove Agenzie regionali.

Tra gli obiettivi generali del CTN, vengono mantenuti le attività connesse con la gestione del Centro e a supporto dell'ANPA per le proprie attività a livello nazionale e comunitario, con particolare attenzione alle iniziative che verranno assunte dalla Commissione Europea per l'attuazione della direttiva quadro sulle acque, che verrà pubblicata con il riferimento 2000/60/CE.

Sempre nell'ambito delle attività generali si proseguirà nell'alimentazione e aggiornamento dell'Osservatorio della Domanda proveniente dalla Normativa e del Censimento delle sorgenti di dati per i temi di competenza.

Al manuale degli indici e indicatori, sviluppato nell'anno precedente, è dedicata una specifica attività, che sarà sviluppata da ARPA Toscana (ARPAT), finalizzata al suo ulteriore miglioramento sia sviluppando una approfondita verifica di quanto proposto, sia con l'inclusione di esempi completi e illustrativi dei modi di costruzione e rappresentazione dell'informazione. Inoltre, sempre in tema di indicatori, verrà affrontato il problema dell'individuazione di indicatori e indici basati su metodiche ecotossicologiche e relativi a matrici biotiche. La valutazione della loro significatività verrà effettuata in funzione della definizione delle ecoregioni e ecotopi tipici del territorio nazionale. Questa attività, sviluppata dall'ISS, dovrà consentire la definizione di un set significativo di IAS (Indicatori Ambiente/Salute).

La pianificazione 2001 prevede un significativo riorientamento delle attività su obiettivi connessi con la raccolta, l'adeguamento e l'integrazione delle informazioni.

In particolare verranno:

- raccolte le informazioni relative all'anno 2000 per l'alimentazione della base conoscitiva (APPA Trento, ARPA Emilia Romagna e ARPAT);
- avviate iniziative intese ad assistere i Punti Focali Regionali sia, in generale, per la raccolta e validazione dei dati, sia per sviluppare consensualmente le procedure per la raccolta, validazione ed elaborazione di dati in attuazione del D.lgs n. 152/1999 (APPA Trento, ARPA Emilia Romagna, ARPAT);
- sviluppati i criteri per la realizzazione di BD e loro popolamento al fine dell'implementazione del *Repository* nazionale (ARPAT);

- sviluppati i criteri di qualità per la produzione di dati sulle acque (ARPAT: in questo settore è già stato prodotto un rapporto preliminare);
- garantite le iniziative necessarie a supporto dell'attivazione di nodi tematici SINAnet e in particolare l'adeguamento del nodo SIDIMAR (Servizio Difesa Mare del Ministero dell'ambiente)/SINAnet.

Sono previste specifiche attività per la redazione di linee guida, guide tecniche, protocolli relativi alle metodologie analitiche e di monitoraggio. In particolare, l'IRSA produrrà protocolli per la valutazione di tossicità e bioaccumulabilità di contaminanti in diverse matrici e l'ARPA Veneto una linea guida per il monitoraggio delle acque di transizione.

Sul tema delle pressioni ambientali è previsto il completamento dell'inventario degli scarichi e l'elaborazione delle informazioni relative contenute nei catasti provinciali, a cura dell'ARPAT.

L'obiettivo dedicato alle reti di monitoraggio, prevede una task assegnata all'ARPA Umbria finalizzata alla definizione di criteri per la progettazione di reti nazionali per le acque sotterranee, basati sui risultati derivati dall'esperienza acquisita nell'ambito del Progetto interregionale PRISMAS conclusosi nel 2000 e di cui l'Umbria è stata la regione leader.

Sempre in tema di reti, l'ARPA Valle d'Aosta curerà la redazione di criteri e linee guida per l'identificazione di un corpo idrico di riferimento per l'ecotipo montano, secondo quanto previsto dal decreto legislativo n. 152/1999.

La definizione di standard di qualità ambientale per i corpi idrici prevede il proseguimento delle attività già iniziate in tema di inquinamento da sostanze pericolose per la definizione di un insieme di tali sostanze significativo a livello nazionale, sia attraverso una task assegnata all'ARPA Liguria e finalizzata all'individuazione di elementi per la caratterizzazione chimico, fisica, biologica ed ecotossicologica dei parametri addizionali in matrici diverse (sostanze pericolose ex 152/99) sia mediante la predisposizione da parte dell'ISS di una guida tecnica sugli obiettivi di qualità ambientale.

L'obiettivo denominato *osservatorio dei modelli* prevede la redazione di linee guida per la selezione e l'utilizzo dei modelli e verrà dedicato alla modellistica fluviale con l'analisi di un sistema integrato per la gestione di bacino (ARPAT).

Verranno proseguite (ARPAT) le attività di *reporting* ambientale con la predisposizione di rapporti tematici, il supporto al completamento e alla pubblicazione del citato *Primo rapporto SINAnet sulle acque* e alla redazione, per i temi di competenza, dell'edizione 2001 dell'*Annuario dati ambientali*.

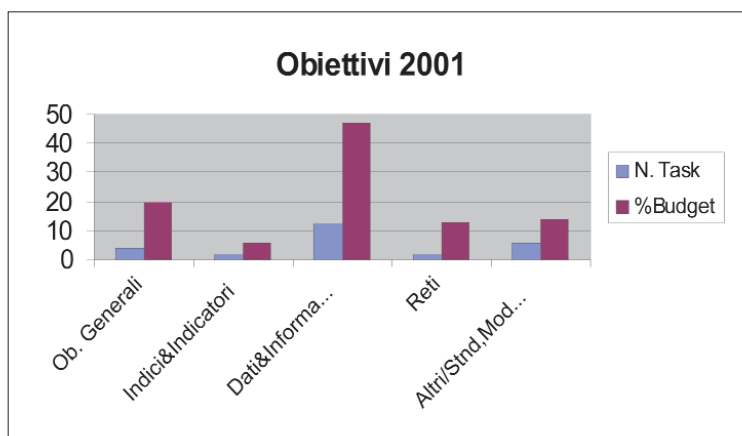


Figura n. 2: Obiettivi 2001 del CTN_AIM in termini di numero di task e risorse impegnate

Questo obiettivo vedrà inoltre impegnato il CTN in attività di formazione a supporto dell'ANPA, che vogliono rispondere alla diffusa domanda derivata dalle sostanziali innovazioni introdotte dalla recente normativa nazionale e comunitaria sulle acque. In Figura n. 2 sono rappresentate le informazioni sulle attività 2001.

CONCLUSIONI

Il 2000 è stato il secondo anno di attività del progetto CTN e le attività si sono concentrate sulla raccolta dei dati, alla individuazione degli indici e degli indicatori per la rappresentazione dei temi di competenza. E' stata, inoltre, avviata una prima fase di attività di *reporting* caratterizzata in particolare dal contributo alla redazione del *Primo rapporto sulle acque SINAnet* e dei tematismi di competenza dell'*Annuario dati ambientali*.

L'evoluzione delle attività nel 2001 riflettono una focalizzazione degli sforzi sul versante dei dati e delle informazioni sia con riferimento alla raccolta, validazione ed elaborazione delle stesse, ma anche con la predisposizione di strumenti tecnici, linee guida e guide tecniche per una loro corretta gestione e con iniziative destinate a determinare e sostenere la nascita di un flusso di informazioni, continuo e significativo, in ambito SINAnet.

Per il 2001 è prevista un'intensificazione delle attività di *reporting* e di formazione che ben si collegano a significativi progetti ANPA a sostegno dell'attuazione delle nuove norme quadro come, ad esempio, il *Progetto nazionale per il monitoraggio delle acque superficiali* ai sensi del decreto n. 152/1999, che inizierà nella primavera prossima le attività vere e proprie di sperimentazione e monitoraggio su tutto il territorio nazionale e con il coinvolgimento di tutti i soggetti competenti Ministero dell'ambiente (Servizi TAI e Difesa Mare), Regioni e Province autonome, Agenzie regionali e provinciali, Autorità di bacino e Istituzioni di riferimento (Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale del DSTN, ICRAM, CNR-IRSA, ISS).

Indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali

Marco Mazzone

Responsabile del CTN_AIM, ARPA Toscana

Sommario

Nella presente relazione è presentata la situazione della qualità delle acque, come risulta dalla raccolta di informazioni presso le reti di monitoraggio effettuata dal Centro Tematico Nazionale Acque Interne e Marino Costiere (CTN_AIM) in primo luogo nell'anno 1999, con l'aggiornamento dei dati all'inizio del 2000. Gli indicatori per l'Annuario dei dati ambientali – di prossima pubblicazione da parte di ANPA – sono stati individuati come prioritari dal CTN_AIM nell'ambito di un più ampio set di indicatori e indici, costruito durante l'attività dei primi due anni secondo lo schema DPSIR (*Driving forces, Pressure, State, Impact, Response*).

Summary

In this report, the situation of water quality monitoring in Italy is described, as it results from the collection of information on networks, stations and measurement configurations, carried out by the National Topic Centre Inland and Marine coastal waters (CTN_AIM) for the first time in 1999, and updated at the beginning of the year 2000. The indicators used for the ANNUARIO of environmental data are selected between a greater indicator's set, individuated by CTN_AIM along the first two years of activity, on the scheme DPSIR (*Driving forces, Pressure, State, Impact, Response*).

I. INTRODUZIONE

Nella presente relazione è presentata la situazione della qualità delle acque, come risulta dalla raccolta di informazioni presso le reti di monitoraggio effettuata dal Centro Tematico Nazionale Acque Interne e Marino Costiere (CTN_AIM) in primo luogo nell'anno 1999, con l'aggiornamento dei dati all'inizio del 2000. Gli indicatori per l'Annuario dei dati ambientali – di prossima pubblicazione da parte di ANPA – sono stati individuati come prioritari dal CTN_AIM nell'ambito di un più ampio set di indicatori e indici, costruito durante l'attività dei primi due anni secondo lo schema DPSIR (*Driving forces, Pressure, State, Impact, Response*).

I.1 Indicatori

Gli indicatori sono stati selezionati sulla base della loro rilevanza per ciascuna tematica di riferimento, sulla reale e consistente possibilità qualitativa e quantitativa di popolamento e, infine, sulla loro soddisfacente capacità di copertura temporale e territoriale.

Circa gli indicatori di *Driving forces*, quali – ad esempio – la popolazione o gli insediamenti industriali, si rimanda ai dati ISTAT. Alcuni indicatori sono stati costruiti d'intesa con altri Centri Tematici come, in particolare, quelli relativi alla consistenza della pesca e delle presenze turistiche popolati dal CTN_CON, quelli relativi all'uso del suolo e al consumo di prodotti fitosanitari popolati dal CTN_SSC.

Di seguito sono descritti gli indicatori presi in esame, suddivisi secondo le diverse tematiche SINAnet:

Indicatore	Breve descrizione	Popolamento
	Tema SINAnet: Qualità Acque Interne Superficiali	
IBE	Questo indice si basa sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati di acqua dolce che colonizzano le differenti tipologie fluviali. La presenza o assenza di determinati taxa e la loro abbondanza permettono di qualificare il corso d'acqua. L'indice rileva lo stato di qualità di un tratto di un corso d'acqua integrando nel tempo gli effetti di differenti cause turbative; possiede quindi una notevole capacità di sintesi.	50%
LIM	Il LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori) è un valore che si ottiene sommando il 75° percentile per i parametri riportati in tabella 7 della Gazzetta Ufficiale del 30/7/99, e individuando la colonna in cui ricade il risultato ottenuto. In tale modo si ottiene un livello di inquinamento per ciascun parametro e un suo punteggio. Si ripete tale operazione per tutti i parametri della tabella e si sommano i punteggi ottenuti.	50%
SECA	L'indice SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua) è una classificazione dei corsi d'acqua utilizzando parametri chimico-fisici di base relativi al bilancio dell'ossigeno e allo stato trofico (ossigeno in saturazione, BOD, COD, NH ₄ , NO ₃ , fosforo totale, Escherichia Coli) che costituiscono il livello di inquinamento da macrodescrittori e la composizione della comunità macrobentonica delle acque correnti.	50%
	Tema SINAnet: Qualità Acque Marine	
Balneabilità	Ci permette di avere una stima del tasso di balneabilità caratteristico del tratto di mare di nostro interesse.	100%
TRIX	Combinazione lineare di 4 variabili (OD, Clorofilla "a", Fosforo totale e Azoto inorganico disciolto, cioè la somma dell'azoto ammoniacale, nitrico e nitroso) scarsamente correlabili tra loro, maggiormente rappresentative dei sistemi eutrofici che definiscono, in una scala da 0 a 10, il grado di trofia ed il livello di produttività delle aree costiere.	100%
	Tema SINAnet: Qualità Acque Sotterranee	
SAAS	L'indice SAAS (Stato Ambientale delle Acque Sotterranee) è uno schema di classificazione delle acque sotterranee attraverso la valutazione del grado di sfruttamento della risorsa idrica (Classificazione quantitativa) e l'analisi di parametri fisico, chimici (Classificazione chimica); l'interpolazione di queste due classi dà lo stato ambientale (quali-quantitativo) dei corpi idrici sotterranei.	<30%
SQuAS	L'indice SQuAS (Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee) è in corso di definizione (ANPA) sulla base di caratteristiche dell'acquifero (tipologia, permeabilità, coefficienti di immagazzinamento) e del relativo sfruttamento (tendenza piezometrica e della portata, prelievi).	<30%
	Tema SINAnet: Uso e consumo di risorse	
Consumo di acqua	Domanda annuale di acqua per uso potabile, irriguo ecc. e di diversa origine, da acque superficiali o da falda.	100%
	Tema SINAnet: Emissioni e scarichi nei corpi idrici	
Necessità depurativa	Stima dei carichi totali da sottoporre a depurazione nell'area di interesse. I carichi inquinanti sono classificati a seconda dell'origine in carico civile, industriale, zootecnico e derivante da attività agricola.	100%
Catasto degli scarichi	Numero e tipologia degli scarichi derivante dalle risposte inviate dalle province italiane in risposta a un questionario predisposto dal CTN_AIM.	55%

Progetto di monitoraggio delle acque

Roberto Spaggiari ^(*), Giancarlo Marchetti ^(*), Erio Volpi ^(*)**

^(*) ARPA Emilia Romagna

^(**) ARPA Umbria

^(***) APPA Trento

Sommario

Il D.lgs n. 152/99 disciplina le attività di monitoraggio che le Regioni devono attivare per la classificazione dei corpi idrici significativi. In tale contesto ANPA, attraverso l'ausilio di alcuni componenti della compagine del CTN_AIM e dei rappresentanti delle Regioni, si propone di attivare una *task force* per il coordinamento delle attività routinarie e diverse unità di progetto per azioni sperimentali.

Summary

D.lgs n. 152/99 disciplines the activities of monitoring that the Regions must activate for the classification of significative water staff. In this contest ANPA, by the support of some components of framework CTN_AIM and of the Regions representatives suggests to active a task force for the coordination of routine activities and project unit for sperimental action.

1. INTRODUZIONE

Il D.lgs n. 152/99 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, come corretto e integrato dal D.lgs n. 258/00, prevede all'art. 5 che le Regioni, entro il 30 aprile 2003, sulla base dei dati già acquisiti e dei risultati del primo rilevamento, identifichino per ciascun corpo idrico significativo le classi di qualità corrispondenti, utilizzando i criteri individuati nell'Allegato I per lo specifico stato ambientale.

In tale ambito è compito delle Regioni, secondo il disposto degli articoli 42 e 43, elaborare e attivare programmi di rilevamento dei dati utili a descrivere le caratteristiche dei corpi idrici; mentre, tra gli altri, è compito di ANPA fornire metodologie di monitoraggio e controllo (Allegato I, 2.1.1 – 2.1.2 – 3.3.1.3 – 3.5.1) e raccogliere (art. 3 comma 7) i dati conoscitivi e le informazioni attraverso modalità da stabilirsi con apposito decreto ministeriale di cui all'art. 3 comma 7, all'esame della Conferenza Stato-Regioni, finalizzate al popolamento degli indicatori e indici utili alla implementazione del Sistema Informativo Nazionale Ambientale, sezione Idrosfera, trasferito all'ANPA, insieme alla funzione di *National Focal Point* della rete EIONet della Agenzia Europea dell'Ambiente, con D.M. 29 ottobre 1998.

2. IL PROGETTO

La sorveglianza dei corpi idrici oggi impone, nel rispetto delle indicazioni contenute oltre che nel decreto nazionale anche nella *Water Framework Directive* in discussione alla CE, un approccio ecosistemico in cui le relazioni e le interazioni tra elementi biotici, abiotici e quantitativi, devono essere ricondotte in un unico "concetto" ambientale. Per agevolare tale percorso ANPA intende attivare un "progetto di supporto" alle iniziative autonome delle Regioni sul monitoraggio dei corpi idrici, tale da favorire l'applicabilità delle nuove procedure di controllo nella realtà nazionale.

In questa fase il progetto è confinato alle acque superficiali interne e marino costiere, in quanto è, a tutt'oggi, ancora troppo disomogenea la realtà delle conoscenze sulle acque sotterranee del nostro Paese.

2.1 Obiettivi

I risultati principali attesi con il progetto, che diventerà operativo nella prossima primavera, si perfezionano attraverso il raggiungimento di:

Obiettivi GENERALI

- favorire l'attivazione, attraverso appropriati accordi di programma, di processi di monitoraggio dei corpi idrici significativi superficiali individuati dalle Regioni su tutta la rete nazionale.

Obiettivi FUNZIONALI

- coinvolgere la rete laboratoristica delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente nelle attività analitiche;
- supportare le criticità delle strutture attraverso il supporto logistico di quattro aree tematiche di riferimento ("quantità nei corsi d'acqua", "chimica e microbiologia delle acque interne superficiali", "biologia dei corsi d'acqua" e "qualità dell'ambiente marino costiero");
- valutare i bisogni formativi degli operatori.

Obiettivi STRATEGICI

- promuovere la sperimentazione, in aree campione, di metodologie non esaustivamente collaudate quali: test di tossicità sul biota, campionamento e analisi dei sedimenti, ricerca di microinquinanti, bioaccumulo delle sostanze pericolose, caratterizzazione di ecotipi di riferimento, funzionalità degli ecosistemi idrici, metodologie di rilevamento delle portate, tecniche di elaborazione dei dati, modellistica applicata all'idrosfera, ecc.;
- attivare programmi specifici di intercomparazione tra le strutture partecipanti nell'ottica della verifica dell'applicazione del sistema qualità UNI CEI EN 45001 per una più agevole validazione dei dati;
- attivare corsi di formazione specifici: "Monitoraggio biologico delle acque correnti attraverso l'impiego dei macroinvertebrati bentonici", "Utilizzo di organismi test in ecotossicologia", "Indicatori di previsione di impatto: Indice di Funzionalità Fluviale", ecc.

Tabella n. 1: Corpi idrici superficiali significativi

Corpi idrici superficiali	N°	Stazioni
Corsi d'acqua	234	440
Laghi naturali	67	69
Laghi artificiali	105	105
Foci a mare	113	113
Zone umide costiere	31	
Acque marino costiere	7375 km	1434

2.2 Finalità

Le finalità del progetto, il cui avvio è previsto per la primavera prossima, sono quelle di riuscire a coinvolgere tutte le realtà periferiche per monitorare almeno i corpi idrici significativi riportati in Tabella n. 1, mentre l'occasione di lavoro, poiché architettata da un'unica regia, è da ritenersi

significativa per il processo conoscitivo ambientale, utile alla definizione di una conoscenza di base omogenea per il popolamento degli indici e degli indicatori selezionati dal Sistema Informativo Nazionale Ambientale e strategica per la successiva pianificazione degli interventi su base nazionale.

Tabella n. 2: Indici di classificazione

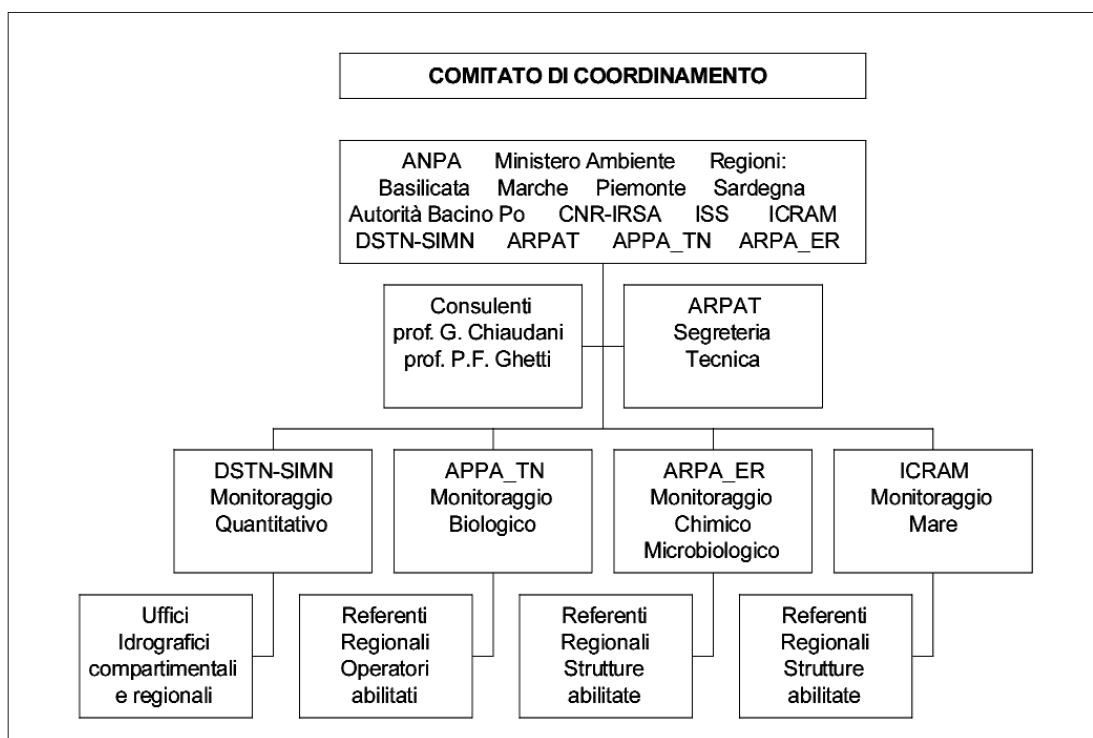
Indice di classificazione corpi idrici sup.	
LIM	Livello Inquinamento Macrodescrittori corsi d'acqua
IBE	Indice Biotico Esteso corsi d'acqua
SECA	Stato Ecologico Corsi d'Acqua
SACA	Stato Ambientale Corsi d'Acqua
SEL	Stato Ecologico dei Laghi
SAL	Stato Ambientale dei Laghi
TRIX	Trophix index delle acque marine
SAM	Stato Ambientale del Mare

Raccogliere i dati in modo coordinato, e nello stesso arco temporale, vuole dire poter classificare i corpi idrici con la stessa metodologia che sarà oggetto di specifiche procedure di calcolo e familiarizzare con gli acronimi degli indici previsti dal decreto per scambiare in forma sintetica le informazioni. Gli *indici* che dovranno essere popolati sono riportati in Tabella n. 2.

Per la prima volta in una normativa italiana si ritrova il concetto di “Qualità Ambientale” in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate. Tale interazione tra le componenti biotiche e abiotiche di un sistema, riassunta, ad esempio, nella definizione di Stato Ecologico dei corpi idrici superficiali, come “l’espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, e della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando comunque prioritario lo stato degli elementi biotici dell’ecosistema” è stata risolta appunto attraverso la creazione degli indici semplici sopra richiamati.

3. LA STRUTTURA

La struttura organizzativa per soddisfare le esigenze progettuali è la seguente:



ANPA presiede il Comitato di Coordinamento, mentre le strutture operative sono state individuate all'interno della compagine del CTN_AIM.

4. IL FINANZIAMENTO

L'art. 62 comma 14-bis del D.lgs n. 152/99 prevede che, in attuazione delle disposizioni statali di finanziamento di cui al comma 14, una quota non inferiore al 10% e non superiore al 15% degli stanziamenti è riservata alle attività di monitoraggio e studio destinati alla attuazione del presente decreto. Da una prima ricognizione svolta presso il Servizio per la tutela delle acque interne del Ministero dell'ambiente, è presumibile uno stanziamento di 60 miliardi per finanziare le attività previste dal decreto. Tale evenienza permetterà di impegnare tutte le risorse messe a disposizione da ANPA, pari a 7 miliardi, per attivare diverse unità di progetto per azioni sperimentali.

5. GLI OBIETTIVI FUTURI

L'opportunità del raccordo tecnico tra le diverse realtà regionali, i patti di sussidiarietà stipulati tra le ARPA, renderanno più agevole il trasferimento delle conoscenze dei risultati del progetto interregionale sul monitoraggio delle acque sotterranee, noto come PRISMAS – **PR**ogetto **I**nterregionale **S**orveglianza e **M**onitoraggio **A**cque **S**otterranee che ha coinvolto dal 1994 al 2000 le Regioni Basilicata, Liguria, Piemonte e Umbria in qualità di capofila.

Gli obiettivi del progetto, che assumono rilevanza nazionale, sono stati la standardizzazione dei criteri per la progettazione, realizzazione, gestione elaborazione e trasferimento dati quali - quantitativi di reti di sorveglianza e monitoraggio di acque sotterranee. Le Regioni proponenti si sono impegnate a sperimentare, sulla base dei livelli di conoscenza e controllo esistenti sulle acque sotterranee nei rispettivi territori, uno standard comune di riferimento attraverso valutazioni critiche e ottimizzazioni di reti esistenti, progettazione, allestimento e sperimentazione di nuove reti, elaborazione, interpretazione, informatizzazione e trasferimento dati.

Lo standard ha prodotto delle "linee guida" che rappresentano un modello di riferimento da esportare in altre realtà italiane.

Le finalità del progetto in funzione del quadro normativo e istituzionale di riferimento sono state:

- individuare lo stato quali - quantitativo della risorsa in territori regionali rappresentativi dell'intero territorio nazionale;
- ottenere dati sufficientemente rappresentativi dello stato qualitativo della risorsa in relazione all'uso;
- indicare le tendenze evolutive, nello spazio e nel tempo, della qualità e quantità delle risorse idriche sotterranee;
- valutare l'evoluzione dell'inquinamento presente in aree a rischio di crisi ambientale;
- stabilire standard di progettazione, sperimentazione e gestione delle reti nelle diverse situazioni geografiche, idrogeologiche e socio-economiche che possa essere esportato anche in altre regioni;
- ottenere indicazioni per la periodica revisione del sistema di monitoraggio;
- stimare i costi di gestione della rete di monitoraggio;
- verificare i risultati degli interventi normativi e operativi attuati nel corso degli anni;
- fornire indicazioni per una revisione delle linee di intervento nel campo della gestione e tutela delle risorse idriche sotterranee.

Il Primo Rapporto sulle acque

Antonio Melley^(*), Serena Bernabei^(), Susanna Cavalieri^(*)**

^(*) ARPA Toscana

^(**) ANPA

Sommario

Nel rapporto viene presentata la prima applicazione del metodo di indicatori DPSIR per analizzare lo stato di conoscenza dei corpi idrici significativi in Italia. Sono stati individuati circa 30 indicatori, riuscendo a popolarne la maggior parte e ottenendo alcuni risultati significativi dal punto di vista della conoscenza dell'ambiente idrico. Per sperimentare il metodo proposto, sono stati analizzati in dettaglio 6 bacini nazionali, uno sperimentale, uno interregionale, uno regionale, due laghi, due lagune, alcuni degli acquiferi sotterranei e la totalità delle acque marino costiere.

Summary

In the paper, DPSIR indicators method was utilized to study environmental factors of Italian water bodies. About 30 indicators were selected and data were collected for a lot of them and important results in knowledge of water bodies were obtained. The method were tested in detail on 6 national water basins, 1 experimental one, 1 interregional one, 1 regional one, 2 lakes, 2 coastal lagoons, some ground water bodies and the whole coastal marine waters.

Premessa

Il rapporto è in fase di realizzazione nell'ambito del sistema SINAnet, con il coinvolgimento diretto di tutti i soggetti che si occupano di tutela e programmazione ambientale, per obblighi normativi e/o istituzionali, e il cui ruolo è di fondamentale importanza nello sviluppo di corrette politiche territoriali e di una gestione integrata sostenibile del ciclo delle acque.

La scelta degli indicatori, e dei dati necessari alla loro costruzione, è stata effettuata analizzando le banche dati disponibili presso ministeri (Ambiente, Politiche agricole, Trasporti, Sanità e Lavori Pubblici), regioni, agenzie (ANPA - ARPA - APPA), istituti di statistica (ISTAT), istituti principali di ricerca (IRSA-CNR, ICRAM, ISS) e presso altri soggetti che dispongono di dati "ufficiali" pubblici e che, soprattutto, garantiscono un'ampia copertura territoriale e temporale.

Questa decisione è stata presa per consentire a tutti coloro che devono gestire il territorio, di avere uno strumento metodologico uniforme, facilmente aggiornabile, confrontabile e il più possibile oggettivo.

Tale indicazione è anche quella che emerge dai numerosi documenti della Comunità Europea in tema di sviluppo sostenibile e valutazione ambientale.

I. INTRODUZIONE

conoscenza delle diverse matrici ambientali e della loro evoluzione, fondata su un sistema di indicatori e indici per il *reporting* ambientale.

Seguendo lo schema DPSIR, il CTN_AIM ha identificato nel corso del primo anno di attività un set di indicatori e indici per il controllo delle acque. Si è poi proceduto a un'indagine sulla situazione dei controlli in ogni singola regione, a livello sia di dati disponibili, sia delle caratteristiche spaziali e temporali delle reti di monitoraggio, in modo da costruire e popolare gli indici selezionati. Al termine di questa prima fase si è tentato, con il volume "*Verso il 1° Rapporto sui corpi idrici italiani*", di mettere in atto il sistema conoscitivo ipotizzato, pur con un bagaglio ancora incompleto di conoscenze e di esperienza.

Nel 1° Rapporto SINAnet sulle acque si propone uno schema conoscitivo e interpretativo più approfondito e dettagliato, a livello degli standard europei, cercando di utilizzarlo nello studio delle principali tipologie di corpi idrici.

2. LA STRUTTURA

Il Rapporto è stato suddiviso in due parti, che si differenziano per contenuti e impostazione, pur mantenendo una logica e una coerenza di intendimenti ben riconoscibili.

La prima parte fornirà i principali presupposti teorici unitamente a una sintesi del tipo di analisi effettuate e delle considerazioni maggiormente significative a livello nazionale. Insieme a queste, verranno proposte le motivazioni dell'iniziativa, sia sotto il profilo tecnico sia politico e legislativo, prendendo in esame l'evoluzione dell'atteggiamento del legislatore e dell'amministratore verso l'ambiente idrico, soffermando l'attenzione sul significato innovativo del D.lgs n. 152/99 e delle nuove direttive europee.

Inoltre, considerando anche le politiche per la programmazione territoriale riferita alle acque, si forniranno gli elementi basilari su cui impostare una corretta gestione delle risorse idriche, sia dal punto di vista delle disponibilità e necessità, sia da quello delle possibili interferenze (pressioni), effettuando un confronto con le altre realtà della Comunità Europea.

Infine, dove è possibile, si evidenzieranno le principali caratteristiche qualitative e quantitative della risorsa idrica superficiale (interna e marina) e sotterranea, con particolare riferimento ai suoi principali utilizzi (potabilizzazione, vita dei pesci e dei molluschi, balneazione) e ai criteri di classificazione identificati dal D.lgs. n. 152/99 per definire gli obiettivi di qualità cui tendere nei prossimi quindici anni.

Nella seconda parte verrà descritta, in maniera dettagliata, la metodologia scelta, andando a fornire tutti gli elementi utili per chiarire i diversi aspetti informativi. Oltre a tutta la trattazione estesa degli indicatori e degli indici, verrà affrontato il problema del popolamento di questi, della qualità dei dati, della loro interpretazione ed elaborazione e della costituzione di una base conoscitiva comune, univoca e facilmente aggiornabile.

Si passerà poi all'applicazione del metodo in diversi contesti, cercando di avere la massima rappresentatività possibile, considerando come entità territoriale il bacino idrografico nel suo complesso. A questo scopo sono stati, per il momento, analizzati 6 (su 11) bacini nazionali, un esempio ciascuno per i bacini interregionali (Reno), regionali (Ombrone) e sperimentali (Serchio), tutte le acque marino costiere, alcuni degli acquiferi sotterranei (Emilia Romagna, Puglia, Umbria, Veneto e parte del Piemonte, oltre ad alcune zone di Basilicata, Campania, Liguria, Lazio e Toscana), due importanti lagune costiere (Orbetello e Venezia) e due dei maggiori laghi italiani (Garda e Trasimeno). I corpi idrici artificiali, a causa della forte carenza di informazioni, verranno trattati solo in senso generale, evidenziandone i pochi elementi certi.

Al momento l'applicazione del metodo è stata quindi testata su oltre metà del territorio nazionale (circa il 44% per le acque superficiali interne e il 14% per la fascia costiera) e ha

riguardato quasi l'80% della popolazione italiana (rispettivamente 50% e 29%), costituendo, pertanto, un consistente e significativo banco di prova.

All'interno di questa struttura, sarà riservato uno spazio particolare (in "box" o in appendice) per descrivere problematiche trasversali di particolare rilievo ambientale, quali l'eutrofizzazione, le sostanze pericolose, gli scarichi, gli sversamenti di idrocarburi, ecc.

3. I CONTENUTI

Vengono, qui di seguito, descritti, in modo maggiormente dettagliato, gli specifici contenuti delle due parti di cui si compone il Rapporto, evidenziandone gli aspetti più significativi dal punto di vista informativo.

3.1 La parte A

Si tratta di una sezione dedicata alle politiche di gestione e protezione degli ambienti idrici e alla trattazione degli argomenti da un punto di vista nazionale e di ambiti amministrativi.

Si compone di una parte introduttiva che descrive le motivazioni concettuali e i presupposti normativi da cui è scaturita la pubblicazione: viene discussa l'evoluzione dei concetti basilari della normativa ambientale in materia di tutela delle acque e dell'atteggiamento complessivo del legislatore e dell'amministratore, a partire dalla legge Merli (Legge 319/76), fino al decreto legislativo n. 152/99 e modifiche (D.lgs n. 258/00), passando per le varie direttive europee. Vengono poi descritti i principali elementi su cui impostare le politiche di programmazione per la gestione delle risorse idriche, fornendo un quadro abbastanza aggiornato e dettagliato della situazione nazionale per quanto riguarda le possibili fonti di approvvigionamento, la loro rinnovabilità, gli usi e i prelievi. In questa descrizione viene messo in risalto il confronto tra la situazione italiana e quella degli altri membri della CE, in modo da poter "tarare" l'analisi su quello che è il livello europeo attuale e il suo eventuale futuro allineamento. Unitamente alla valutazione di disponibilità e pressioni sulle risorse, si accenna alle problematiche inerenti il ciclo integrato dell'acqua per quanto riguarda depurazione, distribuzione e scarichi, senza tralasciare l'attività di controllo ambientale.

Infine, anticipando in parte alcuni dei risultati emersi nell'analisi dei casi di studio, vengono presentati gli indici più significativi, sia dal punto di vista conoscitivo e predittivo, sia da quello di popolamento e copertura territoriale, per la definizione dello stato dei principali corpi idrici.

3.1.1 Gli scarichi

È stata condotta, nel periodo ottobre 1999 – ottobre 2000, un'indagine conoscitiva, presso tutte le amministrazioni provinciali, al fine di effettuare un censimento degli scarichi e degli impianti di depurazione che recapitano in corpi idrici superficiali.

Le informazioni richieste, attraverso un questionario, sono state:

- numero e tipo di scarichi, divisi in civili, industriali, misti, zootecnici;
- carichi sversati espressi in kg/anno di COD, azoto e fosforo;
- numero impianti di depurazione e loro potenzialità in abitanti equivalenti (AbEq).

Su 103 questionari inviati (comprese le province e regioni autonome), sono pervenute le risposte, anche se con informazioni parziali, di 56 province relativamente agli scarichi (di cui 9 riportano dati di carico) e 46 relativamente ai depuratori.

Le informazioni, spesso (1/3 dei casi), sono pervenute incomplete e in forma cartacea, deno-

tando la scarsa attenzione rivolta a questo problema, che rappresenta un fattore di pressione notevole sui corpi idrici, nonostante si parli di catasto scarichi dal 1976 con il decreto di attuazione della legge Merli.

Particolarmente scarse sono le informazioni relative ai carichi sversati, in parte dovute a mancanza dei dati stessi, in parte da imputare ai limitati flussi informativi esistenti tra le diverse amministrazioni (province, presidi multizonali, dipartimenti ARPA) chiamate a effettuare i controlli dovuti.

3.1.2 *La qualità dei fiumi italiani*

I dati raccolti sugli indici di qualità delle acque consentono di avere un panorama più ampio rispetto ai singoli casi di studio per ora analizzati. Infatti, pur non essendo stata sempre possibile la costruzione di tutti e tre gli indici previsti, i dati sono comunque indicativi dello stato delle conoscenze a livello nazionale, anche in previsione di dare completa attuazione al D.lgs n. 152/99. Si è potuto elaborare almeno uno dei tre indici di stato previsti dal decreto su circa la metà dei corpi idrici significativi (Dati LIM + Dati IBE – Dati SECA = 131 corpi idrici, corrispondenti al 48%), con una distribuzione territoriale equilibrata tra nord, centro e sud Italia.

Dal punto di vista qualitativo dei dati, sembrerebbe che gli aspetti biologici siano tenuti quasi in maggior considerazione di quelli chimici o chimico-fisici, come si evidenzia dal numero totale di fiumi con dati IBE rispetto a quelli con LIM. In realtà il discorso non è proprio in questi termini, visto che la procedura di elaborazione del LIM, essendo legata al patrimonio di dati pregressi, è sicuramente più complessa di quella IBE e ha portato, necessariamente, a scartare tutta una serie di dati che non possedevano le caratteristiche minime richieste (mancanza di 2 o più parametri, bassa frequenza nei campionamenti, ecc.). Complessivamente, sono stati presi in esame 968 punti di campionamento ed è stato possibile calcolare il LIM in 572 stazioni, mentre l'IBE è stato calcolato in 568 stazioni.

Dal punto di vista delle classi di qualità si possono, al momento attuale, solo fare alcune considerazioni globali.

Circa i 2/3 delle stazioni hanno classi LIM comprese nei livelli 2 e 3 e un IBE di classe 2 o 3, in perfetto allineamento, quindi, per uno stato medio buono. I valori ottimali sono quasi del tutto assenti nel caso dei fattori chimici (LIM livello 1 = 1% delle stazioni), mentre sono ben rappresentati dal punto di vista biologico (IBE classe 1 = 17% delle stazioni), valendo il viceversa per le categorie peggiori (LIM 4 = 23%; LIM 5 = 10%; IBE 4 = 10%; IBE 5 = 3%).

L'indice SECA è stato calcolato solo su 177 delle 968 stazioni esaminate e il risultato conferma quanto visto separatamente per le sue componenti, circa i 2/3 sono in classe 2 o 3, mentre quella elevata è quasi inesistente e la restante parte delle stazioni sono in condizioni ecologiche scadenti o pessime.

3.1.3 *Le acque marino costiere*

Nonostante la grande quantità di dati disponibili sullo stato chimico delle acque marino costiere, è molto difficile poter assegnare un giudizio di qualità (o classificazione) alle acque così controllate.

Per far ciò è necessario un approccio all'ambiente marino più globale, che tenga in considerazione altre matrici oltre l'acqua, quali sedimenti, biota, ecosistemi, per fornire quindi una valutazione d'insieme, ormai finalmente acquisita anche in campo di legislazione ambientale sia nazionale sia internazionale.

In attesa quindi di una tale valutazione, gli unici elementi di giudizio attualmente disponibili sono:

- prima elaborazione di dati sullo stato trofico delle acque;
- dati e risultati inerenti la balneazione.

Lo stato trofico

Lo stato trofico delle acque marine costiere, riportato nel Rapporto, si riferisce ai dati SIDIMAR, ed elaborazione ICRAM, dei livelli trofici riportati in: "Qualità degli ambienti marini costieri italiani 1996-1999 - Valutazione preliminare del Monitoraggio realizzato in Convenzione con le regioni costiere. 2000. Ministero dell'ambiente-Servizio Difesa Mare, ICRAM".

L'indice TRIX riassume in sé, mediante un valore numerico, una certa serie di parametri, comunemente utilizzati in oceanografia chimica e biologica per l'analisi di nutrienti e biomassa, che identificano le "condizioni trofiche del sistema". A un valore numerico TRIX sono quindi associabili delle condizioni di trofia (e conseguentemente stati di trasparenza, ossigenazione, ecc.) del sistema acqua considerato: l'indice TRIX non ci indica la qualità di stato delle acque *in toto* e neppure, quindi, lo stato "ecologico" o "ambientale", come definiti dal D.lgs n. 152/99.

Da quanto emerso dal lavoro svolto da ICRAM, alla cui pubblicazione si rimanda per un'analisi approfondita, risulta che ci sono solo due regioni (Emilia Romagna e Lazio) con valori decisamente elevati (medie oltre 5) e stato trofico corrispondente a mediocre, mentre per un'altra (Veneto) siamo al limite tra buono e mediocre. La restante parte delle coste italiane sembra godere di un livello trofico buono o elevato, fatto salvo che esistono zone particolari in alcune regioni che mostrano situazioni assai più problematiche: foci di alcuni fiumi (Arno, Isonzo, Pescara, ecc.), litorale Domiziano, Golfo di Napoli, zona a sud di Chioggia.

Si è, comunque, proposto e utilizzato quest'indice, in quanto è uno dei pochi indici sintetici per la descrizione delle caratteristiche ambientali delle acque marine costiere e, attualmente, è l'unico che sia stato sperimentato in ambito mediterraneo e, specificamente, italiano e del quale esistono dati con copertura nazionale da alcuni anni.

La balneazione

Il controllo della qualità delle acque di balneazione è regolamentato dal DPR 470/82, in base al quale sono individuati i parametri (microbiologici, chimici e fisici) da analizzare e le modalità per dare il giudizio d'idoneità alla balneazione o, all'opposto, per porre i divieti temporanei e/o permanenti. Parte delle acque marino costiere e, talvolta, dei laghi sono permanentemente vietati alla balneazione per motivi indipendenti dall'inquinamento, per esempio a causa della presenza di porti, zone militari, zone di tutela integrale, ecc., e questi tratti non devono essere sottoposti a controllo.

Inoltre, nei dati che ogni anno il Ministero della sanità pubblica nel suo rapporto sulla qualità delle acque di balneazione, sono considerate non balneabili anche tutte quelle zone dove non sono stati effettuati i controlli in numero conforme alla normativa o per nulla controllati. Si tratta, in gran parte, di tratti di costa continentale difficilmente raggiungibili e dei litorali delle isole minori, come risulta evidente dal fatto che nella speciale classifica delle regioni che meno controllano le proprie coste risultano nettamente ai primi posti Sardegna, Sicilia e Toscana, le tre con il maggior patrimonio di territorio insulare.

Per tutto quanto sopra esposto, abbiamo deciso di utilizzare come indicatore della balneazione il rapporto percentuale tra la lunghezza (in km) della costa dichiarata balneabile su quella effettivamente controllata e tra la costa vietata, sia per motivi dipendenti sia indipendenti dall'inquinamento, sul totale della costa, considerando per entrambi i valori anche la differenza tra 1995 e 1999. La diversa interpretazione dei due rapporti consiste nel fatto che mentre il primo è sintomo esclusivamente di inquinamento delle acque, soprattutto dovuto a scarichi urbani, e sensibile anche per una scala temporale limitata all'anno, il secondo è significativo per un impatto anche di tipo potenziale (antropizzazione della costa) e solo a scala temporale più ampia (i divieti permanenti mostrano variazioni significative solo considerando periodi di 5-10 anni).

Da questa prima valutazione si può vedere come la costa balneabile, su tutta quella sottoposta ad analisi, sia nettamente inferiore al 100% (scostamento) solo nell'intero tratto campano, nel litorale romano e in alcune altre zone ristrette e fortemente antropizzate (Genova, Pescara, Macerata). Naturalmente, una media provinciale non dà completa rappresentazione di tutte le realtà, essendoci, spesso, un'alternanza tra brevi tratti inquinati (foci fluviali, centri abitati, ecc.) e fasce costiere lunghe decine di km del tutto esenti da questi problemi, cosicché le situazioni di degrado vengono ben "compensate", e "nascoste", dal maggior peso territoriale delle altre.

Bisogna anche notare che molte delle situazioni più a rischio registrano un notevole miglioramento (valori positivi) nell'ultimo quinquennio, mentre ci sono sintomi di un diffuso peggioramento (segno negativo) per tutte le restanti coste, che godono, tuttora, di condizioni buone se non ottime.

Si è voluto, poi, considerare anche un altro indicatore, sempre riferito ai dati forniti dal Ministero della sanità sulla balneazione, che potesse fornire un'idea del tipo di risposta messa in atto per questo specifico argomento: il controllo delle acque di balneazione. In questo caso, si è inteso valutare il rapporto percentuale tra i km di costi sottoposti a controllo e quelli che ciascun soggetto è tenuto a controllare, per mettere in evidenza lo sforzo fatto dalle diverse amministrazioni per adeguare le proprie strutture di monitoraggio alle prescrizioni della normativa. Complessivamente, la maggioranza delle coste italiane risulta ben monitorate, con molte zone dove viene controllato tutto il territorio dovuto, altre dove le coste non sono controllate e solo una parte minore dove le carenze sono strutturali e le inadempienze gravi: alcuni tratti delle coste siciliane e pugliesi. Si deve, però, segnalare come le stesse zone abbiano visto già un notevole miglioramento nei controlli negli ultimi 5 anni, soprattutto in Sicilia, e, comunque, si tratta di regioni dove la balneabilità è mediamente elevata.

3.2 La parte B

3.2.1 La metodologia

Il metodo DPSIR

Il sistema di indicatori ed indici adottato è quello basato sullo schema DPSIR (*Driving, Pressure, State, Impact, Response*), che prevede un controllo globale sull'evoluzione dell'ambiente considerando sia i fattori che inducono i cambiamenti partendo da lontano (*Driving* = Determinante), sia quelli che gravano più direttamente sull'ambiente, le Pressioni, sia quelli che descrivono la situazione attuale, lo Stato, sia quelli che misurano gli effetti delle alterazioni, l'Impatto, e le contromisure che vengono prese per ridurle, la Risposta.

Questo sistema, per poter funzionare, necessita di parametri facilmente e rapidamente misurabili, che forniscano una base dati molto estesa, costantemente aggiornata e controllata. Per operare scelte di pianificazione territoriale, economica e politica, il flusso delle informazioni deve essere efficiente e continuo, il più possibile standardizzato ed esente da *misunderstandings* o dubbie interpretazioni, a partire da chi preleva il dato, passando dai centri di raccolta e di controllo, fino al destinatario finale.

Il modello DPSIR richiede anche una rete di relazioni e di connessioni esterne al sistema delle Agenzie ambientali, con gli altri soggetti che, a vario titolo, possono vantare competenze nel campo della raccolta, della gestione e dell'elaborazione dei dati e delle informazioni sull'ambiente: dagli istituti di statistica alle organizzazioni del mondo produttivo, dagli enti di ricerca agli organi istituzionali.

Ciò ha determinato la necessità della creazione, in Europa come in Italia, di un sistema cono-

scitivo ambientale “normalizzato” sia a livello regionale, sia a livello nazionale e comunitario, relativo alla rilevazione dei dati, alla riconoscibilità e alla validazione delle fonti, alla sistematicità dell’elaborazione. Queste esigenze, presenti fin dagli anni ‘90, hanno portato all’ipotesi del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA), sviluppata dall’ANPA, che, dopo varie difficoltà, ha incominciato a divenire realtà.

Il primo set di indicatori e indici

Il primo criterio di elezione di indicatori e indici è stato quello di valutare l’esigenza normativa prevista a livello nazionale e internazionale, in modo che fossero presi in considerazione tutti quei soggetti preposti al controllo e alla tutela dei corpi idrici.

Ciò nonostante, non si è tralasciato di esaminare il campo delle possibilità messe a disposizione dalla moderna tecnologia e dalla ricerca scientifica, di base e applicata, soprattutto per quel che riguarda gli strumenti di valutazione qualitativa delle acque.

Da questo *screening* iniziale è necessariamente scaturito un elenco di parametri assai numeroso (circa 130) e disomogeneo, viste le differenti impostazioni delle esigenze considerate, e contenente una certa ridondanza di informazione. Si è proceduto, quindi, a una stesura maggiormente organizzata e attenta di questi indicatori e indici, in modo da poter eliminare eventuali doppi, uniformando, per quanto possibile, lo stesso indicatore per le varie tematiche di pertinenza.

Successivamente, si è provveduto a valutare l’attendibilità e la reale possibilità di costruzione degli indicatori e degli indici prescelti, anche tenendo presenti le esigenze normative stabilite dal nuovo D.lgs n. 152/99, che prevedendo parametri “di base”, “macrodescrittori”, “prioritari” e “addizionali”, fornisce indicazioni molto precise e cogenti su quali possano essere i criteri fondamentali di selezione. La procedura adottata ha consentito di ridurre notevolmente il numero complessivo tra indicatori e indici (in totale 90), grazie allo sforzo fatto per averne molti in grado di descrivere con sufficiente dovizia i vari tipi di corpi idrici, cosicché fossero tenute insieme le esigenze di completezza d’informazione, di facile reperibilità e di univoca determinazione, pur non mancando i riferimenti specifici per le peculiarità dei diversi corpi idrici.

Dopo il lavoro di individuazione e selezione del set di indicatori e indici effettuato durante il 1999, ci si è resi conto di un certo disequilibrio nella quantità di indicatori e indici delle diverse tipologie: si doveva rivedere il set nell’ottica del sistema DPSIR, concentrando l’attenzione soprattutto sugli indicatori di *Driving*, *Impact* e *Response*. Ciò è stato fatto anche cercando di assorbire le indicazioni provenienti da soggetti internazionali (OCSE) e/o comunitari (EUROSTAT, ETC/IW, ETC/MCE), adattandoli alla realtà italiana, oppure proposti *ex novo* sulla base di significative esperienze nazionali o regionali.

Sono stati individuati altri 26 nuovi indicatori, alcuni dei quali ispirati a quelli normalmente utilizzati dal sistema statistico nazionale, soprattutto quelli di *Driving* che si basano su dati ISTAT, altri suggeriti a livello europeo e/o mediterraneo, quelli legati all’inquinamento marino, e altri ancora di nuova introduzione.

3.2.2 Gli indici prescelti

Dal numero finale di circa 120 tra indicatori e indici, sono stati selezionati solo quelli che sembravano da un lato prioritari e maggiormente significativi, dall’altro più facilmente popolabili ed elaborabili. Purtroppo, non per tutti è stato possibile reperire i dati necessari a una corretta costruzione per tutti i livelli territoriali.

Indice	DPSIR	Indice	DPSIR	Indice	DPSIR	Indice	DPSIR
Popolazione e densità	D	Flotta peschereccia	P	SECA	S	Biocenosi	I
Turismo	D	Necessità depurativa	P	SCAS	S	Aree protette	R
PIL	D	Traffico marittimo	P	SAAS	S	Controlli e sanzioni	R
Attività produttive	P	Carichi trofici	P	SQuAS	S	Bilancio depurativo	R
Carichi fluviali	P	Pesca	P	TRIX	S	Controllo balneazione	R
Carichi totali immessi in mare	P	Uso del suolo	P	SEL	S	Riutilizzo acque	R
Consumo di acqua	P	IBE	S	Indice anossico	S	Spese ambientali settore acque	R
Consumo prodotti fitosanitari	P	LIM	S	Balneabilità	I		

3.2.3 I dati: qualità ed elaborazione

La raccolta dati

Le informazioni derivate dalla statistica nazionale (ISTAT) ed utilizzate sostanzialmente per l'elaborazione degli indici di *Driving* e *Pressure* sono, nella gran parte, facilmente disponibili e utilizzabili, anche se necessitano in alcuni casi di un notevole lavoro per renderle conformi agli elementi territoriali considerati. Hanno, inoltre, il vantaggio di essere raccolte da un unico soggetto che ne certifica metodologia di raccolta uniforme, la validità e l'ufficialità, l'aggiornamento e la confrontabilità.

Molte altre informazioni risentono invece della mancanza di un sistema di raccolta centrale. Infatti, spesso ci si trova di fronte a una mole di dati anche cospicua che, non essendo disaggregabile, non è possibile utilizzare, se non come indicazione di fenomeni generali.

Inoltre, proprio per la forte dispersione dei soggetti detentori dei dati sul territorio nazionale (Regioni, Province, Comuni, Agenzie, Enti, Consorzi, ecc.), la raccolta dei dati di base per alcuni indici importanti (LIM, IBE, SECA, SCAS, SQuAS, SAAS, Bilancio depurativo, Consumo di acqua, ecc.) vede protrarsi lungamente i tempi.

Elaborazioni e aggiustamenti

Dal punto di vista della qualità dei dati, oltre a prevedere i meccanismi per operare una verifica e una bonifica, atte a garantire un buon livello di affidabilità, per le indagini future, si è reso necessario procedere ad alcune elaborazioni e aggiustamenti al fine di usare il maggior numero di informazioni pregresse. Questo è accaduto non solo per "stimare" le componenti dell'indice al livello territoriale più disaggregato e ricondurlo, quindi, all'unità idrografica considerata, ma anche per costruire indici con dati non perfettamente aderenti alla standardizzazione ipotizzata. Quest'ultimo aspetto, relativo soprattutto al calcolo degli indici di qualità delle acque interne, è assai significativo, in quanto gli aggiustamenti proposti e adottati potranno essere di fondamentale importanza per quei soggetti (Regioni e Autorità di bacino) che, in base al D.lgs n. 152/99, dovranno procedere alla fase conoscitiva dei corpi idrici anche sulla base di informazioni pregresse.

La possibilità di recuperare i dati raccolti fino al momento della completa attuazione del D.lgs n. 152/99, riguarda essenzialmente il calcolo del LIM sulla base di 6 o 7 parametri macroscrittori e con un numero minimo di campionamenti annuali, la trasformazione dei valori di IBE per il calcolo del SECA e sua rappresentazione grafica.

Infine, si sono presentati alcuni criteri di selezione e di classificazione delle informazioni ambientali, anche sulla base di analisi statistiche.

L'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)

Maurizio Siligardi^(*), Laura Mancini^(), Giuseppe Sansoni^(***)**

^(*) APPA Trento

^(**) Istituto Superiore di Sanità

^(***) ARPA Toscana

Sommario

La pubblicazione del manuale applicativo sull'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) si inserisce tra gli strumenti per la caratterizzazione ecologica dei corsi d'acqua; infatti il D.lgs n. 152/99 e successive integrazioni, affidano all'ANPA il compito di mettere a punto e divulgare nuovi metodi per la determinazione della qualità degli ecosistemi acquatici. La metodica alla base dell'IFF si fonda essenzialmente sulle capacità dell'operatore di rilevare i diversi segni che caratterizzano le dinamiche funzionali di un ecosistema fluviale, attraverso una lettura critica degli stessi. La scheda utilizzata sul campo contiene domande a risposte chiuse. I valori di IFF ottenuti sul campo possono essere tradotti in classi di qualità cartografabili.

Summary

The method published on the "Fluvial Functioning Index" (F.F.I.) is a new tool for ecological characterization of running waters.

According to the new national law (D.lgs n. 152/99) the National Agency for Environmental Protection of Italy (ANPA) is in charge of setting new methods to assess the quality of freshwater ecosystem.

The method requires competence of the technician to point out the ecological signals and the functional alterations of the fluvial ecosystem.

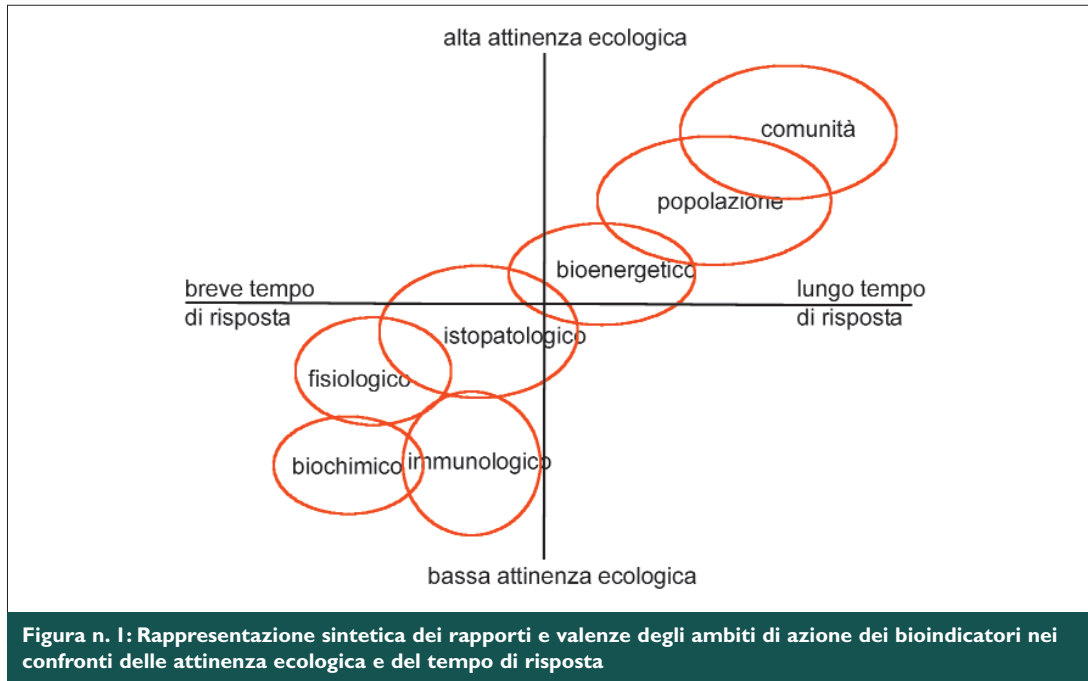
On the open field results on required by a multiple choice question form. The final index score identifies the level of ecological functioning of rivers.

I. INTRODUZIONE

Nella storia dell'idrobiologia, i criteri di valutazione di un corso d'acqua sono stati spesso costruiti individuando singoli aspetti dell'ecosistema acquatico su cui volgere l'attenzione e cercando di ottenere un modello di valutazione sulla base di un ristretto numero di variabili. Cosicché si è assistito a una proliferazione di indici sia chimici sia microbiologici e, soprattutto, biologici; questi ultimi, pur avendo tutti un'analoga matrice concettuale di applicazione, differiscono essenzialmente per l'oggetto e per la modalità di ricerca, secondo procedure qualitative, semiquantitative o quantitative.

Inoltre la misura delle varietà di risposta agli *stress* ambientali è stata calibrata secondo diversi fattori e livelli di *stress*.

Ad esempio, i bioindicatori a livello biochimico possiedono una capacità di risposta piuttosto veloce, ma hanno una scarsa attinenza ecologica, perché investono i più bassi livelli di organizzazione biologica; invece, a livello di comunità, la risposta ecologica può essere anche a lungo termine, ma possiede un'alta attinenza ecologica, in quanto gli effetti degli *stress* sui sistemi biologici si riflettono ai più alti livelli di organizzazione. È chiaro, inoltre, che il coinvolgimento di più comunità biologiche determina una maggiore attinenza ecologica derivata. La Figura n. 1 riassume, in una logica temporale ecologica, questo concetto di sensibilità agli



stress degli indicatori: si può notare la distribuzione degli ambiti di applicazione e la risposta degli indicatori inerenti a diversi modelli di indagine.

Gli indici, che sono un'elaborazione delle risposte degli indicatori, risentono delle caratteristiche di questi ultimi e individuano vari segmenti di operatività: i bioindicatori si pongono a gradi gerarchici diversi coinvolgendo più livelli dell'organizzazione biologica in un ambito di scala dei tempi di risposta. Infatti, vi sono indicatori caratterizzati da un tempo di risposta breve e un'attinenza ecologica bassa, e indicatori che presentano un tempo di risposta lungo ma un'attinenza ecologica elevata. Perciò, accanto ai consolidati indici biotici di valutazione della qualità dell'ambiente acquatico come l'Indice Biotico Esteso (Ghetti, 1997) - che mantengono la loro piena validità fornendo valutazioni ben più approfondite sullo specifico comparto indagato - si è resa necessaria l'individuazione di metodi di valutazione più olistici e sintetici che, allargando l'orizzonte dell'indagine, tenessero conto di un più ampio ventaglio di elementi ecosistemici e indagassero sull'insieme dei processi coinvolti nelle dinamiche fisiche e biologiche fluviali.

L'applicazione diffusa dell'IFF potrà documentare con rigore quelli che per i tecnici addetti alla sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua sono già dati acquisiti: l'impatto devastante di molti interventi di sistemazione fluviale e l'esigenza di adottare modalità di sistemazione più rispettose, oltre che di avviare un grandioso sforzo di riqualificazione dei nostri fiumi.

L'obiettivo principale dell'indice consiste nella valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di un'importante serie di fattori biotici e abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre a esso collegato.

Attraverso la descrizione di parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema, interpretati alla luce dei principi dell'ecologia fluviale, vengono rilevati la funzione a essi associata, nonché l'eventuale grado di allontanamento dalla condizione di massima funzionalità. La lettura critica e integrata delle caratteristiche ambientali consente così di definire un indice globale di funzionalità.

La metodica, proprio per l'approccio olistico, fornisce informazioni peculiari che possono dif-

ferire, anche sensibilmente, da quelle fornite da altri indici o metodi che restringono l'indagine a un numero più limitato di aspetti e/o di comparti ambientali.

Si noti che i diversi approcci differiscono non solo per le tecniche utilizzate, ma innanzitutto per il livello gerarchico dei comparti ambientali oggetto di studio: i metodi chimici e microbiologici limitano il loro campo di indagine all'acqua fluente, gli indici biotici lo estendono all'alveo bagnato e l'IFF all'intero sistema fluviale. Man mano che si restringe il campo d'indagine ai livelli gerarchici inferiori si utilizzano strumenti di indagine più sofisticati e si ottengono informazioni più precise e dettagliate su una componente ambientale più ristretta. Salendo ai livelli gerarchici superiori si riducono la precisione e il dettaglio, mentre aumenta l'informazione di sintesi. Passando dallo studio dei sistemi gerarchici inferiori a quelli superiori si cambia lo strumento di indagine: in senso figurato, si passa dal microscopio al macroscopio. Non si tratta quindi di metodi alternativi o in competizione, ma di metodi complementari che concorrono a fornire una conoscenza più approfondita dei vari livelli gerarchici del sistema fluviale.

L'IFF, riportato su carte di facile comprensione, consente di cogliere con immediatezza la funzionalità dei singoli tratti fluviali; può quindi essere uno strumento particolarmente utile per la programmazione d'interventi di ripristino dell'ambiente fluviale e per supportare le scelte di una politica di conservazione degli ambienti più integri.

1.1 Struttura della scheda

La scheda IFF si compone di 14 domande che riguardano le principali caratteristiche ecologiche di un corso d'acqua; per ogni domanda è possibile esprimere una sola delle quattro risposte predefinite.

Esiste un caso di domanda ripetuta (domanda 2 e 2bis) che deve essere affrontata rispondendo solo a quella pertinente alla situazione di studio (fascia perifluviale primaria o secondaria) come successivamente esposto nella spiegazione delle domande.

La struttura della scheda IFF consente di esplorare diversi comparti ambientali.

Le domande possono essere raggruppate in gruppi funzionali:

- le domande 1 - 4 riguardano le condizioni vegetazionali delle rive e del territorio circostante al corso d'acqua e analizzano le diverse tipologie strutturali che influenzano l'ambiente fluviale, come ad esempio l'uso del territorio o l'ampiezza della zona riparia naturale;
- le domande 5 e 6 si riferiscono alla ampiezza relativa dell'alveo bagnato e alla struttura fisica e morfologica delle rive, per le informazioni che esse forniscono sulle caratteristiche idrauliche;
- le domande 7 - 11 considerano la struttura dell'alveo, con l'individuazione delle tipologie che favoriscono la diversità ambientale e la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua;
- le domande 12 - 14 rilevano le caratteristiche biologiche, attraverso l'analisi strutturale delle comunità macrobentonica e macrofitica e della conformazione del detrito.

Alle risposte sono assegnati pesi numerici raggruppati in 4 classi (con peso minimo 1 e massimo 30) che esprimono le differenze funzionali tra le singole risposte. L'attribuzione degli specifici pesi numerici alle singole risposte non ha giustificazioni matematiche, ma deriva da valutazioni sull'insieme dei processi funzionali influenzati dalle caratteristiche oggetto di ciascuna risposta; ciò rende il metodo sostanzialmente più stocastico e meno deterministico. Il punteggio di IFF, ottenuto sommando i punteggi parziali relativi a ogni domanda, può assumere un valore minimo di 14 e un massimo di 300.

La scheda deve essere compilata percorrendo il corso d'acqua a piedi da valle verso monte, osservando le due rive.

L'operazione risulterà semplificata nel caso di presenza di strade arginali e di accessi frequenti al corso d'acqua; in assenza di tali accessi sarà comunque indispensabile percorrere interamente il corso d'acqua. A seconda della lunghezza del corso d'acqua in esame e della più o meno facile accessibilità, occorre prevedere di effettuare un adeguato numero di uscite in campo. Per questioni di praticità e di sicurezza, si consiglia che il rilievo venga eseguito da almeno due operatori.

Come precedentemente sottolineato, la scheda non può essere applicata nei tratti prefacciali interessati dalla risalita, anche temporanea, del cuneo salino.

Il periodo indicato per l'attività di campo è quello compreso tra il regime idrologico di morbida e quello di magra, comunque sempre nel periodo vegetativo.

Percorrendo quindi il corso d'acqua da valle verso monte, è necessario identificare di volta in volta un tratto omogeneo per le caratteristiche da rilevare, per il quale andrà compilata un'unica scheda. Non appena si verifici un cambiamento significativo anche in uno solo dei parametri da rilevare, va identificato un successivo tratto omogeneo per una nuova scheda. Il tratto omogeneo può dunque essere breve o lungo rispetto alle dimensioni del corso d'acqua. Occorre tuttavia evitare di compilare schede per tratti troppo brevi: ne risulterebbe una rappresentazione cartografica di lettura faticosa, mentre il continuo richiamo dell'attenzione ai singoli casi particolari andrebbe a scapito della visione d'insieme. Per evitare tali rischi sono utili le seguenti indicazioni sulla lunghezza del Tratto Minimo Rilevabile (TMR), rapportata alla larghezza dell'alveo di morbida:

- se l'alveo di morbida è largo fino a 5 metri si considera un TMR pari a 30 metri;
- se l'alveo di morbida è largo fino a 10 metri si considera un TMR di 40 metri;
- se l'alveo di morbida è largo fino a 30 metri si considera un TMR di 60 metri;
- se l'alveo di morbida è largo fino a 50 metri si considera un TMR di 75 metri;
- se l'alveo di morbida è largo fino a 100 metri si considera un TMR di 100 metri;
- se l'alveo di morbida è maggiore di 100 metri si considera un TMR lungo quanto la larghezza.

La presenza di ponti o altri attraversamenti non giustifica la compilazione di un'apposita scheda; l'ambiente va quindi letto con continuità ignorando manufatti puntuali, a meno che essi non comportino alterazioni rilevanti per un tratto di lunghezza superiore al TMR. Analoga considerazione vale per briglie e traverse, purché non siano di grandezza tale da variare sensibilmente le caratteristiche per un tratto superiore al TMR.

Una volta definito il tratto omogeneo da rilevare, è opportuno misurarne la lunghezza, riportandola sulla scheda di rilevamento: sulla carta topografica vanno riportati gli estremi del tratto e il numero della scheda corrispondente. Le schede vanno numerate in ordine progressivo di compilazione, da valle verso monte.

Non è ancora disponibile un criterio di codifica dei corsi d'acqua superficiali da parte del SINAnet; esistono solo modelli di codifica dell'Autorità di Bacino del Po e di altri enti regionali. Per tale motivo non si consiglia, per il momento, alcun tipo di codifica in attesa di un modello ufficiale da parte del Ministero: perciò la codifica viene lasciata all'ente operatore che, in seguito, dovrà farsi carico anche del suo adeguamento al modello ufficiale.

Nella scheda sono riportate caselle di spunta relative al flusso (laminare o turbolento) e al tipo di substrato (carbonatico o siliceo o misto). Tale distinzione si rende necessaria in quanto la natura del substrato condiziona il contenuto di sali disciolti che riveste un ruolo importante per il biota, favorendo una maggiore biomassa dei macroinvertebrati acquatici.

I substrati carbonatici sono formati da rocce sedimentarie calcaree come dolomia, calcari, arenarie calcaree, marne, o metamorfiche come i marmi.

I substrati silicei, meno solubili, derivano invece da rocce di origine magmatica, sia intrusive come graniti, dioriti e gabbri che effusive come rioliti, porfidi e basalti, oppure da rocce meta-

morfiche come filladi, micascisti, gneiss. Sono silicee anche rocce sedimentarie come diaspri, radiolariti, diatomiti.

I substrati misti sono formati da clasti provenienti da versanti di diversa natura litologica.

Le domande della scheda IFF prevedono la possibilità di definire un dato elemento attraverso 4 risposte alternative che, nella loro gradualità dalla prima alla quarta, evidenziano rispettivamente la massima e la minima funzionalità ecologica associata a tale elemento. Poiché spesso quattro sole casistiche sono insufficienti a differenziare adeguatamente le innumerevoli situazioni reali, è possibile che durante il rilievo la scelta di attribuire la situazione osservata a una di queste risposte risulti problematica; in questo caso l'operatore, dopo una lettura attenta e una riflessione sulle funzioni ecologiche analizzate dalla domanda, deve necessariamente forzare la propria scelta verso la risposta più vicina alla situazione osservata. È comunque indispensabile rispondere a tutte le domande.

Per alcune domande è prevista la possibilità di attribuire un punteggio diverso per la sponda idrografica destra (Dx) e sinistra (Sx); nel caso in cui le due sponde presentino caratteristiche simili, si risponderà segnando lo stesso punteggio nelle due colonne. Nel caso in cui il parametro rilevato sia unico, perché riferito all'alveo bagnato o all'insieme della fascia fluviale, va attribuito un unico punteggio nell'apposita colonna centrale.

Al fine di una più particolareggiata raccolta di informazioni relativa ai tratti in esame, risulta utile effettuare una documentazione fotografica dei tratti stessi, avendo l'accortezza di segnare sulla scheda di rilievo il numero della fotografia eseguita, per una più agevole identificazione della stessa; in generale uno schizzo della sezione trasversale e/o della pianta può permettere di annotare le eventuali particolarità del tratto e di riportare le misure di alcuni parametri, come ad esempio la larghezza dell'alveo bagnato e di morbida, l'ampiezza della zona riparia, la presenza di manufatti artificiali, ecc.

Dopo la compilazione della scheda in ogni sua parte, si effettua la sommatoria dei punteggi ottenuti, determinando il valore di IFF per ciascuna sponda, avendo l'accortezza di computare i punteggi attribuiti nella colonna centrale sia per la sponda sinistra sia per quella destra. Ai valori di IFF così ottenuti si associa il relativo Livello di Funzionalità e Giudizio di Funzionalità.

I dati dei valori di IFF rilevati, convertiti nei relativi colori convenzionali, andranno quindi riportati su una mappa con due fasce colorate parallele, una per la sponda destra e l'altra per la sponda sinistra. A livello provinciale si consiglia l'utilizzo di carte a scala 1:25.000; per mappe regionali sarà opportuno utilizzare carte a scala 1:100.000, unificando i tratti troppo brevi in uno solo, rappresentato col colore prevalente.

I.2 La scheda

SCHEDA IFF

Bacino: Corso d'acqua:

Località:

tratto (metri) larghezza alveo di morbida (metri) quota

data scheda n° foto n° Codice

	Sponda	Sx	Dx
1) Stato del territorio circostante			
a) Foreste e boschi		25	25
b) Prati, pascoli, boschi, pochi arativi ed incolti		20	20
c) Colture stagionali in prevalenza e/o arativi misti e/o colture permanenti; urbanizzazione rada		5	5
d) Aree urbanizzate		1	1
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
a) Formazioni arboree riparie		30	30
b) Formazioni arbustive riparie (saliceti arbustivi) e/o canneto		25	25
c) Formazioni arboree non riparie		10	10
d) Vegetazione arbustiva non riparia o erbacea o assente		1	1
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
a) Formazioni arboree riparie		20	20
b) Formazioni arbustive riparie (saliceti arbustivi) e/o canneto		15	15
c) Formazioni arboree non riparie		5	5
d) Vegetazione arbustiva non riparia o erbacea o assente		1	1
3) Ampiezza della fascia di vegetazione perifluviale arborea e arbustiva			
a) Fascia di vegetazione perifluviale > 30 m		20	20
b) Fascia di vegetazione perifluviale 5-30 m		15	15
c) Fascia di vegetazione perifluviale 1-5 m		5	5
d) Fascia di vegetazione perifluviale assente		1	1
4) Continuità della fascia di vegetazione perifluviale arborea e arbustiva			
a) Senza interruzioni		20	20
b) Con interruzioni		10	10
c) Interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata		5	5
d) Suolo nudo o vegetazione erbacea rada		1	1
5) Condizioni idriche dell'alveo			
a) Larghezza dell'alveo di morbida inferiore al triplo dell'alveo bagnato		20	
b) Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato (fluttuazioni di portata stagionali)		15	
c) Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato con fluttuazioni di portata frequenti		5	
d) Alveo bagnato molto ridotto o quasi inesistente (o impermeabilizzazioni del fondo)		1	
6) Conformazione delle rive			
a) Con vegetazione arborea e/o massi		25	25
b) Con erbe e arbusti		15	15
c) Con sottile strato erboso		5	5
d) Rive nude		1	1
7) Strutture di ritenzione degli apporti trofici			
a) Alveo con grossi massi e/o tronchi stabilmente incassati o presenza di fasce di canneto o idrofite		25	
b) Massi e/o rami presenti con deposito di sedimento (o canneto o idrofite rade e poco estese)		15	
c) Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto o idrofite)		5	
d) Alveo di sedimenti sabbiosi privo di alghe, o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	

segue

	Sponda	Sx	Dx
8) Erosione			
a) Poco evidente e non rilevante		20	20
b) Solamente nelle curve e/o nelle strettoie		15	15
c) Frequente con scavo delle rive e delle radici		5	5
d) Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali		1	1
9) Sezione trasversale			
a) Naturale			15
b) Naturale con lievi interventi artificiali			10
c) Artificiale con qualche elemento naturale			5
d) Artificiale			1
10) Fondo dell'alveo			
a) Diversificato e stabile			25
b) A tratti mobile			15
c) Facilmente mobile			5
d) Artificiale o cementato			1
11) Raschi, pozze o meandri			
a) Ben distinti e ricorrenti			25
b) Presenti a distanze diverse e con successione irregolare			20
c) Lunghe pozze che separano corti raschi o viceversa, pochi meandri			5
d) Meandri, raschi e pozze assenti, percorso raddrizzato			1
12) Componente vegetale in alveo bagnato in acque a flusso turbolento			
a) <i>Periphyton</i> rilevabile solo al tatto e scarsa copertura di macrofite			15
b) <i>Periphyton</i> scarsamente sviluppato e copertura macrofittica limitata			10
c) <i>Periphyton</i> discreto o scarsamente sviluppato con elevata copertura di macrofite			5
d) <i>Periphyton</i> spesso, o discreto con elevata copertura di macrofite			1
12 bis) Componente vegetale in alveo bagnato in acque a flusso laminare			
a) <i>Periphyton</i> poco sviluppato e scarsa copertura di macrofite tolleranti			15
b) <i>Periphyton</i> discreto con scarsa copertura di macrofite tolleranti, o scarsamente sviluppato con limitata copertura di macrofite tolleranti			10
c) <i>Periphyton</i> discreto o poco sviluppato con significativa copertura di macrofite tolleranti			5
d) <i>Periphyton</i> spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti			1
13) Detrito			
a) Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi			15
b) Frammenti vegetali fibrosi e polposi			10
c) Frammenti polposi			5
d) Detrito anaerobico			1
14) Comunità macrobentonica			
a) Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale			20
b) Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto a quanto atteso			10
c) Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento			5
d) Assenza di una comunità strutturata; presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento			1
Punteggio totale		<input type="text"/>	<input type="text"/>
<i>Livello di funzionalità</i>		<input type="text"/>	<input type="text"/>

VALORE DI IFF	LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
261 - 300	I	ottimo	blu
251 - 260	I-II	ottimo-buono	blu-verde
201 - 250	II	buono	verde
181 - 200	II-III	buono-mediocre	verde-giallo
121 - 180	III	mediocre	giallo
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	giallo-arancio
61 - 100	IV	scadente	arancio
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	arancio-rosso
14 - 50	V	pessimo	rosso

A ogni Livello di Funzionalità viene associato un colore convenzionale per la rappresentazione cartografica; i livelli intermedi vengono rappresentati con un tratteggio a barre oblique a due colori alternati.

La rappresentazione grafica viene effettuata con due linee, corrispondenti ai colori dei Livelli di Funzionalità, distinguendo le due sponde del corso d'acqua. Essa può essere eseguita su carte in scala 1:10.000 o 1:25.000 per una rappresentazione di dettaglio e in scala 1:100.000 per una rappresentazione d'insieme. Qualora esigenze di rappresentazione cartografica impongano di unificare alcuni tratti con diverso Livello di Funzionalità, vanno utilizzati il livello prevalente e il relativo colore.

È opportuno, ai fini di un utilizzo operativo e puntuale dei dati ottenuti, non limitarsi alla lettura cartografica, ma esaminare nel dettaglio i valori di IFF ed, eventualmente, i punteggi assegnati ai diversi gruppi di domande. Ciò può consentire di meglio evidenziare le componenti ambientali più compromesse e, di conseguenza, di orientare le politiche di ripristino ambientale.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2000, *L'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)*. Manuale Tecnico ANPA, in stampa.
- EUROPEAN UNION. *Amended proposal for Council Directive establishing a framework for Community action in the field of water policy*. 1999, DGI. ENV 68 PRO-COOP 46.
- GHETTI P. F. *Manuale di applicazione Indice Biotico esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti*. Provincia Autonoma di Trento. Trento, 1997, pp. 222.
- PETERSEN, JR. R.C. *The RCE: A Riparian, Channel, and Environmental Inventory for small streams in the agricultural landscape*. *Freshwater Biology*, 1992 (27): 295-306.
- SILIGARDI M. & MAIOLINI B. *L'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua alpini*. *Biologia Ambientale*, 1993 (2): 18-24.
- WRC-EUROPEAN COMMISSION DGXI. *The harmonised monitoring and classification of ecological quality of surface waters in the European Union*. Final Report. 1996, WRC Ref. CO4150.

Indicatori e indici di qualità per l'ambiente marino

Gianna Casazza, Cecilia Silvestri, Emanuela Spada

ANPA

Sommario

Lo scopo del presente rapporto è quello di fornire elementi di valutazione sullo stato di qualità dell'ambiente marino costiero, mediante l'utilizzo di indicatori e indici.

La necessità di un approccio integrato al problema considerando l'ambiente marino costiero come ecosistema complesso da esaminare in tutte le sue componenti (acqua, sedimenti, biota, ecosistemi) è ormai evidente anche in campo legislativo, sia nazionale (D.lgs n. 152/99) sia internazionale "Water Framework Directive" europea. Nonostante la quantità di dati disponibili sullo stato chimico delle acque marino costiere, quali i programmi di monitoraggio MAMB - ICDM, mediante convenzioni con le Regioni, e i vari programmi di ricerca presso le maggiori Istituzioni scientifiche nazionali, non è ancora possibile assegnare un giudizio di qualità all'ambiente marino costiero italiano. Elementi di qualità biologica sono fondamentali per una definizione dello stato ecologico, come richiesto dalle nuove legislazioni ambientali. Vengono quindi qui riassunte le conoscenze attualmente disponibili sull'utilizzo di indicatori e indici biologici, considerati come *detector*, in grado di rivelare l'esistenza di condizioni molto complesse da interpretare e derivanti da una serie di fattori biotici e abiotici difficili da misurare individualmente.

Summary

The aim of this report is to give an overview on the use of indicators and indexes for the evaluation of the marine environment quality status. This procedure in fact represents a new integrated approach, where the coastal marine environment is considered as a complex ecosystem to be studied in each of its components (water, sediments, biota and ecosystems). New national (Italian law n. 152/99) and international (European Water Framework Directive, 2000) legislation introduce this new concept of environmental quality.

In Italy the national programs for monitoring and control of the marine environment (Ministry of the Environment; Ministry of Health; scientific research in Institutes and Universities), up to now, were mainly focused on performing analyses to define the chemical status of coastal waters. In the application of the new "comprehensive" legislation a more global vision for the marine environment quality is required together with a classification within quality status classes.

Biological quality elements are fundamental for the definition of the ecological status quality, and the need for developing a series of biological indicators and indexes provides a pressing challenge for the scientific and technical community, to successfully implement and enforce the law. Biological indicators can be considered as "detectors" revealing the occurrence of very complex conditions, difficult to be elucidated, deriving from a series of biotic and abiotic elements that can not be measured individually.

The available information on the current use of biological indicators and indexes are thus illustrated.

1. INTRODUZIONE

Tutti gli studi ambientali in corso a tutti i livelli, dal controllo puntuale locale alle determinazioni ambientali globali, richiedono degli strumenti di indagine e valutazione il più possibile obiettivi, uniformi e condivisibili.

In tal senso l'utilizzo di indicatori e indici è ormai molto diffuso e richiesto soprattutto dalle recenti legislazioni ambientali, sia nazionali sia internazionali; tale domanda quindi indirizza sempre di più verso un'efficace collaborazione fra amministratori, politici e manager ambientali e il mondo della ricerca scientifica, per un concreto supporto tecnico.

E' necessario però che alcuni concetti di base, e anche più specifici dettagli, siano uniformemente chiariti e condivisi per poter procedere parallelamente e rapidamente verso delle valutazioni/soluzioni ambientali valide ed efficaci sia tecnicamente sia amministrativamente.

2. INDICATORI E INDICI

2.1 Definizioni

La definizione di *indicatore* comunemente utilizzata è quella prodotta dall'*Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) che lo definisce come "parametro o valore derivato da parametri, che fornisce informazioni utili alla descrizione, di un fenomeno" (OECD, 1993).

Altre definizioni più specificamente indirizzate sono quelle utilizzate ad esempio in chimica, dove l'indicatore è una sostanza che al variare della natura chimica della soluzione in esame, subisce modificazioni percepibili visivamente o strumentalmente, mentre in termini biologici un indicatore può essere considerato un'unità biologica in grado di fornire informazioni globali su di una situazione complessa, non misurabile direttamente.

L'OECD fornisce anche una definizione di *indice* come un set di parametri o indicatori aggregati o pesati mentre il *parametro* è definito come una proprietà misurata o osservata. In termini scientifici/tecnici l'indice è una relazione, generalmente un rapporto, tra i valori di più grandezze, che caratterizza il fenomeno a cui le grandezze si riferiscono.

Gli indicatori e gli indici misurano quindi o mostrano le condizioni di un sistema e possono rappresentare un sintomo/segnale, che fornisce informazioni sui fenomeni in corso integrando, con un elevato valore aggiunto, informazioni diverse.

Attualmente a livello sia nazionale che internazionale si sta cercando di selezionare e validare una serie di indicatori seguendo lo schema DPSIR (*Driving forces*, Pressioni, Stato, Impatto, Risposta) definito dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA), che, a sua volta, integra un modello prodotto dall'OECD.

Liste di indicatori, prodotte o in corso di elaborazione, rappresentano uno strumento semplice e sufficientemente esauriente per aumentare la comprensione dei fenomeni ambientali, sia per l'opinione pubblica sia per i decisori politici.

Nonostante la gran mole di dati/valutazioni prodotti finora in tal senso, è difficile trovare set di indicatori già stabiliti, validati e condivisi su grande scala.

2.2 Esempi di indicatori per la regione mediterranea

Un esempio di approccio "globale" a un sistema ambientale definito geograficamente e considerato in tutte le sue componenti, da quelle socio-economiche a quelle più specificamente ambientali, è l'applicazione di un set selezionato di indicatori all'*ambiente mediterraneo*.

Il *Plan Bleu* (centro regionale di attività dell'UNEP/MAP) sta testando un set di indicatori, sele-

zionati dalla Commissione Mediterranea Per lo Sviluppo Sostenibile (MCSD) per valutarne l'efficacia e l'utilizzo fra i differenti Paesi mediterranei.

Tra i 130 indicatori selezionati (*Plan Bleu*, 2000) per l'intera area mediterranea, prendiamo qui in considerazione solo quelli più "prettamente marini", restringendo quindi il numero ai 24 di seguito elencati:

N° dell'Indicatore	Denominazione
27	Artificialized coastline/total coastline
28	Number of tourists per km of coastline
29	Number of moorings in yachting harbours
30	Population growth in mediterranean coastal regions
31	Population density in coastal regions
32	Coastline erosion
33	Protected coastal area
34	Oil tanker traffic
35	Global quality of coastal waters
36	Density of solid waste disposed in the sea
37	Coastal waters quality in some
38	Quality of biophysical milieu
39	Protection of specific ecosystems main "hot spots"
40	Existence of monitoring programs concerning pollutant inputs
41	Wastewater treatment rate before sea release for coastal agglomerations over 100.000 inhabitants
42	Harbour equipment ratio in unballasting facilities
58	Average value of halieutic catches at constant prices
59	Number and average power of fishing boats
60	Fishing production per broad species groups
61	Production of aquaculture
62	Public expenditures on fish stocks monitoring
95	Wetland area
96	Number of turtles caught per year
97	Share of fishing fleet using barge

Riducendo ulteriormente e più specificamente il campo di indagine alla qualità dell'ambiente marino, due tra questi indicatori "global quality of coastal waters" (n. 35) e "quality of biophysical milieu" (n. 38), ci possono fornire indicazioni utili sull'ambiente considerato.

La finalità del primo indicatore è quella di descrivere la qualità delle acque costiere relativamente a 3 variabili:

- la qualità batteriologica delle acque marine;
- la concentrazione di inquinanti nelle acque e sedimenti marini;
- la concentrazione di inquinanti nella materia vivente (biota).

Il secondo indicatore rappresenta invece un indicatore biologico e viene definito da 2 sub-indicatori:

1. il rapporto: area delle praterie di fanerogame marine sull'area totale della zona "infra"-costiera (0-50 m);
2. la percentuale di area occupata da *Posidonia oceanica* sull'area totale occupata da comunità di piante marine.

quelli del comparto biotico in quanto gli organismi viventi costituiscono gli indicatori più validi dello stato di salute di un corpo idrico, poiché capaci di integrare gli stimoli provenienti dalla componente abiotica e biotica e di tradurli in forma di adattamento.

3. LA TUTELA DELL'AMBIENTE MARINO

L'importanza della tutela dell'ambiente marino costiero pone l'accento sulla domanda d'informazione che riguarda lo stato di tale ambiente, in funzione degli interessi diretti su di esso. Gli interessi umani diretti sono stati finora considerati quelli di primaria importanza nella valutazione dell'ambiente: la balneazione e i vari tipi d'inquinamento da scarichi (ex petrolio e chimico), considerati come rischio per la salute umana. Gradualmente l'attenzione è stata rivolta verso l'ambiente come tale e verso quelle forme di inquinamento che, alterando l'ecosistema acquatico, portano a conseguenze spesso difficili da recuperare. In tal senso sono state recentemente promulgate alcune leggi (nazionali e internazionali) per la tutela delle acque che includono, quindi, anche la protezione dell'ambiente marino: i decreti legislativi 152/99 e 258/2000 italiani e recentemente a livello europeo la *Water Framework Directive* (2000). La nuova visione ambientale al momento globalmente accettata, ha lo scopo di tutelare entrambe le esigenze (umane e ambientali) partendo primariamente da una valutazione di qualità dell'ambiente stesso.

Sia la legislazione italiana sia quella europea introducono il concetto innovativo di qualità ambientale del corpo idrico, basato sullo stato ecologico e chimico; inoltre il corpo idrico viene considerato come ecosistema complesso da monitorare in tutte le sue componenti. Infine entrambe richiedono una classificazione di qualità, mediante l'utilizzo di elementi descrittivi (parametri) di qualità ambientale.

La legislazione italiana prevede che il monitoraggio venga effettuato nei tre grandi comparti, *acqua, sedimento e biota*. La legge dichiara che: *“Per la prima classificazione della qualità delle acque marine costiere, vanno eseguite determinazioni sulla matrice acqua.alle quali andranno associate indagini sui sedimenti e sul biota..... In attesa della definizione di un approccio integrato per la valutazione dello stato di qualità ambientale, la prima classificazione.....viene condotta attraverso l'applicazione dell'indice trofico..... integrata dalle indagini sul biota e sedimenti.....”*.

La direttiva europea sulle acque considerando comunque l'analisi dell'ambiente in tutte le sue componenti (acque, sedimenti e biota), pone fortemente l'attenzione sull'utilizzo di elementi di qualità biologica per la definizione dello stato ecologico, richiedendo una classificazione basata principalmente su elementi biologici quali particolari specie e/o gruppi di specie (fitoplancton, macroalghe e angiosperme, macroinvertebrati bentonici) che possano rappresentare una qualità standard complessiva.

4. GLI INDICATORI BIOLOGICI

L'indicatore biologico può essere considerato come *detector*, in grado di rivelare l'esistenza di condizioni molto complesse da interpretare poiché derivanti da una serie di fattori biotici e abiotici, difficili da misurare individualmente (Bellan, 1984).

Un indicatore biologico in senso generale, deve essere in grado di caratterizzare lo stato di un ecosistema e anche le sue modificazioni, naturali o provocate dall'uomo (Blandin, 1986).

Tra i vari tipi di indicatori vengono utilizzate variabili (*taxa* e specie), che possono essere misurate (numerate) e sono in grado di indicare la presenza di processi dinamici che sarebbero difficili o addirittura impossibili da misurare direttamente.

Quando più di un indicatore può essere usato per interpretare questi fenomeni, essi possono essere combinati in un *indice biotico*.

I vari tipi di indicatori biologici generalmente utilizzati possono venire considerati e quindi raggruppati a seconda della loro funzionalità; alcuni esempi di indicatori di processi dinamici di un ecosistema sono:

- a) *taxa* indicatori (a volte la singola specie); identificano la comunità e le sue condizioni;
- b) lo studio delle *comunità* (gruppi di organismi) e dei loro habitat nel corso del tempo (numero di specie, abbondanza, biomassa); questo tipo di indicatore esamina solo gli elementi strutturali della comunità e dell'habitat e non considera la gerarchia ecologica, la genetica, le popolazioni e gli ecosistemi;
- c) lo studio dei *rapporti ecologici* ovvero le interazioni tra le caratteristiche (biotiche e abiotiche) e lo stato degli ecosistemi.

4.1 Stato dell'arte di indicatori/indici biologici per l'ambiente marino

Analizzando quanto esposto precedentemente, se prendiamo in considerazione le specie come indicatori (punto a) esse possono essere suddivise in tre categorie: caratteristiche, indicatori e sentinella.

- le prime sono quelle con preferenza di un ben definito biotopo (la loro presenza può indicare una certa biocenosi);
- le specie *indicatori* designano l'esistenza di un particolare fattore abiotico locale che caratterizza quell'ambiente (corrente, inquinamento, torbidità, ecc.);
- le specie *sentinella* sono invece quelle specie che mostrano una situazione di "allarme" quando risultano particolarmente abbondanti in un dato ambiente.

Elenchiamo di seguito alcuni esempi di indici utilizzati, in ambiti specifici, rimandando a testi specializzati per una loro più approfondita trattazione:

- *annelidian index* (Bellan, 1980);
- anfipodi (Bellan, Santini, 1980);
- rapporto nematodi/copepodi (Raffaelli e Mason, 1981);
- indice bentico (Engle et al., 1994);
- indice di diversità Shannon-Wiener (Karydis e Tsirtis, 1996);
- indice di similarità (Karydis e Tsirtis, 1996);
- analisi multivariata (Warwick e Clarke, 1993).

4.2 Le fanerogame marine come indicatori di stato delle acque

Le fanerogame marine sono state spesso considerate come potenziali indicatori dello stato delle acque. Infatti, come acutamente puntualizzato da Orth & Moore (1988), la vegetazione fanerogamica sommersa è il "barometro" della salute dell'ambiente marino.

Specie diverse di fanerogame marine difficilmente coesistono stabilmente in una stessa area: nella maggior parte dei casi si osserva la predominanza di una specie che poi conferisce il nome alla fitocenosi (prateria di *Posidonia*, prateria di *Zostera*, ecc.).

Le diverse specie sono infatti adattate a differenti condizioni ambientali. Ad esempio: *Zostera marina* cresce su sabbia fangosa anche in acque salmastre; *Cymodocea nodosa* è più esigente ma può crescere sia su sabbia quasi del tutto pulita che su fondali melmosi; *Ruppia maritima* colonizza ambienti acquatici instabili dal punto di vista delle condizioni fisico-chimiche quali salinità illuminazione, profondità della colonna d'acqua, correnti, con fondali fre-

quentemente fangosi. E' ritenuta una specie caratteristica di bacini alcalini e iperalcalini (Reid, 1961); *Posidonia oceanica* è la più esigente di tutte e si trova solo dove le acque sono limpide, i fondali sono sabbiosi e ricchi di sostanze nutritive. Occasionalmente colonizza anche substrati rocciosi.

Da quanto detto emerge immediatamente che la presenza (ma anche l'assenza) di una determinata specie piuttosto che un'altra può fornire indicazioni preliminari circa lo stato dell'ambiente e le sue caratteristiche.

Le specie si distribuiscono lungo un gradiente dalle meno esigenti alle più esigenti e riflettono lo stato di qualità dell'ambiente, attraverso le differenti strategie di sfruttamento delle risorse.

La *Posidonia oceanica* viene spesso considerata un ottimo "indicatore" in grado di caratterizzare una certa situazione ecologica; la biocenosi a *P. oceanica*, endemica del mar Mediterraneo, è molto importante dal punto di vista ecologico, fragile rispetto alle aggressioni umane e con scarsa capacità di rigenerazione. Inoltre presenta una formazione particolare la *matte*, struttura costituita da sedimento e da sostanza organica intrappolati dalle radici e dai rizomi della pianta in crescita, sulla quale si sviluppa la pianta viva. La *matte* cresce circa 1 m/secolo; la presenza di *mattes* di 4-5 m nel bacino del Mediterraneo, indica la longevità e le potenzialità di memoria storica della prateria. La *matte*, inoltre svolge una vera e propria funzione di barriera naturale a protezione delle coste, frenando il moto ondoso e le correnti e regolando la sedimentazione; Jeudy De Grissac & Bouderesque (1985), hanno provato come la scomparsa di 1 metro di *matte* possa causare l'arretramento della linea di costa di circa 20 m.

Dal momento che le praterie sono così sensibili ai cambiamenti ambientali, è fondamentale effettuare la loro cartografia e monitoraggio per controllare le eventuali modificazioni e/o regressioni, oltre allo studio delle relazioni/variazioni all'interno della comunità (intra e inter specie). Inoltre sarebbe molto interessante e utile poter individuare delle specie sentinella in grado di segnalare il fenomeno della regressione ai primi stadi.

È molto importante sottolineare che comunque la presenza/assenza di praterie di *P. oceanica* non è un indicatore di qualità dell'ambiente in assoluto: per un utilizzo delle praterie in tal senso occorre studiarne l'evoluzione nel tempo, sia a livello spaziale sia funzionale.

4.3 Importanza della cartografia

La cartografia ambientale tematica riveste un ruolo di primaria importanza sia per gli aspetti di ricerca di base, legati alla conoscenza degli ecosistemi, sia per gli aspetti finalizzati, legati a necessità di intervento e gestione del territorio. Per questi motivi, la cartografia ecologica è già fortemente sviluppata in ambiente terrestre, dove la mappatura della vegetazione o delle caratteristiche pedologiche costituisce ormai un elemento fondamentale nell'ambito degli studi ambientali. In ambiente marino la cartografia ecologica ha interesse del tutto analogo ma ha visto realizzazioni di gran lunga meno frequenti sia a causa di una minor tradizione a considerare il mare come "territorio" sia per le ovvie difficoltà operative legate alla mappatura dei fondali (Bianchi e Peirano, 1995).

In Italia, l'esigenza di cartografia ecologica anche per i fondali marini è stata recepita per quanto riguarda gli aspetti geologici, tanto che le aree marine sono state inserite nel programma del Servizio Geologico Nazionale, ma non ancora per quelli biologici.

La cartografia bionomica, ovvero delle comunità biologiche che popolano i fondali marini, costituisce uno strumento fondamentale nell'ambito degli studi dell'ambiente marino, in quanto offre un quadro dello stato dei fondali e di conseguenza dello stato di qualità dell'ecosistema acquatico. Un'analisi attenta dei cambiamenti nelle biocenosi, ossia dell'insieme di individui animali e vegetali che convivono in un determinato ambiente, legati fra loro da rap-

porti di alimentazione, concorrenza ecc., può identificare eventuali fenomeni di disturbo e quindi permettere di intervenire a livello gestionale sugli ambienti marino costieri.

Il confronto di carte elaborate in tempi successivi, permette di stimare l'evoluzione dei popolamenti nel tempo e rappresenta quindi un valido strumento per la gestione del territorio ai fini produttivi e di conservazione.

Le conoscenze sulla cartografia bionomica dell'ambiente marino costiero sono molto scarse al momento attuale, ed è difficile disporre di una visione ad ampia scala del materiale disponibile e dei dati utili a caratterizzarne la validità. Inoltre le informazioni sono spesso riportate su carta con tecniche, simbologie e scale diverse, talvolta non confrontabili.

4.4 Zonazione

La geomorfologia e le caratteristiche del fondale marino creano diversi ambienti biologici influenzati da fattori fisico-chimici, come il grado di luminosità, la forza del moto ondoso, la temperatura dell'acqua (ecc.), che dipendono dalla profondità e quindi dalla pressione. Inoltre la composizione del substrato, che può essere mobile (ciottoli, ghiaia, detriti, fango) o duro (rocce, relitti, moli), rende ancora più diversi i vari ambienti sottomarini. Ognuno di questi ambienti, avendo caratteristiche peculiari, è popolato da una specifica biocenosi.

La zonazione biologica del mar Mediterraneo (modello di Pérès e Picard, 1964), considerando quanto sopra esposto, prevede la zonazione verticale dei fondali con la suddivisione in Piani (Sopralitorale, Mesolitorale, Infralitorale, Circalitorale), ove le condizioni ambientali risultano abbastanza omogenee e la distinzione in circa 30 biocenosi.

5. CONCLUSIONI

La caratterizzazione delle biocenosi e del loro ambiente è, quindi, fondamentale al fine di fornire una valutazione integrata che permetta di comprendere lo stato e l'evoluzione dell'ecosistema marino.

Le comunità bentoniche rappresentano degli ottimi strumenti di rilevamento delle condizioni d'inquinamento infatti, mentre i parametri chimico fisici possono variare anche nell'ambito di una stessa giornata, gli organismi di una comunità sopportano tutte le variazioni dovute alla specifica situazione ambientale. L'individuazione di particolari specie o comunità indicatrici e il loro studio consente di agire a livello preventivo nella conservazione degli habitat naturali.

L'utilizzazione di organismi viventi come misura della qualità ambientale, pur nella consapevolezza della difficoltà di catturare la forte dinamicità spazio temporale dei fenomeni ambientali, potrebbe ricostruire parte della complessità ecosistemica. I risultati di indagini che si avvalgono degli indicatori biologici possono descrivere le condizioni di un corpo idrico, poiché le comunità mantengono una memoria storica e spaziale sia dei fenomeni naturali che di perturbazione dell'ecosistema. Comunemente i parametri biologici possono rivelare fenomeni di sinergia (due sostanze possono risultare molto più pericolose se sono simultaneamente presenti nelle acque) o di antagonismo.

Finora è stato difficile elaborare indici biologici sintetici e rappresentativi per le acque marino costiere, in grado di classificare la qualità delle acque. Il D.lgs n. 152/99 ha inserito l'uso dell'Indice Biotico Esteso (IBE), per le acque dolci superficiali, utilizzando come indicatori di qualità alcuni gruppi di organismi macrobentonici; per le acque marino costiere attualmente non è possibile avere un indice ecologico. A tal fine sono necessari ulteriori studi specifici nel settore ed è indispensabile una stretta collaborazione tra il mondo della ricerca e le istituzioni deputate a definire e standardizzare le metodologie, integrare gli indicatori già definiti e sviluppare gli indici richiesti dalle legislazioni.

Infine, come già detto, la cartografia biocenotica costituisce uno strumento insostituibile nell'ambito degli studi dell'ambiente marino e nonostante la comunità scientifica da diversi anni abbia riconosciuto l'importanza di questo strumento e dei sistemi di informazione geografica (Maeden & Do Chi, 1996), il suo impiego per la gestione dell'ambiente costiero, soprattutto in Italia, è stato abbastanza limitato.

Le innovazioni legislative attuali (D.lgs. 258/2000), quali la richiesta obbligatoria di alcuni parametri biocenotici, rappresentano però un buon punto di partenza per future elaborazioni e standardizzazioni di cartografia bionomica.

BIBLIOGRAFIA

- Bellan G., 1980 - *Relationship of pollution to rocky substratum Polychaetes on the French Mediterranean Coast*. Mar. Poll. Bull. 11: 318-321.
- Bellan G., 1984 - *Indicateurs et indices biologiques dans le domaine marin*. Bull. Ecol. 15: 13-20.
- Bellan-Santini D., 1980 - *Relationship between populations of amphipods and pollution*. Mar. Poll. Bull. 11: 224-227.
- Bianchi C.N., Peirano A., 1995 - *Atlante delle Fanerogame marine della Liguria: Posidonia oceanica e Cymodocea nodosa*. ENEA, Centro Ricerche Ambiente Marino, La Spezia: 1-146 (44 tavv.).
- Blandin P., 1986 - *Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques*. Bull. Ecol. 17: 215-307.
- Decreto Legislativo n. 152, 1999 - *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole*. G.U. Suppl. Ord. N. 124 29/05/1999 - Ser. Gen.
- Decreto Legislativo n. 258, 2000 - *Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128*. G.U. Suppl. Ord. N. 218 18/09/2000 - Ser. Gen.
- Engle V.D., Summers J.K., Gaston G.R., 1994 - *A benthic index of environmental condition of Gulf of Mexico estuaries*. Estuaries 17 (2): 372-384.
- EU Directive 2000/Ec of the European Parliament and of the Council of establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- Jeudy De Grissac A., Boudouresque C.F., 1985 - *Rôle des herbiers de phanérogames marines dans les mouvements des sédiments côtiers: les herbiers à Posidonia oceanica*. Océanogr., Marseille, 1: 143-151.
- Karydis M., Tsirtsis G., 1996 - *Ecological indices: a biometric approach for assessing eutrophication levels in the marine environment*. The Science of the Total Environment 186: 209-219.
- Meaden G.J., Do Chi T., 1996 - *Geographical information systems. Application to marine fisheries*. FAO Fish. Tech. Pap., 356: 335 pp.
- OECD, 1993 - *OECD core set of indicators for environmental performance reviews - A synthesis report by the Group on the State of the Environment*. OECDE/GD(93)179, Environment monographs 83: 39 pp.
- Orth R.J., Moore K.A., 1988 - *Submerget aquatic vegetation in the Chesapeake Bay: Chesapeake Res. Consort. Publ.*, 129: 619-629.
- Pérès J.M., Picard J., 1964 - *Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée*. Recl. Trav. Stn. mar. Endoume, 47(31): 1-37.
- Plan Bleu, 2000 - *130 indicateurs pour le développement durable en Méditerranée*. Sophia Antipolis: PNUE. PAM. Plan Bleu.
- Raffaelli G., Mason C.F., 1981 - *Pollution monitoring with meiofauna: using the ratio of nematodes-copepods*. Mar. Poll. Bull. 12: 158-163.
- Reid G.H., 1961 - *Ecology of inland water and estuaries*. Rehinhold Publ. Corp., New York.
- Warwick R.M., Clarke K.R., 1993 - *Comparing the severity of disturbance: a meta-analysis of marine macrobenthic community data*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 92: 221-231.

Valutazione preliminare dello stato trofico delle acque costiere italiane ai fini della loro classificazione: applicazione dell'Indice TRIX in aree tirreniche e adriatiche

Erika Magaletti, Anna Maria Cicero, Franco Giovanardi
ICRAM, Roma

Sommario

Nel presente rapporto vengono illustrati i risultati relativi alle attività di studio e monitoraggio condotte dall'ICRAM in alto e medio Adriatico (1997-99) e nel Tirreno centro - settentrionale (1999) in applicazione dell'Indice TRIX. Tali attività sono finalizzate al conseguimento di una valutazione preliminare dello stato trofico delle acque della fascia costiera italiana, così come previsto dal D.lgs n. 152/1999 (Allegato 1, paragrafo 3.4).

Summary

The present report illustrates the results of monitoring and research activities carried out in the Tyrrhenian (1999) and Adriatic (1997-1999) coastal waters by the ICRAM Institute for the application of the Trophic Index TRIX. The aim of the study is to achieve a preliminary evaluation of the trophic status of Italian coastal waters, in accordance with the directives of the National Water Policy 152/99.

I. INTRODUZIONE

L'aumentata necessità di pervenire a una più completa definizione dello stato dell'ambiente, necessità che emerge dalle più recenti direttive ambientali sia a livello nazionale che internazionale, richiede lo sviluppo e l'applicazione di indici che consentano di rappresentare in maniera sintetica ma significativa la complessità dell'ambiente marino, così da poter operare confronti univoci e oggettivi tra diverse situazioni spazio - temporali.

Da tale esigenza nasce la recente introduzione nella legislazione nazionale (D.lgs n. 152/1999) di un indice di qualità trofica delle acque marine costiere, denominato Indice Trofico TRIX, la cui applicazione consentirà di pervenire a una classificazione delle acque costiere italiane basata sulle loro caratteristiche trofiche e alla definizione di livelli trofici da mantenere, ovvero da raggiungere, su scala regionale e nazionale.

Nel presente rapporto vengono illustrati alcuni dei risultati relativi alle attività di studio e monitoraggio condotte dall'ICRAM in alto e medio Adriatico e nel Tirreno centro - settentrionale in applicazione dell'Indice TRIX. In particolare, i risultati si riferiscono alle campagne oceanografiche condotte nel 1997 nel tratto costiero Po - Gargano; nel 1998 nel tratto costiero Venezia - Gargano; nel 1999 nel tratto costiero Trieste - Manfredonia e Genova - Napoli. L'Indice Trofico è definito dalla combinazione lineare dei parametri clorofilla "a", ossigeno disciolto (come deviazione, in valore assoluto, dal 100% di saturazione), azoto inorganico disciolto e fosforo totale.

Vengono inoltre forniti alcuni esempi di elaborazione statistica dei dati raccolti, volta a investigare la presenza di legami funzionali tra i livelli trofici riscontrati e *input* terrestri, ovvero quantificare l'entità della risposta dei sistemi costieri ad apporti di acque dolci, e quindi di nutrienti, dal continente.

2. RISULTATI

2.1 TRIX mar Tirreno

Le campagne oceanografiche nel mar Tirreno sono state condotte nei mesi di marzo e luglio 1999, hanno interessato il tratto costiero compreso tra Genova e Napoli, con attività di campionamento a 500 m e a 3000 m dalla costa.

I risultati conseguiti nella campagna di marzo 1999 mostrano un generale *trend* nord - sud nello stato di trofia, con acque più produttive nella porzione più meridionale dell'area indagata. In particolare, alti valori di TRIX (≥ 6), corrispondenti a un giudizio di qualità trofica "scadente" (vedi Tabella 17, All. I, del D.lgs n. 152/1999), sono stati riscontrati sia lungo il litorale laziale, raggiungendo un massimo di 6,5 unità di TRIX in corrispondenza della foce del Tevere, sia nel Golfo di Gaeta in prossimità del fiume Garigliano, dove il valore rilevato è pari a 6,8 unità TRIX.

In estate, nel mese di luglio, la qualità trofica risulta migliore rispetto alla situazione primaverile, verosimilmente in relazione al ridotto apporto di acque dolci e alla minore biomassa algale; permane comunque il segnale del fiume Tevere, con valori di TRIX pari a 5,0 e a 4,9 rispettivamente a 500 m e a 3000 m dalla foce, indicativi di una qualità trofica "mediocre".

2.2 TRIX mar Adriatico

Le campagne di monitoraggio in mare Adriatico sono state condotte nel mese di ottobre degli anni 1997 e 1998, e nel mese di luglio 1999. I risultati ottenuti mostrano la persistenza di una qualità trofica "mediocre - scadente" nella zona antistante il Po sia in autunno sia in estate, mentre per la restante area indagata il giudizio si attesta verso una qualità "buona - elevata", soprattutto per le stazioni più meridionali. Unica eccezione è rappresentata dalla stazione a 500 m dalla foce del fiume Pescara che, nell'ottobre 1997, registra un valore di TRIX > 6 .

2.3 Trattamento statistico dei dati

Al fine di mettere in luce l'eventuale relazione tra indice (e indicatori) di stato trofico e *input* di acque dolci, ovvero di verificare se, e in quale misura, il sistema costiero risponde a sollecitazioni provenienti dal continente, e in funzione della numerosità campionaria disponibile, i dati raccolti sono stati elaborati con opportuni metodi di statistica.

Quale indicatore di apporto di acque dolci e, quindi, di nutrienti e di eventuali contaminanti in mare, è stato utilizzato il rapporto di diluizione F%, definito come segue:

$$F \% = \frac{S_{\text{mare aperto}} - S_i}{S_{\text{mare aperto}}} 100$$

dove $S_{\text{mare aperto}}$ rappresenta la salinità rilevata a largo, ovvero la salinità massima nell'area indagata, e S_i la salinità dell'*i*-esimo campione.

E' stata riscontrata una buona correlazione tanto tra i valori di clorofilla "a" e F%, quanto tra i valori di TRIX e F%, a indicare una stretta interdipendenza tra stato di trofia e apporti di acque dolci. Si è, inoltre, voluto investigare la relazione tra valori costieri di N/P e valori

assunti dall'Indice TRIX. I risultati mostrano come a un elevato stato di trofia corrispondano elevati valori del rapporto N/P, indicanti una fosforo-limitazione; tale situazione appare particolarmente evidente nell'Adriatico settentrionale, ma viene riscontrata anche nelle acque tirreniche.

3. CONCLUSIONI

Le attività di studio e monitoraggio delle caratteristiche trofiche delle acque costiere italiane, condotte dall'ICRAM negli anni 1997-1999, hanno consentito di ottenere una prima classificazione del tratto costiero indagato basata sullo stato di trofia. Sono state inoltre portate a termine campagne oceanografiche nel tratto ionico e nelle acque siciliane, i cui risultati sono in corso d'elaborazione, volte ad ampliare il quadro informativo a disposizione.

I dati di qualità trofica sono stati affiancati da analisi quali - quantitative della composizione fitoplanctonica e da analisi chimiche e chimico - fisiche sui sedimenti, con particolare attenzione alla presenza di composti inquinanti organici e inorganici.

Le attività dell'ICRAM sono attualmente tese alla messa a punto degli strumenti necessari per il conseguimento di un giudizio di qualità complessiva dell'ambiente marino - costiero, giudizio che non può prescindere da un approccio multidisciplinare che comprenda, e integri, i comparti acque/sedimenti/biota. L'acquisizione e l'elaborazione di tali informazioni consentirà la definizione dei criteri di valutazione, e quindi dei *reference levels*, necessari per pervenire a una classificazione che meglio rappresenti la complessità dell'ambiente marino, così da facilitare l'impostazione di corrette politiche di intervento e di gestione della fascia costiera.

SESSIONE TEMATICA: ATMOSFERA

Presiede Edoardo Croci
Presidente ARPA Lombardia

Quadro delle attività svolte dal CTN_ACE nel 2000 e programmi 2001

Franco Desiato

Responsabile ANPA del CTN_ACE

Coerentemente con gli obiettivi e gli indirizzi generali di sviluppo di tutti i Centri Tematici Nazionali della rete SINAnet, le attività svolte dal CTN_ACE sono state focalizzate soprattutto nel porre le basi per l'alimentazione continua, e basata su regole comuni, della base informativa ambientale relativa al comparto atmosfera. In particolare, nel corso del 2000, i principali prodotti realizzati possono essere classificati nei seguenti obiettivi generali: rassegna della domanda di informazioni e sistema di indicatori; raccolta, organizzazione ed elaborazione dei dati di qualità dell'aria; reti di monitoraggio; inventari delle emissioni; osservatorio dei modelli di dispersione atmosferica.

Come strumento di gestione dell'osservatorio della domanda di informazione sull'ambiente atmosferico, è stata realizzata una banca dati relazionale con i principali riferimenti alle direttive comunitarie e alle legislazioni nazionale e regionale in vigore. È stato individuato, documentato e aggiornato un set di indici e indicatori prioritari secondo lo schema DPSIR, attraverso i quali contribuire, per quanto attiene all'ambiente atmosferico, al *reporting* sullo stato dell'ambiente.

È stata realizzata la base informativa su reti, stazioni e configurazioni di misura della qualità dell'aria, che viene ora aggiornata con cadenza annuale mediante programmi software messi a disposizione degli organismi regionali, provinciali e comunali titolari delle informazioni. Le stazioni di rilevamento censite, e classificate secondo i criteri stabiliti dalla decisione europea 97/101 "Exchange Of Information" (EOI) sono rappresentate, su base provinciale, in Figura n. 1. L'insieme dei dati sulle reti e le stazioni di rilevamento, e il metodo seguito per la raccolta e la elaborazione delle informazioni, sono presentati in uno dei rapporti tecnici prodotti dal CTN_ACE nel corso dell'anno [3].

I risultati della ricognizione sulle attuali reti e stazioni di rilevamento sul territorio nazionale sono stati confrontati con i criteri e requisiti posti dalle direttive comunitarie, al fine di mettere in evidenza le necessità di modifica, integrazione e riqualificazione delle stazioni per la realizzazione di una rete nazionale della qualità dell'aria. Ancora in merito alle reti di rilevamento, è stata curata la redazione di una guida al manuale di controllo e garanzia di qualità per la gestione delle reti. Con questa linea di attività, che proseguirà nel corso del 2001 con una progressiva diffusione e condivisione del "sistema qualità" che viene proposto, s'intende affrontare il problema molto urgente e sentito di un adeguamento e un livellamento verso l'alto della gestione delle reti, che attualmente, come risulta da un'indagine già svolta dal CTN_ACE [3], è molto disomogenea sul territorio nazionale.

Come da accordi con il Ministero dell'ambiente – Servizio IAR, sono stati raccolti, elaborati, immessi nella base dati nazionale e trasmessi alla Commissione Europea e all'Agenzia Europea dell'Ambiente, i dati relativi alla Direttiva 92/72/CE ("direttiva ozono") e quelli relativi alla decisione EOI. Il contenuto e gli standard di formato delle informazioni sono coerenti con quelli della banca dati europea AIRBASE, che è stata alimentata dal CTN_ACE attraverso il *Data Exchange Module* (DEM) realizzato dallo *European Topic Centre Air Quality* della rete EIONET.

I dati di qualità dell'aria disaggregati nello spazio e nel tempo costituiscono la base informati-

va per il calcolo degli indicatori prioritari di stato della qualità dell'ambiente atmosferico, con particolare riguardo a quelli di riferimento per il confronto con gli standard previsti dalla normativa (superamenti di valori soglia di attenzione e di allarme, medie e percentili della distribuzione dei valori orari o giornalieri). Un esempio è rappresentato dai superamenti della soglia di attenzione di ozono ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per l'anno 1999 (Figura n. 2).

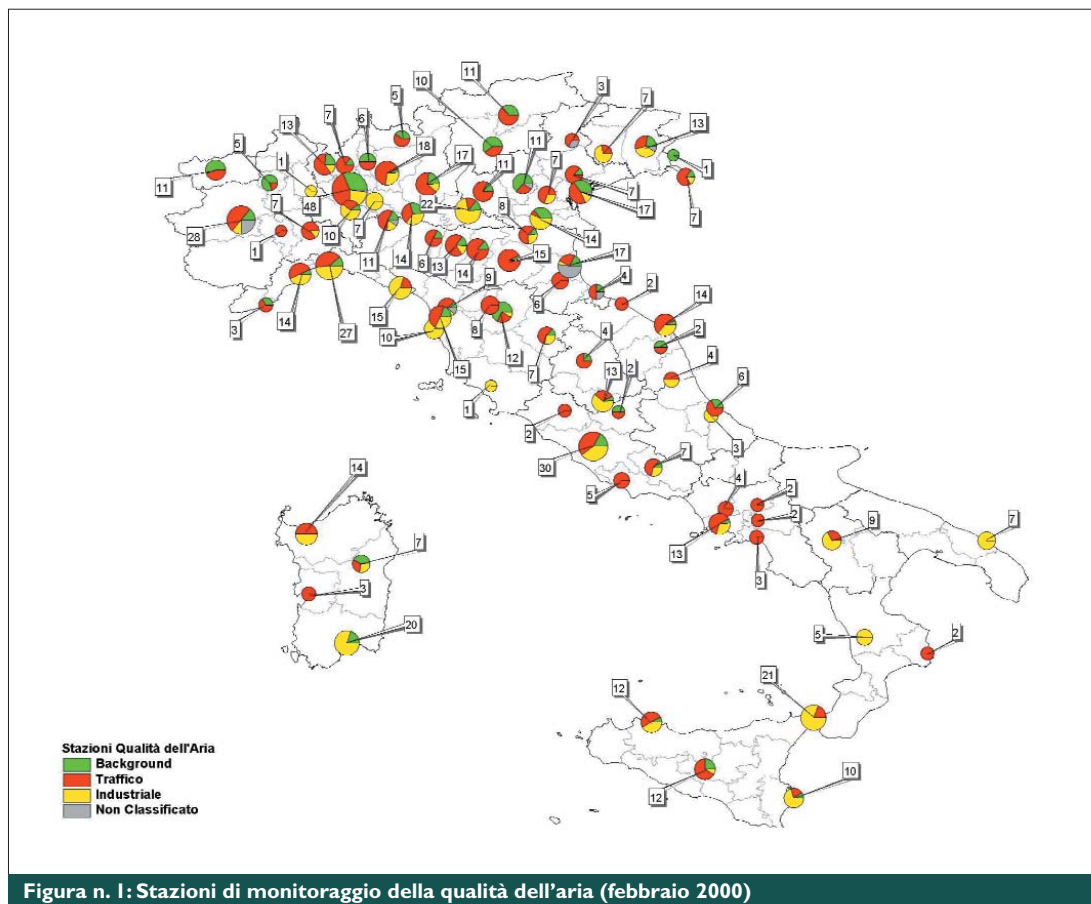
I dati e gli indicatori di qualità dell'aria, nonché le informazioni relative alle reti di rilevamento, sono raccolti e organizzati in una banca dati relazionale, corredata di programmi per l'interrogazione, la restituzione dei dati e il calcolo degli indicatori. Nel corso del prossimo anno, alcune procedure di interrogazione della banca dati saranno rese disponibili attraverso il sito web SINAnet di ANPA.

Sui temi dell'inquinamento transfrontaliero, dell'acidificazione e dell'ozono troposferico, sono stati elaborati elementi di progetto di una rete nazionale per il monitoraggio delle deposizioni atmosferiche dell'inquinamento di fondo. Il progetto si propone di riprendere e integrare con altre misure, necessarie per rispondere alle esigenze conoscitive poste dalle convenzioni internazionali e dalle direttive comunitarie in materia di protezione degli ecosistemi, il monitoraggio della chimica delle deposizioni umide già effettuato in anni passati attraverso la rete RIDEP. Per la sua natura istituzionale, per le dimensioni e le risorse necessarie, gli elementi tecnici sviluppati dal CTN_ACE dovranno trovare un riscontro e un'implementazione da parte del Ministero dell'ambiente e degli organismi (ARPA, Regioni) responsabili delle reti sul territorio.

Sulle emissioni in atmosfera, sono stati attivati i gruppi di lavoro di esperti nazionali sui diversi settori di interesse, finalizzati alla realizzazione del *Manuale Nazionale dei Fattori di Emissione*. E' inoltre proseguita l'attività di armonizzazione degli inventari locali di emissione con l'inventario nazionale predisposto secondo la metodologia CORINAIR[1]. Per quanto attiene al biomonitoraggio, è stata realizzata una base informativa sulle attività svolte in Italia relativamente alla bioindicazione mediante licheni, ed è in corso di realizzazione il manuale operativo per l'applicazione dell'indice di biodiversità lichenica.

Nel settore della modellistica, è stata svolta la rassegna, corredata di indicazioni su requisiti, limiti, esempi di applicazione, documentazione, dei modelli più idonei alla valutazione della qualità dell'aria negli scenari di applicazione previsti dalla normativa nazionale ed europea [2]. Sul tema dell'inquinamento a grande distanza, relativamente alle deposizioni acide e all'ozono troposferico, è stato effettuato il confronto tra le grandezze stimate dal modello europeo EMEP, le misure disponibili, e le grandezze stimate con modelli a più elevata risoluzione sul territorio nazionale (v. ad esempio Figura n. 3).

La pianificazione delle attività dell'anno 2001, coerentemente con gli elementi di indirizzo comuni a tutti i Centri Tematici Nazionali, assegna importanza prioritaria alle attività di supporto ai poli regionali SINAnet, al fine di assicurare la disponibilità e il flusso di dati di qualità dell'aria. Inoltre, saranno svolte le azioni necessarie a una progressiva condivisione, diffusione e operatività dei prodotti realizzati nel corso dei primi due anni.



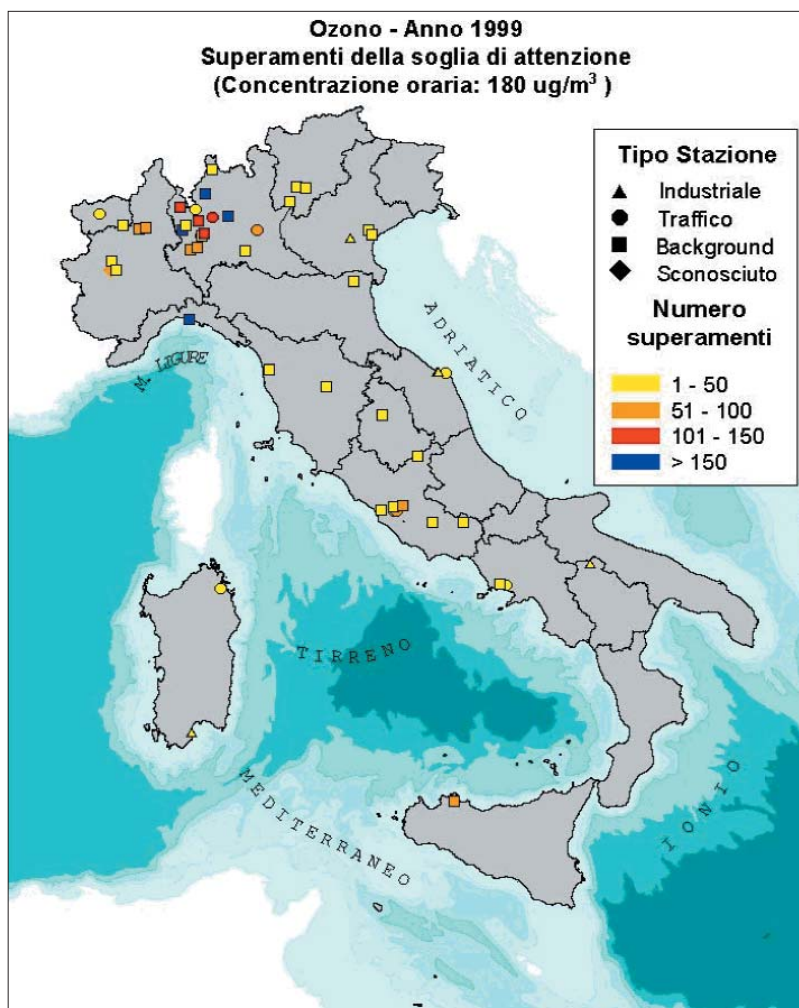


Figura n. 2: Superamenti di O_3 - Anno 1999: superamento della soglia di attenzione (Concentrazione oraria 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

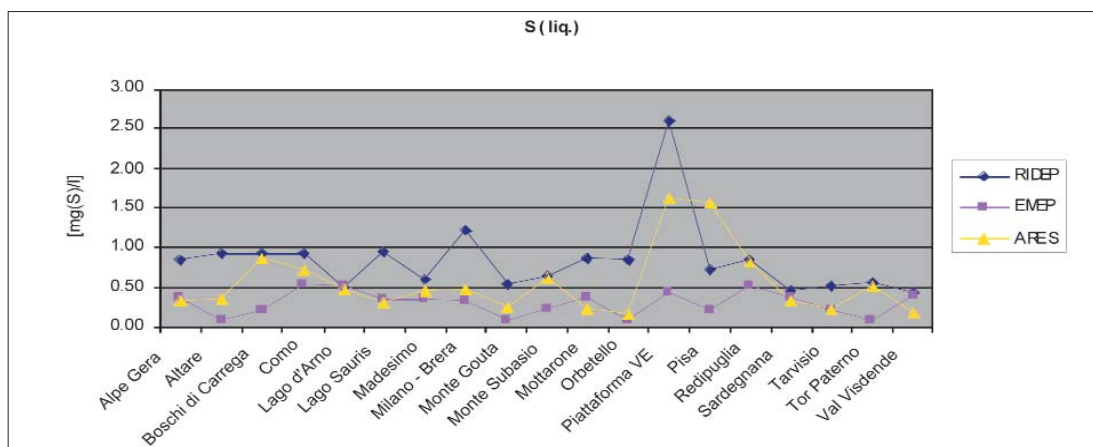


Figura n. 3: Concentrazione nelle precipitazioni di S [mg(S)/l] - Confronto con i dati della rete RIDEP (Anno 1994)

BIBLIOGRAFIA

Bini G., Magistro S., RTI CTN_ACE 1/2000 “Inventari locali di emissioni in atmosfera. Prima indagine conoscitiva”.

Desiato F., Brusasca G., Deserti M., Zanini G., RTI CTN_ACE 2/2000 “I modelli nella valutazione della qualità dell’aria”.

Desiato F., Galliani G., Menini L., RTI CTN_ACE 3/2000 “Le reti di monitoraggio della qualità dell’aria in Italia”.

Indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali

Gioia Bini
ARPA Toscana

Sommario

In questo rapporto vengono presentati gli indicatori individuati dal CTN_ACE per fornire un'immagine semplice e concreta dei fattori che determinano lo stato dell'ambiente per quanto attiene l'atmosfera. Gli indicatori scelti sono stati derivati a partire dal core set precedentemente realizzato dal CTN_ACE e rispondono a criteri di: rappresentatività per la tematica ambientale di riferimento; disponibilità quali-quantitativa dei dati; soddisfacente copertura e disaggregazione temporale e territoriale; rilevanza per i decisori; semplicità e chiarezza per la comunicazione. L'elaborazione degli indicatori ha tenuto conto del modello DPSIR (forze determinanti, pressioni, stati, impatti, risposte), utilizzato come riferimento le recenti normative nazionale e internazionale, e le indicazioni emerse con il *Environmental Headline Indicators* realizzato congiuntamente dalla Commissione (DG ENV & EUROSTAT) e dall'EEA. Gli indicatori elaborati sono 15 e fanno parte delle seguenti tematiche (Temi SINAnet): Qualità dell'Aria (8); Deposizioni Atmosferiche (1); Emissioni in Atmosfera (6).

Summary

In this report the indicators chosen by the CTN_ACE are presented to provide simple and clear information about the key factors determining the state of the atmosphere. The selected indicators are derived from the previous CTN_ACE core set to fulfill the criteria of environmental issues representativeness, qualitative-quantitative availability of data, wide spatial and temporal coverage, policy relevance, easy and clear communicability. The data processing has considered the DPSIR framework (driving forces, pressure, state, impact, response), the recent national and international rules and the suggestions issued with "Environmental Headline Indicators" jointly prepared by the Commission (DG ENV) and EEA. The selected indicators are 15 and they belong to the following items: Air Quality (8); Atmospheric Depositions (1); Air Emissions (6).

I. INTRODUZIONE

Gli indicatori selezionati per il primo Annuario dei dati ambientali derivano in parte dal gruppo di indicatori prioritari caratterizzati nell'ambito delle attività, anno 1999, del CTN_ACE, in parte rispondono a recenti evoluzioni della domanda d'informazione e evidenziano la nuova disponibilità di metadati.

Gli indicatori individuati sono stati sottoposti a un processo di selezione che ne ha valutato la rilevanza per ciascuna tematica di riferimento, la reale e consistente possibilità qualitativa e quantitativa di popolamento, la soddisfacente copertura e disaggregazione temporale e territoriale. L'elaborazione degli indicatori ha utilizzato come riferimento le recenti normative nazionali e internazionali e le indicazioni emerse con il documento *Environmental Headline Indicators* (EUROSTAT, EEA; 2000). Il processo di selezione ha condotto all'individuazione di 15 indicatori suddivisi nei temi SINAnet: qualità dell'aria (T02), deposizioni atmosferiche (T03), emissioni in atmosfera (T04).

2. QUALITÀ DELL'ARIA (T02)

Indicatore	Disponibilità dati
Concentrazione al suolo di ozono: superamenti di soglia e trend	Soddisfacente
Qualità dell'aria ambiente: NO ₂	Soddisfacente
Qualità dell'aria ambiente: CO	Soddisfacente
Qualità dell'aria ambiente: materiale particolato (PM ₁₀ /PTS)	Sufficiente
Qualità dell'aria ambiente: Benzene	Sufficiente
Qualità dell'aria ambiente: SO ₂	Soddisfacente
Distribuzione spaziale delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria esistenti sul territorio nazionale	Soddisfacente
Distribuzione spaziale delle stazioni della rete nazionale di rilevamento della qualità dell'aria	Soddisfacente

Il tema “qualità dell’aria” comprende indicatori di stato, rilevanti per l’ecosistema e in particolare per l’ambiente urbano, che sono costruiti elaborando statisticamente i dati provenienti dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell’aria, presenti sul territorio nazionale.

Sono presenti, inoltre, due indicatori, classificabili “di risposta”, secondo il modello DPSIR, che forniscono informazioni sulle caratteristiche delle stazioni di monitoraggio presenti sul territorio nazionale e di quelle selezionate successivamente per il contributo italiano alla rete europea. Tale selezione è stata effettuata seguendo i criteri delineati dalla direttiva quadro 96/62/CE sulla valutazione della qualità dell’aria e dalla linea guida europea EuroAirnet.

Gli indicatori si riferiscono agli anni 1998 e 1999, con aggiornamento all’estate 2000 per i superamenti di ozono, e sono calcolati a partire dai dati prodotti dalle stazioni di monitoraggio selezionate per la raccolta nazionale. Le elaborazioni statistiche sono state condotte per ciascun inquinante, secondo quanto richiesto dalla normativa nazionale e dalla Comunità Europea.

Per la concentrazione al suolo di ozono, sono riportati i superamenti del valore medio giornaliero, per la protezione della vegetazione ($65\mu/m^3$), e del valore medio orario, corrispondente al livello di attenzione ($180\mu/m^3$); per gli ossidi di azoto e di zolfo e per il monossido di carbonio sono elaborate la media, mediana e 98° percentile; per il benzene sono riportate media, mediana e 98° percentile; per le polveri fini si ha la media annua e il 95° percentile. Una nota particolare merita quest’ultimo indicatore, in quanto la situazione del monitoraggio delle polveri aerodisperse nel nostro Paese è alquanto variabile. Sono presenti sul territorio strumentazioni automatiche di diversa tipologia e corredate da teste di prelievo con taglio granulometrico non certificato PM₁₀; questo comporta l’inaffidabilità della misura e, soprattutto, l’incomparabilità dei dati monitorati nel Paese. D’altra parte è assolutamente necessario pervenire alla soluzione di questo problema, in quanto i livelli elevati registrati nei centri urbani destano grande preoccupazione, per la nota tossicità associata al particolato fine.

Infine, gli indicatori inerenti la distribuzione spaziale delle stazioni di rilevamento sono stati costruiti seguendo i criteri di classificazione europei e l’aggiornamento dei metadati è stato effettuato utilizzando un programma specifico elaborato dal CTN_ACE.

La selezione per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell’aria ha portato a individuare 200 stazioni che costituiscono un primo nucleo di rete nazionale.

Tale scelta risponde all’esigenza di disporre di un insieme contenuto, ma qualificato, di informazioni rappresentative della qualità dell’aria a scala nazionale e su cui concentrare l’acquisizione e successiva trasmissione dei dati raccolti al *committente* europeo.

3. DEPOSIZIONI ATMOSFERICHE (T03)

Indicatore	Disponibilità dati
Esistenza di studi di biomonitoraggio mediante Indice di Biodiversità Lichenica	Sufficiente

Tale indicatore è stato elaborato utilizzando le informazioni ottenute dal censimento degli studi di biomonitoraggio, realizzati ad oggi in Italia con l'Indice di Biodiversità Lichenica (IBL). Le informazioni sono state acquisite attraverso un questionario conoscitivo trasmesso a enti, università e società private, che ha permesso di identificare i soggetti coinvolti in tali attività, definire la collocazione spazio - temporale, le finalità degli studi, le metodologie adottate. La scelta di valutare lo stato dell'arte in Italia di questa tecnica specifica nasce dalla diffusione di tali studi nel nostro Paese, dalle competenze ormai consolidate di molti gruppi di ricerca e dalle potenzialità di questo indice, che permette di valutare le deviazioni dalla naturalità delle componenti sensibili degli ecosistemi. Gli studi sono stati suddivisi per territorio regionale e organizzati per tipologia di area monitorata e metodologia di scelta delle stazioni, riportando inoltre la percentuale di studi che utilizzano metodologie standard.

4. EMISSIONI IN ATMOSFERA (T04)

Indicatore	Disponibilità dati
Emissioni di gas climalteranti: <i>trend</i> e disaggregazione settoriale (CH ₄ , N ₂ O, CO ₂ , HFCs, PFCs, SF ₆)	Soddisfacente
Produzione e consumo di sostanze lesive per l'ozono (Metil Cloroformio, Carbonio Tetracloruro, Bromuro di Metile, CFCs, HCFCs, Halons)	Sufficiente
Emissioni di sostanze acidificanti: <i>trend</i> e disaggregazione settoriale (SO _x , NO _x , NH ₃)	Soddisfacente
Emissioni di precursori di O ₃ : <i>trend</i> e disaggregazione settoriale (NO _x e COVNM)	Soddisfacente
Emissioni di CO: <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Soddisfacente
Esistenza di inventari locali (regionale e/o provinciale) di emissione in atmosfera	Sufficiente

Gli indicatori selezionati permettono di valutare il *trend* delle emissioni e i contributi dei singoli settori di attività, hanno inoltre rilevanza per tutte le tematiche ambientali: cambiamenti del clima, acidificazione, riduzione dello strato di ozono stratosferico, ossidanti fotochimici e ambiente urbano.

Sono presenti indicatori di pressione (comprendono le emissioni di singoli inquinanti e complessive di più inquinanti rese omogenee con l'utilizzo di fattori di conversione), indicatori di *driving forces* (comprendono la produzione e il consumo di sostanze lesive per l'ozono) e un indicatore di risposta (concernente lo stato dell'arte in Italia degli inventari locali di emissione). Gli indicatori di pressione sono disaggregati secondo i macrosettori di attività, utilizzando la classificazione CORINAIR (*CORe INventory of AIR emissions*) o IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), e sono disponibili per gli anni 1980-1997.

Per quanto concerne la produzione e il consumo di sostanze lesive dell'ozono stratosferico sono disponibili informazioni provenienti da elaborazioni EEA, che derivano dall'estrapolazione del dato medio italiano sulla base di un consumo medio pro-capite.

L'indicatore di esistenza degli inventari locali di emissione fornisce informazioni sulla presenza di inventari regionali e, in alcuni casi, provinciali, sulla metodologia utilizzata, sugli inquinanti considerati, sulle disaggregazioni temporali e spaziali utilizzate e altre informazioni che con-

sentono di disegnare l'attuale situazione italiana, per quanto riguarda lo stato di realizzazione e utilizzo di un importante strumento conoscitivo, quale è l'inventario delle emissioni.

Tra gli indicatori selezionati è opportuno focalizzare l'attenzione su alcuni di essi:

- emissioni di gas climalteranti;
- emissioni di sostanze acidificanti;
- emissioni di precursori di ozono;
- esistenza di inventari locali di emissione in atmosfera.

Emissioni di gas climalteranti

L'importanza di tale indicatore è legata alle attuali problematiche di riscaldamento dello strato inferiore dell'atmosfera, attribuibile per la maggior parte alle emissioni di anidride carbonica. Le attività che contribuiscono a tali emissioni sono soprattutto la produzione di energia, le industrie i trasporti e in generale tutti i processi che utilizzano i combustibili fossili. Oltre all'emissione di anidride carbonica, vengono prese in esame quelle relative agli altri gas serra, quali: metano, protossido di azoto e Fluoro-gas (HFCs, PFCs, SF₆), derivanti, questi ultimi, dalle attività di refrigerazione.

Gli F-gas sono di gran lunga inferiori in quantità rispetto agli altri gas-serra, ma sono stati presi ugualmente in esame per l'elevato potenziale climalterante e per il *trend* in aumento osservato. Per confrontare i *trend* dei gas serra, in termini di singolo potenziale "effetto serra", è necessario rielaborare i dati, in funzione del valore equivalente in CO₂ (utilizzato come valore di riferimento) di ogni inquinante, moltiplicando le emissioni di ognuno per il relativo potenziale climalterante.

I dati raccolti per l'Annuario confermano il *trend* in aumento per tutti gli inquinanti, dovuto al contributo determinante dell'industria energetica e dei trasporti, e fanno ipotizzare piuttosto difficoltoso il raggiungimento delle riduzioni previste dai protocolli internazionali (Protocollo di Kyoto) entro le modalità e i termini da essi definiti.

Emissioni di sostanze acidificanti

Anche questo gruppo di inquinanti svolge un'azione determinante nel bilancio globale dell'inquinamento atmosferico. Le emissioni derivano principalmente dai processi di combustione, dai processi industriali in genere e dal traffico urbano, per quanto riguarda gli ossidi di zolfo e di azoto, mentre per l'ammoniaca le fonti emissive sono i processi agricoli, i processi naturali e lo smaltimento dei rifiuti. I dati raccolti sono stati elaborati considerando anche il fattore di conversione "in equivalenti acidi", per poter avere una stima complessiva del potenziale acido emesso e valutare il relativo *trend*.

L'andamento generale rispecchia i criteri di riduzione previsti dai protocolli internazionali (Protocollo di Gothenburg), per quanto riguarda gli ossidi di zolfo, mentre per gli ossidi di azoto non ci sono sostanziali miglioramenti, considerando anche il grosso contributo derivante dal settore dei trasporti stradali.

Emissioni di precursori di ozono

Questo indicatore ha rilevanza in riferimento alle problematiche legate all'ozono troposferico e agli episodi acuti di inquinamento, che si verificano nella stagione estiva.

I principali responsabili della formazione dell'ozono troposferico sono gli ossidi di azoto e i composti organici volatili, che danno origine a complesse reazioni fotochimiche con formazione di composti chimici organici e inorganici, caratterizzati da un elevato potere ossidante. Le emissioni dei due precursori sono aggregate utilizzando il *Tropospheric Ozone Precursor Potentials*, al fine di valutare l'andamento complessivo delle emissioni, espresse come potenziale di composti precursori di ozono.

In riferimento ai protocolli internazionali, riguardanti in particolare la riduzione dei compo-

sti organici volatili (Protocollo di Ginevra e Protocollo di Gothenburg), non si rilevano evidenti riduzioni delle emissioni, probabilmente dovute al continuo ampliamento del parco autoveicolare.

Esistenza inventari locali di emissione in atmosfera

La realizzazione di inventari delle emissioni a livello locale è stata censita mediante un'indagine conoscitiva predisposta per raccogliere informazioni sull'esistenza degli inventari, sulla metodologia adottata, sulle caratteristiche e fruibilità degli inventari locali. Tale questionario, inviato a tutte le regioni, è stato organizzato secondo un primo livello conoscitivo (metodologia utilizzata, disponibilità dei dati, riferimenti, finalità), e un secondo livello qualitativo (informazioni dettagliate sulla procedura seguita nella compilazione) al fine di valutare l'attendibilità dei dati raccolti.

5. CONSIDERAZIONI FINALI

Lo scopo principale dell'Annuario è di fornire informazioni utili per le attività di analisi e verifica di efficacia ed efficienza degli interventi correttivi adottati, sia tecnici sia politici.

A tal fine l'Annuario deve avere, da ora in poi, uno sviluppo e un aggiornamento continui, pena il decadimento allo stato di pura e semplice fotografia di un passato.

L'ANPA e il CTN_ ACE, oltre a porsi come attuatori di tale obiettivo, garantiscono la qualità, la completezza e la scientificità delle informazioni raccolte, affinché chi opera in centri di ricerca, chi agisce sul territorio e gli stessi decisori, possano trovare nel presente lavoro e nei suoi aggiornamenti costanti, una base informativa di riferimento.

Le banche dati climatologici e di qualità dell'aria

G. Galliani^(*), S. Bianconi^(), P. Errani^(**), A. Santolini^(**), C. Cacciamani^(***), L. Pomi^(***)**

^(*) Responsabile del CTN_ACE, ARPA Emilia Romagna

^(**) ARPA Emilia Romagna – Progetto CTN_ACE, Banca Qualità dell'Aria

^(***) ARPA Emilia Romagna – Progetto Banca Climatologici

Sommario

Nell'ambito del programma di realizzazione del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA), ANPA ha identificato fra i propri compiti la necessità dello sviluppo di uno strumento che consenta di conoscere al miglior livello di integrazione dei dati di base, il clima sul territorio nazionale, e ha avviato un progetto volto alla realizzazione della Banca Dati Climatologici Nazionale. Questo progetto si è sviluppato nell'ambito del Centro Tematico Nazionale denominato ACE, le cui attività comprendono l'Atmosfera, il Clima e le Emissioni in aria.

In questo lavoro, vengono anche presentate alcune attività specifiche volte alla realizzazione della base informativa nazionale su reti, stazioni e configurazioni di misura della qualità dell'aria, che viene ora aggiornata con cadenza annuale mediante programmi software messi a disposizione degli organismi regionali, provinciali e comunali titolari delle informazioni.

I due progetti hanno obiettivi comuni:

- disporre degli elementi di conoscenza del clima e della sua evoluzione sul territorio nazionale, da includere nelle relazioni annuali sullo stato dell'ambiente;
- disporre degli strumenti di interrogazione, analisi statistica, e analisi spazio-temporale, necessari alle attività tecniche di valutazione e prevenzione dell'inquinamento;
- disporre dei dati e dei parametri di ingresso ai modelli di trasporto e diffusione degli inquinanti, necessari alla valutazione dell'impatto ambientale di emissioni nell'atmosfera.

Summary

Within the development of the National System of Environmental Control, based on "Topic Centres", as the European network named EIONET, ANPA promoted a working group with the aim to obtain a preliminary study of a "System of collection, elaboration and diffusion of climatological data oriented to Environmental problems". This project is developed in the framework of the Topic Centre named "ACE" activities that is concerned, on national basis, with Air Quality, Climate and Emission in atmosphere.

In this report, the data base of air quality monitoring in Italy is also presented, as it results from the collection of information on networks, stations and measurement configurations, carried out by the National Topic Centre ACE, firstly in 1999, and updated at the beginning of year 2000.

The two projects have the following principal goals:

- The knowledge of climate and its trends, in order to produce the annual report regarding the environmental status in our country;
- To give a system of queries, statistical analysis, time-space analysis, to be used in the evaluation of the environment status;
- To collect the data for modelling the transport and the diffusion of pollutants, in order to evaluate their environmental impact.

I. INTRODUZIONE

Le due banche dati hanno molti elementi logici comuni e un'architettura di tipo distribuito che risulta più o meno accentuata a causa dei problemi tecnici connessi alla visibilità, al volume dei dati, al livello informatico dei soggetti identificati come fonte delle informazioni.

Nelle due banche dati l'informazione deriva solitamente da dati sperimentali ed è forte l'esigenza di standardizzazione legata al flusso e ai volumi dei dati da trattare. Tale standardizzazione nel campo meteo-climatologico trova una sua codifica in ambito internazionale attraverso strutture quali il *World Meteorological Organization* (WMO), che stabilisce i criteri di misura e di circolazione dei dati a livello mondiale, nel caso dei dati di qualità dell'aria il modello di riferimento è la banca dati dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AIRBASE), nonché le specifiche tecniche per la codifica e la raccolta dei dati da trasmettere in ottemperanza alla direttiva 92/72 CEE (Direttiva ozono) e alla Decisione Europea 97/101/EC.

Nel modello logico, comune ai due sistemi di archiviazione, l'invio dei dati e informazioni fra i partecipanti avviene attraverso funzioni che caratterizzano le banche dati come sistema integrato orientato alle componenti informative. In sintesi i moduli possono essere così suddivisi:

- la standardizzazione della raccolta dei dati e metadati;
- l'inserimento delle procedure di calcolo degli indicatori individuati come necessari a caratterizzare i fattori di pressione e lo stato dell'ambiente;
- l'organizzazione del flusso automatizzato dei dati e dei metadati per il popolamento degli archivi;
- la messa a punto e inserimento di metodologie standardizzate di bonifica e qualificazione dei dati;
- la realizzazione di strumenti di interrogazione e restituzione delle informazioni in forma tabellare, grafica, grafica georeferenziata (curve di livello) fruibili attraverso semplici browser.

I.1 Banca Dati Climatologica Nazionale

L'architettura logica del sistema tiene in considerazione la situazione peculiare dei dati meteo-climatici nel nostro Paese, dove i soggetti titolari delle informazioni di base sono diversi, e i dati sono estremamente eterogenei per quantità e tipologia. Inoltre la situazione organizzativa e normativa è in rapida evoluzione e ciò, insieme ad alcuni vincoli sulla commercializzazione dei dati meteorologici (ECOMET) sconsiglia di prevedere flussi di dati originali tra diversi organismi.

L'architettura adottata è di tipo altamente distribuito, cioè ciascun soggetto alimenta un proprio archivio di dati di sintesi (indicatori) che vengono determinati a partire dalle basi dati originali di cui è titolare ciascun ente. I soli indicatori vengono poi condivisi dal sistema e messi a disposizione della rete per le interrogazioni e i successivi prodotti o elaborazioni. Si sono identificati tre tipologie di soggetti:

- *Information Provider* (IP)
L'*Information Provider* possiede gli archivi dei dati grezzi e fornisce archivi di dati personalizzati contenenti esclusivamente indicatori di sintesi, elaborati secondo criteri e procedure standard.
- Utilizzatori Professionali (UP)
L'Utilizzatore Professionale non possiede archivi ma solo funzioni di visualizzazione e consultazione.
- Utilizzatori Estemporanei (UE)
L'Utilizzatore Estemporaneo è dotato solamente di un browser Internet e ovviamente non possiede archivi specifici di lavoro.

Il sistema si avvale di una struttura centralizzata per la gestione degli archivi cartografici contenenti le base tematiche di riferimento (sia in formato *vector* che *raster*), gli archivi dei parametri del sistema (ad esempio localizzazione e caratteristiche delle stazioni di rilevamento), gli archivi di gestione del sistema (sicurezza, log delle operazioni, ecc.). La visibilità dei prodotti climatologici passa attraverso la struttura centrale che ha funzioni di integrazione geografica o temporale delle informazioni. Il sistema risponde alle richieste di elaborazione accedendo temporaneamente ai diversi data base degli indicatori dislocati in diversi punti del territorio nazionale. Un elemento peculiare del progetto è rappresentato dalla condivisione e standardizzazione degli indicatori e dei metodi per il loro calcolo, nonché dei criteri di accettabilità dei dati originari per il calcolo degli indicatori. A tutto l'insieme dei dati proprietari, al fine di assicurare pari livello di correttezza, vengono applicati metodi oggettivi e condivisi di controllo di qualità dei dati.

1.2 Banca Dati Qualità dell'aria

Questo archivio è popolato per gli anni 1998-1999 in modo completo e, su un insieme di stazioni, per un quinquennio di dati elementari (orari).

L'architettura adottata di tipo altamente distribuito nelle *responsabilità*. Ciascun soggetto che alimenta l'archivio dei dati da rendere fruibili al sistema è responsabile della correttezza degli stessi. I dati vengono estratti a partire dalle basi dati originali attraverso procedure standardizzate che non influenzano le piattaforme operative di ciascun ente. Questo modello si può facilmente applicare a tutti i fornitori delle informazioni, anche esterni alla rete SINAnet: se devono ancora intraprendere un processo di completa automazione utilizzeranno programmi di "popolamento" locale orientati a personal computer; nel caso di SIRA già funzionanti e strutturati si utilizzerà la sola parte terminale, adattandosi ai singoli formati adottati da tali regioni e provvedendo a sviluppi software per la standardizzazione delle informazioni. Dovendo condividere non i soli indicatori, ma anche l'insieme dei dati elementari orari forniti da circa 37 soggetti su un insieme di circa 300 stazioni e un migliaio di analizzatori, risulta tecnologicamente debole, allo stato attuale, una struttura a logica totalmente distribuita, è stata così realizzato anche un data base strutturato centrale che ha funzioni di *repository* delle informazioni. I dati elementari, i prodotti delle elaborazioni statistiche e i risultati del calcolo dei superamenti, le funzioni di visualizzazione grafica e tabellare sono a disposizione della rete di soggetti autorizzati all'accesso. Dal data base centrale si provvede all'invio periodico all'Agenzia Europea dell'Ambiente nei formati prestabiliti. L'Agenzia stessa si sta orientando a una logica distribuita e il sistema sarebbe già pronto con funzioni di "nodo" nazionale.

Armonizzazione delle metodologie di misura e delle procedure di controllo e assicurazione di qualità delle reti di rilevamento dell'inquinamento atmosferico

R. Galdi^(*), G. Castrofino^(*), A. Benassi^()**

^(*) ARPA Lombardia

^(**) ARPA Veneto

Con la creazione del progetto EUROAIRNET, l'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) intende migliorare, mantenere e sviluppare una Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria a livello europeo, costituita da una serie di postazioni di misura selezionate tra quelle già esistenti sul territorio degli Stati che geograficamente la compongono.

Un capitolo a parte del progetto europeo è dedicato all'aspetto della qualità e contiene la definizione dei requisiti di qualità da soddisfare per le stazioni che saranno inserite nella rete europea: si va da una richiesta minima di documentazione fino all'adozione di un completo sistema qualità e all'accreditamento del laboratorio centrale.

In Italia, l'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA) tramite il CTN_ACE (Centro Tematico Nazionale - Atmosfera Clima ed Emissioni in aria) ha varato un *task* denominato "Armonizzazione delle metodologie di misura e delle procedure di controllo e assicurazione di qualità" ed esteso sul triennio 1998-2001 che prevede, come prodotto finale, una "Guida alla compilazione del Manuale della Qualità per le Reti di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA)".

Dal punto di vista operativo, poiché le Reti presentano notevoli differenze a livello organizzativo, la stesura di un documento basato sulla norma ISO 9000 avrebbe necessariamente contenuto indicazioni generiche per comprendere le diverse tipologie di gestione e organizzazione territoriale: pertanto si è scelto di puntare l'attenzione prevalentemente sugli aspetti tecnici connessi all'esercizio di una Rete, trattata come un laboratorio distribuito sul territorio, e sviluppare per essa un sistema qualità basato sul modello organizzativo esposto nella norma europea EN 45001 - Criteri generali per il funzionamento dei laboratori di prova.

Tuttavia, nella convinzione che l'aspetto tecnico, se non supportato da una buona organizzazione, è destinato a mancare i suoi obiettivi, la norma EN 45001, assunta come norma di riferimento, è stata integrata con quei punti della ISO 9001 che permettono di descrivere e dettagliare al meglio la struttura di un Sistema Qualità; pertanto la stesura della guida è stata totalmente riorganizzata rispetto ai punti della norma di riferimento e le sezioni hanno assunto il seguente ordine:

Sezioni del manuale	Procedure generali collegate e Metodi specifici
0 Introduzione	
1 Organizzazione	
2 Personale	
3 Siti e stazioni di rilevamento	Stazioni di rilevamento
4 Apparecchiature	Gestione delle apparecchiature Taratura Controlli Manutenzione
5 Sistema qualità	
6 Approvvigionamenti	
7 Processo di rilevamento	Campionamento e trattamento campioni Metodi specifici (O ₃ , NO _x , C ₆ H ₆ , ...) Validazione dei dati Elaborazione, archiviazione e diffusione dei dati
8 Cooperazione	

Come si vede nell'impostazione adottata l'aspetto tecnico rimane in grande evidenza e viene sviluppato nelle sezioni 3 - Siti e stazioni di rilevamento, 4 - Apparecchiature, 7 - Processo di rilevamento, 8 - Cooperazione, parzialmente nella sezione 1 - Organizzazione - e nelle procedure generali collegate (Figura n. 2) mentre le rimanenti sezioni comprendono in modo più estensivo contributi delle ISO 9000.

La sezione 1 - Organizzazione - è una sezione *standard* in quanto, in conformità a quanto richiesto dalle ISO 9000, contiene indicazioni circa politica della qualità, gestione e organizzazione, organigrammi, estensione e limiti della responsabilità, pianificazione e riesame della direzione. I maggiori elementi di originalità sono da ricercarsi nella "Politica della qualità" di cui viene fornito un esempio tagliato su misura per il caso specifico, nella definizione degli elementi che caratterizzano la qualità dei dati quali:

- Accuratezza
- Precisione
- Completezza
- Rappresentatività
- Comparabilità
- Copertura temporale

per i quali spesso sono fissati valori obiettivo dai programmi di monitoraggio comunitari o internazionali e nella definizione di un organigramma funzionale le cui attribuzioni vengono fornite in un certo dettaglio.

La sezione 3 - Siti e stazioni di rilevamento - parte dalla disamina dei requisiti relativi a locali e ambiente contenuti nella norma e li applica, adattandoli opportunamente, alle stazioni di misura della qualità dell'aria disseminate sul territorio. Tali stazioni, una volta equipaggiate di analizzatori automatici, divengono dei veri e propri laboratori non presidiati per i quali vengono comunque fissate prescrizioni in tema di condizioni ambientali ammesse e di modalità del loro controllo, di agibilità e di sicurezza. Nella sezione vengono inoltre fornite indicazioni e disegni di massima sulla realizzazione strutturale di una stazione tipo: dimensioni, impianto elettrico, impianto di condizionamento, dotazioni ausiliarie.

La sezione 4 - Apparecchiature - tratta della gestione delle apparecchiature. I punti esaminati riguardano identificazione, inventario, documentazione, ubicazione e registrazioni. Si esaminano infine in paragrafi separati gli aspetti generali relativi a taratura, messa a punto, controlli e manutenzione. Poiché questi ultimi elementi hanno influenza determinante sugli obiettivi di qualità del dato secondo lo schema di massima di seguito riportato.

Taratura (con campioni riferibili)	=> Accuratezza
Controlli	=> Precisione
Manutenzione	=> Disponibilità, Completezza (temporale)

Si è provveduto a stilare altrettante procedure generali che, partendo dalle definizioni generali di taratura, riferibilità, messa a punto, ecc., forniscono gli elementi minimi di metrologia necessari alla comprensione dell'importanza dell'argomento. Non si ritiene che in un manuale, o meglio ancora

in una guida, un approccio "prolisso" all'argomento costituisca una perdita di tempo ma che, al contrario, una sua attenta rilettura da parte delle funzioni interessate costituisca un'importante base formativa.

La sezione 7 - Processo di rilevamento - inserisce e tratta all'interno dello schema descrittivo del tutto generale di un processo di misura le specificità di una rete di rilevamento della

qualità dell'aria. I paragrafi della sezione fissano le regole generali circa campionamento e trattamento dei campioni, analisi dei campioni, validazione archiviazione e diffusione dei dati. Altrettante procedure generali o metodi specifici (analisi) completano in maggior dettaglio il sistema di regole proposto.

La sezione 8 – Cooperazione – delinea un sistema di rapporti funzionali, basati sulla normativa vigente, tra gestori di RRQA e organismi tecnici di controllo (pubblici e privati) e fissa gli ambiti di collaborazione.

Un'ampia proposta moduli per le registrazioni creati in conformità al sistema di regole definito nel manuale, nelle procedure generali e nei metodi specifici affianca e completa il prodotto.

Per l'impostazione, la stesura e gli elementi più strettamente tecnici ci si è avvalsi prevalentemente dell'esperienza del personale appartenente a strutture operative nel settore da più decenni come l'ARPA Milano Città (della Lombardia) e della collaborazione con l'ARPA Veneto; un ulteriore, importante punto di riferimento, sia tecnico sia formale, è stato il *Quality Assurance Handbook US-EPA (United States – Environmental Protection Agency)* di cui sono state esaminate e assunte alcune significative argomentazioni tecniche.

Concludendo, il valore aggiunto della "Guida alla compilazione del Manuale della Qualità per le Reti di Rilevamento della Qualità dell'Aria" è costituito dal tentativo di "far dialogare" nello stesso scritto (il Manuale) qualità ed esperienza specifica, fornendo così all'utente (il gestore di Rete) una semplice interfaccia già strutturata tra i due mondi.

Il programma di lavoro, concordato su base pluriennale (1998 –2001), prevede un calendario così strutturato:

- stesura della Guida;
- produzione di un questionario di autovalutazione (verifiche ispettive) applicato a livello sperimentale a reti volontarie;
- impostazione del processo informativo e formativo a supporto della Guida per la sua adozione operativa presso le strutture interessate;
- sviluppo operativo della Guida con produzione del Manuale della Qualità su Reti "pilota";
- valutazione dei risultati ottenuti al fine di una generalizzazione a livello nazionale.

Verrà infine prevista l'instaurazione di un meccanismo di revisione della guida, in modo tale da renderla un prodotto vivo e non fissato una volta per tutte nel momento della sua emissione: la guida deve evolversi in funzione della sua evoluzione reale; in particolare si dovrà provvedere all'integrazione degli aspetti riguardanti ambiente e sicurezza nonché all'adeguamento alla norma EN 17025, aspetti non rivestenti importanza contrattuale in sede di prima stesura.

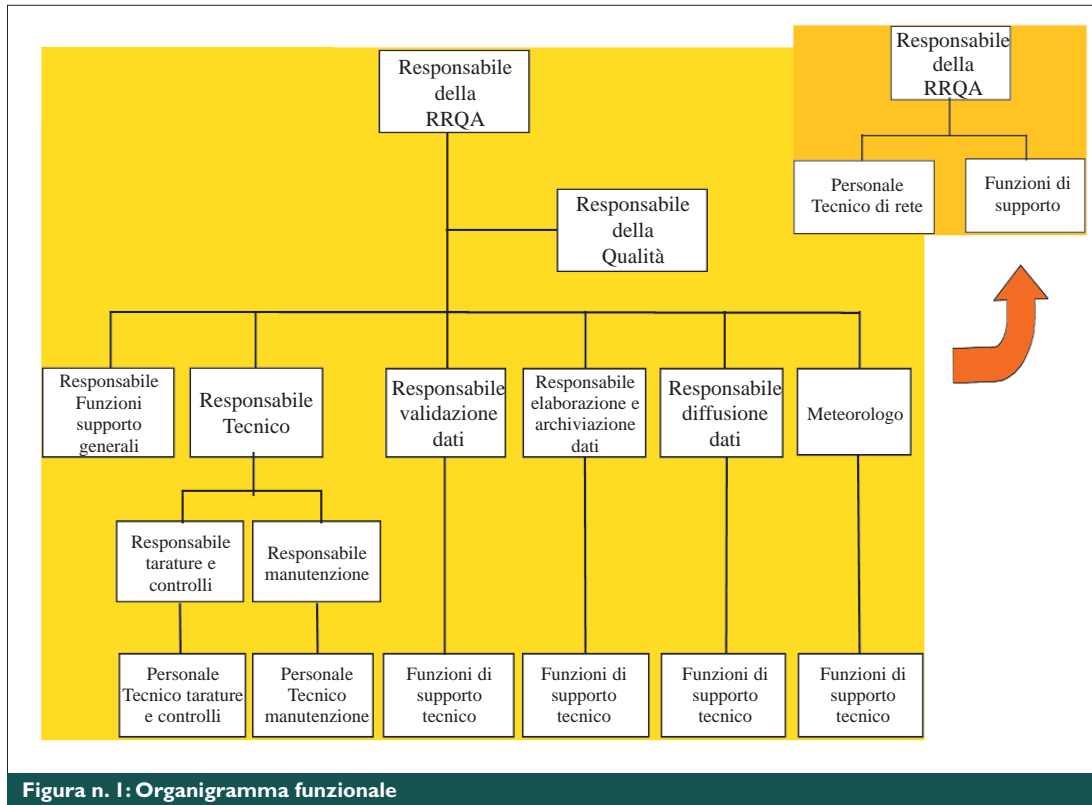


Figura n. 1: Organigramma funzionale

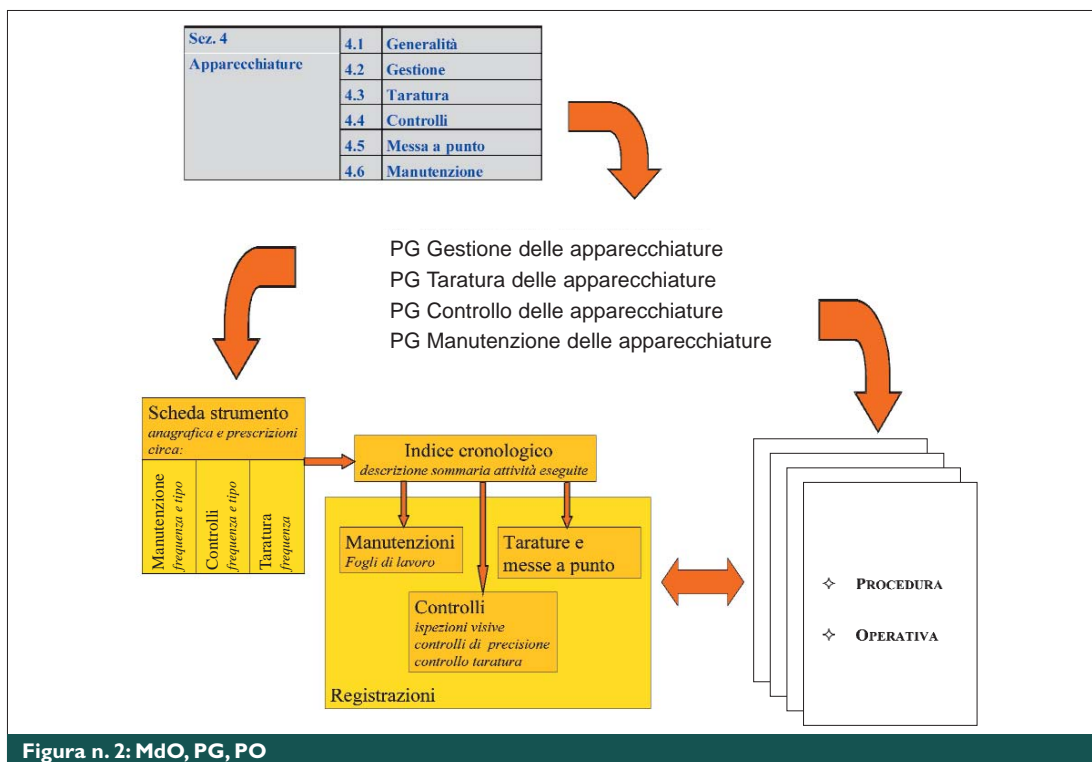


Figura n. 2: MdO, PG, PO

Dagli inventari delle emissioni in atmosfera verso gli inventari integrati

M.C. Cirillo, A.M. Caricchia, R. De Lauretis^(*), E. Angelino^(**), G. Bini^(***)

^(*) ANPA

^(**) ARPA Lombardia

^(***) ARPA Toscana

Sommario

Vengono discusse le principali problematiche che emergono dal passaggio da un approccio per comparti ambientali (aria, acqua, suolo), quale è quello tradizionalmente adottato, a un approccio integrato che considera unitariamente le pressioni su tutto l'ambiente e ne contabilizza i trasferimenti da un comparto ambientale e da una fase del ciclo produzione/consumo/smaltimento all'altro.

Il principale "motore" normativo che induce ad accelerare questo passaggio è la direttiva europea sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC, *Integrated Pollution Prevention and Control*), recepita nel nostro Paese con D.lgs n. 372/99 "Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento".

Si accennerà anche alle implicazioni che il perseguimento di un approccio integrato ha sull'organizzazione e sulle modalità di funzionamento di progetti come i Centri Tematici Nazionali dell'ANPA in un momento di transito verso una fase di maggiore maturità.

Summary

In this paper some issues that originate moving from an approach considering separately the traditional environmental compartments (air, water, soil) to an integrated one (also accounting for transfers among environmental media end/or lifecycle phases) will be addressed.

The main "driving force" calling for an acceleration towards the integrated approach is the European Directive on Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), adopted in Italy with the legislative decree 372/99.

The implications that an integrated approach has on the planning and implementation of environmental projects will be briefly discussed, with special consideration for the activities of the ANPA's (the Italian Environmental Protection Agency) National Topic Centres now entering a more mature and consolidated phase.

I. INTRODUZIONE

La direttiva europea sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC, *Integrated Pollution Prevention and Control*), recepita nel nostro Paese con D.lgs n. 372/99 "Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento", segna un passaggio importante da un approccio per singoli comparti dell'ambiente (aria, acqua, suolo) a un approccio integrato, che considera unitariamente le pressioni ambientali che un'attività produttiva induce. Si risponde in tal modo all'esigenza di avere sincronicamente un quadro completo dei rilasci e dei trasferimenti delle sostanze inquinanti che consente tra l'altro di evidenziare diseconomie in termini di impatti non evitati ma semplicemente trasferiti da un comparto ambientale o da una fase del ciclo produzione/consumo/smaltimento ad altri comparti o fasi.

Parallelamente l'adozione del Registro europeo delle emissioni inquinanti (EPER, *European Pollutant Emission Register*) e il processo di messa a punto in sede ONU del Registro dei rilasci e

dei trasferimenti di sostanze inquinanti (PRTR, *Pollutant Release and Transfer Register*) nell'ambito della Convenzione di Aarhus (*Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters*, 1988) segnano il passaggio dagli inventari delle emissioni inquinanti su singoli comparti dell'ambiente ai cosiddetti inventari integrati che, con riferimento ad ogni singola attività, considerano unitariamente i rilasci inquinanti in aria, acqua, suolo e i trasferimenti.

2. LA SITUAZIONE ITALIANA

In Italia gli inventari delle emissioni in atmosfera rappresentano, sicuramente, il settore più maturo per quanto concerne il tema della caratterizzazione delle pressioni ambientali, per la presenza di un inventario nazionale delle emissioni in atmosfera compilato secondo la metodologia CORINAIR dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (ANPA, 1999) accanto a numerosi inventari regionali e locali (Bini *et al.*, 2000). La relativa maturità degli inventari delle emissioni in atmosfera è dovuta, a livello nazionale, alla necessità di rendicontare le emissioni inquinanti per dimostrare il rispetto di impegni internazionali che prevedono la riduzione o il contenimento delle emissioni come i protocolli attuativi della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (1979) o il Protocollo di Kyoto (1997) sui gas serra. A livello regionale e locale gli inventari delle emissioni in atmosfera sono utilizzati, e lo saranno sempre di più nel futuro alla luce delle recenti direttive europee in materia di qualità dell'aria, nella predisposizione e nel monitoraggio di piani e programmi di risanamento dell'ambiente atmosferico, accanto ai modelli che descrivono la dispersione e trasformazione degli inquinanti.

Anche nell'ambito degli inventari delle emissioni in atmosfera permangono tuttavia numerosi problemi aperti, la cui soluzione terrà impegnati gli esperti che si occupano della materia ancora per molto tempo:

1. la necessità di intervenire sulla classificazione delle attività per tener conto di specificità nazionali e/o locali;
2. la disponibilità di dati statistici più tempestivi e affidabili in relazione sia a singoli impianti che ad attività (si pensi alle percorrenze e ai flussi di traffico per i trasporti su strada);
3. la migliore caratterizzazione dei fattori di emissione, che tengano sempre più e meglio conto delle specificità nazionali e locali;
4. la necessità sempre più impellente di disporre di inventari per inquinanti la cui caratterizzazione qualitativa e quantitativa è tuttora problematica e non consolidata anche a livello internazionale, come il PM10 (particolato di dimensione inferiore ai 10 micrometri);
5. l'aumento del numero di sostanze da considerare in un inventario (benzene, metalli pesanti come piombo, cadmio, nichel, arsenico e mercurio, e composti organici persistenti come diossine e furani, e idrocarburi policiclici aromatici);
6. la valutazione delle emissioni con sempre maggiore risoluzione spaziale e temporale, esigenza sentita soprattutto a livello locale, dove è necessario utilizzare gli inventari delle emissioni come *input* di modelli di diffusione e trasformazione degli inquinanti in atmosfera, che richiedono informazioni opportunamente disaggregate nello spazio e nel tempo;
7. la necessità di considerare singole sostanze o gruppi di sostanze all'interno di quelli che vengono comunemente considerati "macroinquinanti" come i composti organici volatili e il particolato (questo processo viene di solito chiamato "speciazione"), allo scopo di poter valutare le trasformazioni chimiche che portano alla formazione di inquinanti secondari come l'ozono e altri inquinanti fotochimici o il particolato secondario⁽¹⁾;

¹ Il particolato secondario non viene emesso tal quale nell'atmosfera, ma si forma per condensazione da gas o vapori nell'intervallo che va da circa 0,005 a 0,05 micrometri, cui seguono processi di agglomerazione che fanno aumentare le dimensioni delle particelle fino a circa 2 micrometri. Il particolato secondario fa quindi parte del particolato fine, cioè con dimensioni inferiori ai 2 - 3 micrometri.

8. la necessità di valutare, per il particolato, le diverse classi di granulometria sia perché associabili a differenti impatti sanitari sia per esigenze di modellizzazione²;
9. la realizzazione di inventari regionali e locali, laddove ancora questi non esistono;
10. l'armonizzazione degli approcci e dell'informazione tra inventari locali e regionali, e inventario nazionale;
11. la realizzazione di inventari delle emissioni in regime di garanzia di qualità.

I prodotti che il Centro Tematico Atmosfera, Clima ed Emissioni in aria sta finalizzando, ed in particolare le *Linee guida per la realizzazione di inventari locali di emissioni in atmosfera* e il *Manuale nazionale dei fattori di emissione in atmosfera* sono orientati a dare un impulso alla soluzione di molti dei problemi sopra elencati. A tale fine, è necessario prevedere a valle della finalizzazione di questi prodotti un processo di diffusione e promozione sia a livello centrale sia regionale che locale presso tutti gli addetti ai lavori, monitorando l'efficacia di questi prodotti nell'attività routinaria di predisposizione, uso e mantenimento di inventari delle emissioni e recependo tutti gli elementi che possono migliorare i prodotti sia sotto l'aspetto tecnico-scientifico che della funzionalità e fruibilità.

Contemporaneamente, a livello centrale l'ANPA è impegnata a rispondere con sempre maggiore efficacia, efficienza e tempestività alle crescenti esigenze di informazione sulle emissioni che provengono dai contesti internazionali già menzionati: a tale proposito appuntamenti cruciali sono l'allargamento dell'inventario nazionale ad altri inquinanti (in particolare PM10, metalli pesanti e composti organici persistenti) rispetto a quelli già contemplati, e l'attuazione di meccanismi di assicurazione e controllo di qualità nell'ambito di un Sistema nazionale, come previsto dal Protocollo di Kyoto, che vede l'ANPA come realizzatore dei censimenti nazionali delle emissioni, e altri soggetti tra cui il Ministero delle attività produttive e l'ISTAT come principali fornitori di informazioni necessarie alla valutazione delle emissioni nei tempi e nei modi che rendono possibile la tempestiva realizzazione dei complessi documenti che riportano col dettaglio richiesto le emissioni nazionali anno per anno.

3. VERSO GLI INVENTARI INTEGRATI DELLE EMISSIONI

I registri europeo³ e nazionale⁴ delle emissioni inquinanti con riferimento agli impianti industriali (Caricchia, 2001) costituiscono il primo passo di un processo che porta dagli inventari settoriali delle emissioni agli inventari integrati.

Il processo di raccolta dati del registro nazionale delle emissioni inquinanti previsto dall'art. 10 del D.lgs n. 372 "Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento" inizierà con ogni probabilità nei primi mesi del 2002, dovendo l'Italia inviare a partire da giugno 2003 i dati alla Commissione Europea per la costituzione di EPER. A tale proposito ANPA in collegamento con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e con le Regioni ha predisposto un tavolo tecnico con i principali settori produttivi e la Confindustria allo scopo di realizzare linee guida e questionario per la dichiarazione delle emissioni da parte dei gestori dei complessi che, ai sensi della normativa vigente, devono dichiarare.

Nella loro formulazione attuale, i registri europeo (EPER) e italiano (INES) delle emissioni prevedono le emissioni in aria e acqua: dopo una fase di sperimentazione, è ragionevole pensare

² I modelli che descrivono i processi di formazione e trasporto del particolato in atmosfera devono considerare, oltre alle singole specie che entrano nei processi chimici, differenti classi in funzione della granulometria.

³ EPER, *European Pollutant Emission Register*

⁴ INES, *Inventario Nazionale delle Emissioni e loro Sorgenti*

a un perfezionamento ed estensione degli strumenti, anche alla luce delle attività di finalizzazione del registro dei rilasci e dei trasferimenti di sostanze inquinanti (PRTR) in sede ONU. A tale proposito una riflessione su come affrontare il problema dei trasferimenti va fatta anche nel nostro Paese.

Contemporaneamente, è necessario iniziare il processo di ampliamento dell'approccio integrato dell'inventario delle emissioni anche alle attività non esplicitamente considerate in EPER e INES, che nella sua formulazione attuale considera solo i complessi IPPC, e cioè attività di tipo prevalentemente industriale. Anche su questo è indispensabile, accanto a un'analisi critica di quanto già si fa in altri Paesi, una riflessione interna all'Italia che ne consideri le specificità.

4. CONCLUSIONI

L'approccio integrato rende sempre più necessario lavorare trasversalmente rispetto ai tradizionali comparti e tematismi ambientali: nella predisposizione degli inventari integrati, che considerano contestualmente aria, acqua, suolo, rifiuti, è necessario mettere in moto un processo che attraversa le attività di tutti i Centri Tematici Nazionali (CTN) costituiti dall'ANPA, superando la compartimentazione che ha in qualche modo contraddistinto la prima fase delle attività dei CTN.

Contemporaneamente, allorché il sistema dei CTN si avvia verso una maggiore maturità, è necessario passare dalla fase di apprendimento/crescita alla fase di promozione/disseminazione: maggiore attenzione alle richieste istituzionali sia a livello centrale che locale, maggiore capacità di rendere fruibili i prodotti realizzati, maggiore flessibilità in funzione di una domanda che si va sempre più complicando e le cui esigenze subiscono continue e spesso brusche accelerazioni in dipendenza di sempre nuove problematiche ambientali che via via emergono a livello internazionale, europeo, nazionale e locale. Una riflessione intorno a possibili trasposizioni della oramai affermata filosofia del *just in time*, propria dei più avanzati ed evoluti settori produttivi, alla programmazione delle attività delle Agenzie ambientali potrebbe essere utile.

5. RIFERIMENTI

ANPA, 1999, *Emissioni in atmosfera e qualità dell'aria in Italia*, Serie Stato dell'Ambiente 6/1999
Bini G., De Lauretis R., Liburdi, R., Magistro S., Trevisani G., 2000, *Inventari locali di emissioni in atmosfera: prima indagine conoscitiva*, Ingegneria Ambientale, Vol. XXIX, N. 10, ottobre 2000, pp. 505-519.

Caricchia A., 2001, *INES – Inventario Nazionale delle Missioni e loro Sorgenti. Linee Guida e Questionario per la Dichiarazione delle Emissioni*. RTI AMB/EMISS – 4/2001

Le attività tecniche dell'ANPA per la Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici

Domenico Gaudioso, Mario Contaldi
ANPA

L'intervento prende in esame i principali impegni previsti dalla Convenzione sul clima e dal Protocollo di Kyoto per i Paesi firmatari, in particolare per quanto riguarda le informazioni relative agli inventari nazionali di gas-serra e all'attuazione a livello nazionale di specifiche politiche e misure per la riduzione delle emissioni e l'incremento degli assorbimenti.

In relazione a questi impegni, vengono evidenziate le attività già avviate dall'ANPA, nonché i possibili sviluppi relativi alla predisposizione di un sistema di indicatori rappresentativi dei progressi in corso nel nostro Paese verso il raggiungimento degli obiettivi della Convenzione e del Protocollo.

SESSIONE TEMATICA: GEOSFERA

Presiede Walter Vescovi
Direttore ARPA Piemonte

Quadro delle attività svolte dal CTN_SSC nel 2000 e programmi 2001

Antonio Pugliese

Responsabile ANPA del CTN_SSC

I Centri Tematici Nazionali rappresentano il principale strumento di supporto operativo dell'ANPA per l'espletamento di quelle attività di formazione delle regole, volte favorire l'integrazione territoriale e tematica delle informazioni ambientali, e di coordinamento generale delle attività di alimentazione della base conoscitiva a livello nazionale.

Il CTN Suolo e Siti Contaminati (CTN_SSC) opera su dati e informazioni che sono ritenuti utili per descrivere la matrice ambientale "suolo" a livello nazionale e pertanto propedeutiche all'implementazione delle politiche di salvaguardia ambientale ed utilizzo del territorio, secondo i criteri dello sviluppo sostenibile.

In particolare il CTN opera sulle tematiche SINAnet riportate nella Tabella seguente.

Tabella n. 1 Tematiche SINAnet di competenza del CTN_SSC

- Qualità dei suoli
- Degradazione fisica e biologica dei suoli
- Contaminazione dei suoli da fonti diffuse
- Contaminazione puntuale e siti contaminati

Inoltre, tutte le attività del CTN sono riconducibili ai dieci obiettivi generali, comuni a tutti i CTN, che per comodità sono indicati in Tabella n. 2.

Tabella n. 2 Obiettivi generali del CTN_SSC

OB1	Gestione CTN e coordinamento
OB2	Supporto alle attività tecniche dell'ANPA
OB3	Rassegna della domanda di informazione
OB4	Sistema di indici e indicatori
OB5	Censimento delle sorgenti di dati
OB6	Raccolta, adeguamento e integrazione delle informazioni
OB7	Reti di monitoraggio
OB8	Standard di qualità ambientale
OB9	Osservatorio dei modelli
OB10	Reporting ambientale

Il primo periodo di attività del CTN, novembre 1998 - dicembre 1999, ha messo in evidenza che, a fronte di un nutrito numero di indicatori ritenuti necessari per descrivere, a livello nazionale, la matrice ambientale suolo, pochi dei numerosi dati disponibili sono di immediato utilizzo a fini conoscitivi. Ciò è principalmente causato sia dalla disomogeneità delle metodologie utilizzate per la formazione del dato sia dalla grande dispersione di competenze istituzionali. Inoltre in assenza di apposite reti di monitoraggio è praticamente impossibile una efficace ed efficiente alimentazione della base conoscitiva.

Sulla base di queste indicazioni si è ritenuto necessario modificare lo schema di ripartizione

delle risorse adottato nel primo periodo, in modo da privilegiare quelle attività volte a garantire il flusso di informazione, anche pregressa, per l'alimentazione della base conoscitiva. La drastica riduzione delle risorse dedicate alle attività afferenti agli obiettivi OB3, OB4 e OB5, è giustificata dal fatto che le banche dati ODN (Osservatorio della Domanda di informazione proveniente dalla Normativa), FONTI (Catalogo italiano delle fonti di dati ambientali) e INDICATORI (Set di indici e indicatori, organizzati secondo il modello DPSIR, con il quale contribuire al reporting sullo stato dell'ambiente), sviluppati nel corso del primo anno di attività del CTN, richiedono sostanzialmente un aggiornamento.

Come evidenziato in Figura n. 1, circa il 60% delle risorse è stato riservato alle attività finalizzate all'alimentazione della base conoscitiva, percentuale che sarà praticamente confermata anche per il 2001.

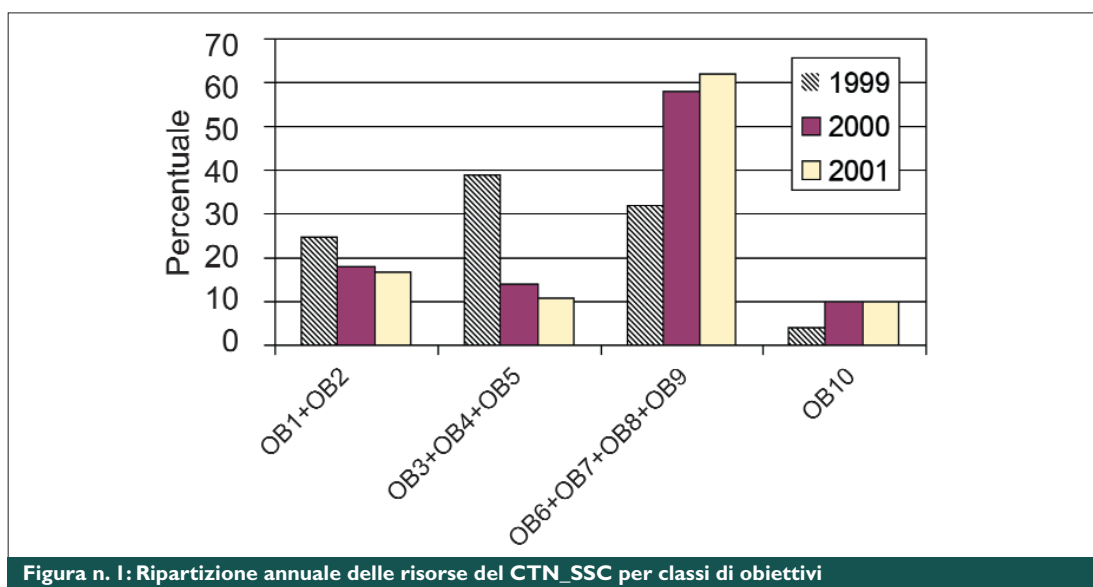


Figura n. 1: Ripartizione annuale delle risorse del CTN_SSC per classi di obiettivi

Nel 2000, parte consistente delle risorse del progetto sono state utilizzate per il popolamento degli indicatori ritenuti prioritari ed è stata avviata l'individuazione un set di indicatori in grado di dare una valutazione della qualità biologica del suolo.

L'oggettiva difficoltà di reperimento dati di immediato utilizzo, il mancato avvio dei Punti Focali Regionali (PFR) e i tempi di attesa, a volte troppo lunghi, necessari a ottenere le autorizzazioni all'uso delle informazioni, non hanno consentito di completare entro il presente anno il popolamento di tutti gli indicatori prioritari. Sulla base delle autorizzazioni recentemente acquisite si ritiene che tale attività possa essere conclusa positivamente nel corso del primo semestre del 2001.

Alcuni degli indicatori prioritari sono stati popolati utilizzando stime ottenute con modelli sviluppati in ambito internazionale e adattati alla realtà nazionale. Un contributo significativo è stato fornito dal modello ELBA (Environmental Liveliness and Blent Agriculture) che è un modello econometrico, settoriale e integrato di analisi economica e ambientale delle attività di produzione primaria.

L'attività attinente all'Osservatorio dei modelli, quest'ultimi finalizzati alla valutazione delle relazioni tra gli elementi dello schema DPSIR, sarà opportunamente proseguita nel corso del 2001, organizzando, tra l'altro, un apposito seminario tecnico che vuole essere occasione di

discussione di alcuni dei più importanti lavori di ricognizione e validazione di modelli per il suolo condotti in questi ultimi anni in Italia.

Nel corso del 2000 il CTN ha eseguito una ricognizione delle reti di monitoraggio già esistenti in altri paesi, ponendo particolare attenzione ai principali aspetti tecnici e concettuali quali modalità di gestione, strutturazione e selezione dei siti, e ha individuato gli elementi di base da considerare nella progettazione della rete nazionale.

Nel prossimo anno, 2001, una parte consistente delle risorse del CTN sarà dedicata alla progettazione della rete nazionale di monitoraggio per il suolo poiché, tale rete, permetterebbe di ricavare con continuità i dati necessari al monitoraggio dei principali parametri di qualità del suolo e dei principali fenomeni di degrado.

Infine, il CTN è stato impegnato in attività di *reporting*. Sono stati, infatti, predisposti rapporti tecnici quali “Lo stato dell’arte relativo agli indicatori e indici ecotossicologici e biologici applicati al suolo” e la “Raccolta dei metodi di analisi del suolo”, che saranno resi disponibili anche sul sito web SINAnet. E’ stato, inoltre, organizzato il seminario nazionale “Il contributo del CTN_SSC alla conoscenza del suolo”, i cui atti saranno, a breve, disponibili in rete.

L’attività di *reporting* proseguirà nel 2001 e sarà affiancata da attività di informazione e formazione rivolte agli operatori del settore e riguardanti i prodotti consolidati ottenuti nel corso della realizzazione del progetto.

Indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali

Renzo Barberis

Responsabile del CTN_SSC, ARPA Piemonte

Sommario

La rappresentazione a livello nazionale dei principali indicatori individuati per il tema Geosfera risente, come logico, della carenza di reti nazionali di monitoraggio che interessino il suolo. Il lavoro svolto dal Centro Tematico Nazionale Suolo e Siti Contaminati (CTN_SSC), integrato dal supporto dell'ANPA sui temi della vulnerabilità ambientale e rischio idrogeologico e sul rischio industriale, consente comunque di rappresentare in modo efficace molte informazioni sui temi succitati, sulla contaminazione dei suoli da fonti diffuse e da fonti puntuali, sulla degradazione fisica e biologica dei suoli e sulla qualità pedologica e ambientale dei suoli stessi. La qualità e il livello di aggiornamento dei dati andranno verso un progressivo miglioramento con la creazione della rete di monitoraggio e con il completo avvio della struttura SINAnet.

I. INTRODUZIONE

Il CTN_SSC, supportato per alcune tematiche dall'Unità interdipartimentale Rischio Idrogeologico e dal Dipartimento Rischio Tecnologico e Naturale dell'ANPA, ha costruito, per il primo Annuario dei dati ambientali, un gruppo di indicatori ritenuti particolarmente significativi per rappresentare la tematica del suolo e dei siti contaminati; la scelta è stata fatta principalmente in funzione della disponibilità di dati a livello nazionale, tenendo presente la mancanza di reti di monitoraggio.

Il tema della contaminazione dei suoli da fonti diffuse è rappresentato da alcuni indicatori che servono a individuare, in termini qualitativi e quantitativi, i livelli di incidenza dei fenomeni antropici che interagiscono col suolo, in modo da poterne quantificare l'impatto e la sostenibilità nel tempo. Gli indicatori rappresentati sono l'uso del suolo, il rapporto della SAU (Superficie Agricola Utilizzata) con la superficie totale territoriale, le aree utilizzate per agricoltura intensiva, la stima attraverso dati di vendita della quantità utilizzata di fitofarmaci e di fertilizzanti, gli allevamenti zootecnici e, come indicatore di risposta, le superfici adibite a coltivazioni a basso impatto ambientale.

L'inquinamento del suolo da fonti puntuali, e quindi la presenza di siti contaminati, rappresenta una compromissione della qualità del suolo tale da impedire lo sviluppo, spesso totale, delle funzioni che il suolo dovrebbe svolgere. Il dato teoricamente più significativo è quello sul numero di siti contaminati; la qualità del dato attualmente disponibile non è però molto soddisfacente. Questo tema è inoltre rappresentabile attraverso un indicatore di pressione, le cave. Sono inoltre collegabili con questo sottotema anche gli indicatori riportati nell'ambito del rischio industriale e della certificazione ambientale.

Benché la degradazione fisica e biologica dei suoli rappresenti uno dei principali motivi di preoccupazione a livello nazionale e internazionale, gli indicatori rappresentabili in modo qualitativamente soddisfacente non sono molti. Il più noto è sicuramente il rischio di erosione idrica, rappresentabile a livello nazionale come erosione potenziale ed erosione attuale. Più difficile è avere dati sulle proprietà fisiche, per cui si ricorre a indicatori "proxi", quali la rappresentazione del rischio di compattazione in relazione al numero e alla potenza delle trattrici.

Un altro indicatore di grande interesse è la stima della superficie impermeabilizzata da opere di urbanizzazione e dalle infrastrutture viarie e ferroviarie.

Il sottotema della qualità del suolo, benché sia di fondamentale importanza per il nostro CTN, è al momento rappresentabile solo attraverso il contenuto in metalli pesanti e il bilancio di azoto e fosforo nel suolo. La possibilità di rappresentare i dati di tipo pedologico a livello nazionale è legata alla disponibilità di una base omogenea di dati e alla definizione, concordata con i fornitori dei dati stessi, di modalità univoche di rappresentazione.

La vulnerabilità ambientale e il rischio idrogeologico possono essere rappresentati attraverso due indicatori, uno relativo alla fagliazione superficiale, l'altro agli interventi finanziari sostenuti dagli enti pubblici per i vari tipi di dissesto.

Il sottotema del rischio industriale e della certificazione ambientale può essere descritto dall'indicatore di pressione costituito dalle attività a rischio di incidente rilevante e dall'indicatore di risposta relativo al numero di certificazioni che attestano un sistema di gestione ambientale secondo EMAS e/o ISO 14001.

2. CONTAMINAZIONE DEI SUOLI DA FONTI DIFFUSE

L'immissione nell'ambiente di quantità massive di prodotti chimici organici e inorganici, provenienti da attività urbane, industriali e agrarie, porta a un'alterazione profonda degli equilibri chimici e biologici del suolo.

Nel tempo sono diventate sempre più consistenti le produzioni e l'uso di una vasta serie di composti organici e inorganici come fitofarmaci, agenti antimicrobici, farmaci, antifermentativi, antibiotici, detergenti, solventi, lubrificanti, e così via. Alcuni di questi composti e i loro prodotti di degradazione una volta entrati nell'ambiente possono permanervi per lungo tempo.

Molti sono anche gli elementi e le sostanze che arrivano al suolo, tramite riciclaggio di fanghi derivanti dalla depurazione di acque reflue, di rifiuti, di effluenti di allevamenti zootecnici, di scarti industriali. Si tratta in genere di residui che comportano come elemento positivo l'utilizzazione di sostanza organica e di elementi nutritivi, ma possono presentare alcuni problemi in relazione alla presenza nelle matrici organiche di metalli e di sostanze indesiderate provenienti dalle attività antropiche, non necessariamente di natura agricola. Queste sostanze possono alterare gli equilibri chimici e biologici del suolo compromettendone la fertilità, ed entrare nelle catene alimentari. Le biomasse di rifiuto possono infatti contenere, oltre a eccessi di elementi micronutritivi, metalli ed elementi indesiderati, residui di principi attivi di prodotti zoo e fitosanitari, idrocarburi aromatici, e così via. Si tratta quindi di riuscire a individuare un'adeguata modalità di riutilizzo per la salvaguardia dell'ambiente e della salute umana.

Se possibile devono essere individuati, in termini qualitativi e quantitativi, i livelli di incidenza dei fenomeni antropici che interagiscono col suolo in modo tale da poterne quantificare l'impatto e la sostenibilità nel tempo. Le situazioni di degrado del suolo connesse agli interventi antropici, alle lavorazioni agricole e altre tecnologie adottate nelle pratiche agronomiche, si possono manifestare con repentino sconvolgimento dell'ambiente fisico, o con lenti processi nell'interno del suolo che producono modificazioni indesiderate portando fino alla perdita di molte delle funzioni del suolo stesso. Si verificano così processi evolutivi che si manifestano con il progressivo decadimento dei caratteri strutturali e funzionali del suolo stesso.

Tra gli indicatori individuati dal CTN_SSC per questo tema, sono rappresentabili a livello nazionale diverse determinanti, come l'uso del suolo, che quantifica le superfici utilizzate per differenti scopi, fornendo un quadro generale delle principali attività antropiche e il rapporto della SAU con la superficie totale territoriale e aziendale, che permette di quantificare meglio il peso dell'attività agricola sul territorio. Altre determinanti, qui non riportate, possono essere dedotte direttamente dall'ISTAT: numero e tipologia di aziende, numero di addetti, reddito

agricolo. Il primo indicatore di pressione considerato riguarda le aree adibite ad agricoltura intensiva, che porta a un uso maggiore di fertilizzanti chimici e di prodotti fitosanitari.

L'impiego di prodotti fitosanitari rappresenta in realtà una fondamentale pratica agricola; l'utilizzo però non sempre razionale di questi prodotti ha portato a considerarne l'uso come una delle principali fonti d'inquinamento diffuso del suolo. Perciò, tra gli indicatori di pressione, è stato rappresentato il dato sull'uso presunto di fitofarmaci derivato dai dati di vendita degli stessi.

Altro rischio d'inquinamento derivante da pratiche agricole è connesso all'utilizzo degli effluenti zootecnici, con conseguente sovraccarico di elementi nutritivi (NO_3) sulle falde e accumulo nel terreno di metalli presenti nelle deiezioni animali (Cu e Zn). E' perciò stato costruito l'indicatore di pressione relativo agli allevamenti zootecnici.

Per completare il quadro dei principali indicatori di pressione, viene anche riportato il dato sull'uso di fertilizzanti minerali, sempre dedotto da dati di vendita.

Altri indicatori di pressione, seppure interessanti, non sono al momento costruibili a livello nazionale, per carenza di dati.

E' invece rappresentabile un importante indicatore di risposta, riferito alle superfici adibite a coltivazioni a basso impatto ambientale.

3. CONTAMINAZIONE PUNTUALE E SITI CONTAMINATI

L'inquinamento del suolo da fonti puntuali, e quindi la presenza di siti contaminati, rappresenta una compromissione della qualità del suolo tale da impedire lo sviluppo, spesso totale, delle funzioni che il suolo stesso dovrebbe svolgere.

In seguito alle indagini analitiche condotte su molti siti industriali, attivi e dismessi, su aree interessate da sversamenti e incidenti ambientalmente rilevanti e su aree interessate da smaltimenti abusivi o non ambientalmente corretti di rifiuti, sono state effettuate delle operazioni di bonifica e di ripristino ambientale che solo in alcuni casi hanno portato a un recupero totale della funzionalità del suolo. In genere gli interventi eseguiti servono a ridurre il danno ambientale eliminando i pericoli di contaminazione delle altre matrici, permettendo solamente un recupero parziale della funzionalità del suolo, ad esempio per una determinata destinazione d'uso.

La ricerca di indici e indicatori, per questo tema, parte proprio dall'individuazione delle determinanti e delle pressioni che portano all'identificazione dei siti potenzialmente contaminati; si passa poi agli indicatori di stato che possono facilitare un'identificazione dei siti effettivamente contaminati e agli indicatori di risposta che descrivono le azioni di bonifica già intraprese.

Il più importante degli indicatori di pressione è quello relativo ai siti effettivamente contaminati, che sono il risultato di attività umane svolte o in corso, e l'indicatore a essi collegato è considerato prioritario perché individua aree che sicuramente necessitano di interventi di risanamento del suolo e, in riferimento all'effettivo grado di contaminazione, permette di stabilire una priorità di intervento.

I siti contaminati rappresentano tutte le aree nelle quali è stata accertata un'alterazione puntuale delle caratteristiche naturali del suolo, da parte di un qualsiasi agente inquinante, oltre certi limiti tabellari stabiliti per un certo riutilizzo (limiti stabiliti dal recente D.M. 471/99 attuativo dell'articolo 17 del D.lgs n. 22/97). Purtroppo la qualità dei dati esistenti, benché copra il territorio nazionale, non è molto soddisfacente.

Un altro indicatore di pressione costruibile a livello nazionale riguarda le cave (siti di estrazione di minerali di seconda categoria).

Per alcuni indicatori di pressione, sicuramente interessanti, come i siti industriali dismessi o i serbatoi interrati, si registra al momento una carenza di dati che non consente una loro vali-

da rappresentazione. Alcuni indicatori, relativi alla produzione di rifiuti e agli impianti di trattamento dei rifiuti, sono invece stati riportati sotto il tema “rifiuti”.

Un indicatore di risposta implicitamente fornito assieme ai dati sui siti contaminati riguarda il numero di piani di bonifica adottati a livello delle singole regioni.

4. DEGRADAZIONE FISICA E BIOLOGICA DEI SUOLI

Secondo l’OCSE i principali processi di degradazione ambientale sono generalmente riconducibili all’erosione del suolo, alla sua sommersione, all’acidificazione, salinizzazione, sodicizzazione, compattamento, formazione di croste superficiali e di strati compatti lungo il profilo, perdita di sostanza organica, deterioramento della struttura, desertificazione, accumulo di sostanze tossiche, perdita di elementi nutritivi, ecc.

I due terzi dei suoli del nostro Paese presentano preoccupanti problemi di degradazione in virtù di una gestione territoriale non sempre corretta. Tali fenomeni di degradazione ambientale si sono più accentuati in quelle aree ove è stata più forte l’attività antropica, la quale non sempre è avvenuta in maniera compatibile con i criteri fondamentali della conservazione del suolo. E’ evidente che la modernizzazione dell’agricoltura degli ultimi 30 anni se nell’immediato ha portato a un aumento produttivo, nel lungo termine ha prodotto in alcuni casi tangibili fenomeni di degradazione del suolo e quindi dell’ambiente. D’altro canto anche la pianificazione “urbanistica” del territorio (aree industriali e urbane con le relative infrastrutture) raramente, in particolar modo in passato, ha tenuto conto dell’impatto ambientale prodotto soprattutto per quanto concerne il suolo, con conseguente innesco di fenomeni di degradazione, in molti casi, molto spinta.

E’ quindi necessario, prima di tutto, quantificare proprio questi aspetti di degradazione del suolo e, soprattutto, è fondamentale definire quella soglia oltre la quale un processo degradativo diventa irreversibile, accelerando così i processi di dissesto e di desertificazione. A questo proposito un esempio tipico è rappresentato dall’erosione del suolo: non è pensabile praticare un’agricoltura, sia pure sostenibile, capace di annullarla completamente; è importante però conoscere il limite, per ogni determinato ambiente pedologico, entro il quale l’erosione deve essere contenuta. Allo stato attuale, il rischio di erosione è rappresentabile a livello nazionale, seppure a una scala non ottimale.

Molto più difficile risulta essere la quantificazione di altri fenomeni di degrado, quali la perdita di struttura, la formazione di strati compatti lungo il profilo, il crepacciamento, la formazione di croste superficiali, le variazioni di porosità e di conducibilità idraulica satura, il rilascio di sedimenti da aree agricole. Per questi indicatori non sono al momento disponibili dati con copertura nazionale, anche se si stanno mettendo a punto diverse tecniche di valutazione che utilizzano, ad esempio, le foto aeree o i rilievi satellitari oppure che cercano di stimare i fenomeni per via indiretta.

Un esempio di applicazione di indicatore “proxi” è proprio la stima del rischio di compattazione in relazione al numero e alla potenza delle trattrici.

Un altro indicatore rappresentabile a livello nazionale è rappresentato dalle superfici occupate da urbanizzazione e infrastrutture viarie e ferroviarie.

La capacità di un suolo di mantenere le sue molteplici funzioni è però connessa non solo alle proprietà fisiche precedentemente citate, ma anche a quelle chimiche e biologiche. Molte di queste proprietà sono una funzione del contenuto di sostanza organica, che a sua volta è la principale riserva terrestre di elementi essenziali quali C, N, P e S.

L’importanza della componente biologica del suolo è frequentemente sottovalutata, anche se i processi microbiologici di mineralizzazione e di conservazione della sostanza organica del suolo regolano i cicli e la disponibilità degli elementi C, N, P e S e quelli dell’acqua. I micror-

ganismi partecipano a una serie di processi che influenzano la struttura fisica del terreno e le proprietà chimiche, rendendolo favorevole alla crescita dei vegetali. In conseguenza infatti dell'aumento di fertilità mediato dai microrganismi, si hanno cambiamenti chimico-fisici nel suolo come la stabilizzazione della sostanza organica, la fissazione dell'azoto, il movimento dei nutrienti, tutti gli equilibri biologici del suolo tra cui la decomposizione di numerose sostanze contaminanti e altre alterazioni nelle proprietà del suolo necessarie alla crescita delle piante. Purtroppo si rileva una grande mancanza di dati proprio sugli indicatori biologici e, di conseguenza, lo scarso uso di questa tipologia di indicatori sul suolo, contrariamente ad altre matrici ambientali quali l'acqua e l'aria. Allo stato attuale, nessuno degli indicatori biologici individuati dal CTN_SSC è rappresentabile a livello nazionale, anche se sono disponibili alcuni studi a livello locale.

5. QUALITÀ DEI SUOLI

La complessità dei suoli e la loro variabilità spaziale, sia verticale sia orizzontale, fa sì che solo attraverso la comprensione dei fenomeni che hanno dato origine al suolo stesso e con l'aiuto di un sistema di descrizione e rappresentazione semplificato, ma pur sempre strutturato su più livelli e su approssimazioni successive, si possa fornire un'informazione attendibile sulla qualità dei suoli; ogni altra semplificazione che attribuisca a un'area il valore relativo a un punto rappresenta una forzatura che necessariamente può indurre all'errore. Chi si occupa di pedologia ha affinato gli strumenti per rappresentare le caratteristiche dei suoli nella loro variabilità e, quindi, la sua esperienza è necessaria per indirizzare anche gli operatori del settore ambientale verso un corretto ed efficace utilizzo delle informazioni sui suoli per l'ottenimento di elementi conoscitivi di carattere ambientale (indicatori).

Il maggiore ostacolo alla costruzione degli indicatori identificati per rappresentare la qualità dei suoli è proprio insita nella difficoltà di gestione dei dati pedologici sopra descritta. Molti degli indicatori identificati dal CTN su questo tema è infatti costituita da indicatori di stato, che rappresentano le principali caratteristiche chimico, fisiche e pedologiche del suolo: pH, sostanza organica, capacità di scambio cationica, tessitura, fosforo e potassio scambiabile.

La maggior parte di questi dati sui suoli attualmente esistenti è stata raccolta, nelle varie regioni, nell'ambito d'indagini pedologiche e non per il monitoraggio della qualità dei suoli. Per questo motivo i gestori dei dati ritengono poco corretto il loro utilizzo per altri scopi che non siano quelli per cui sono stati raccolti, con il rischio di arrivare a conclusioni errate, non rispondenti al vero. Suggestiscono, quindi, l'utilizzo non dei dati elementari ma di dati rielaborati a partire da questi.

Finora non c'è mai stata una richiesta organica per la creazione di banche dati sui suoli di livello nazionale, ed è solo nell'ambito della carta dei suoli d'Italia in scala 1:250.000 che il problema è stato posto; successivamente la richiesta avanzata dal CTN_SSC di poter disporre di alcuni dati ha riaperto la discussione sulla disponibilità di questi dati.

Alcuni gestori di dati si appellano al principio di proprietà intellettuale del dato da parte di chi lo ha prodotto, che configura una situazione in cui tutti i dati sui suoli sono di proprietà, e in completa gestione, solo del produttore che fornisce su richiesta elaborati realizzati in base ai requisiti indicati dal richiedente. C'è chi sostiene che i dati sul suolo debbano considerarsi dati ambientali e quindi di pubblico dominio qualora in possesso di Pubbliche Amministrazioni; la questione è ancora aperta.

Queste difficoltà, riepilogabili nel concetto espresso all'inizio del capitolo, non permettono, allo stato attuale, la rappresentazione di questi indicatori su scala nazionale.

Un secondo gruppo di indicatori afferenti al tema sulla qualità del suolo definisce invece il livello di presenza, e quindi eventualmente il grado di contaminazione, di alcuni fra gli elementi

chimici che con maggiore facilità possono venire a contatto, e quindi possono essere accumulati, con il suolo a seguito delle pratiche di concimazione e difesa antiparassitaria. Alcuni di questi, in particolare fitofarmaci e fertilizzanti, sono trattati anche nel tema sull'inquinamento diffuso. Altri, come il contenuto di metalli pesanti e il bilancio di nutrienti, sono invece sviluppati nell'ambito di questo sottotema.

Come indicatori di impatto sul suolo, occorre anche ricordare i contenuti di fitofarmaci e nitrati nelle acque sotterranee e i contenuti di fosforo nelle acque superficiali, tutti indicatori che sono anche espressione della qualità delle acque stesse, come indicatori di stato. Per questi indicatori si rimanda al tema delle acque interne.

6. VULNERABILITÀ AMBIENTALE E RISCHIO IDROGEOLOGICO

I sottotemi della vulnerabilità ambientale e del rischio idrogeologico sono stati direttamente sviluppati dall'Unità interdipartimentale Rischio Idrogeologico dell'ANPA.

Gli indicatori prescelti per essere rappresentati sull'Annuario sono due. Il primo è un indicatore di stato, e rappresenta le "faglie capaci", cioè fotografa il fenomeno della fagliazione superficiale suddividendo le diverse faglie in funzione dell'attività mostrata in tempi recenti. Il secondo è un indicatore di risposta, e contiene la sintesi degli interventi fatti nel 1998 e nel 1999 per le singole regioni per i diversi tipi di dissesto, vale a dire valanghe, alluvioni e frane.

7. RISCHIO INDUSTRIALE E CERTIFICAZIONE AMBIENTALE

Il più importante indicatore di pressione rappresentabile per questo tema riguarda le industrie a rischio di incidente rilevante.

Tra gli indicatori di risposta viene riportato a livello nazionale il numero di certificazioni che attestano un sistema di gestione ambientale (EMAS e/o ISO 14000).

8. CONCLUSIONI

L'insieme di dati complessivamente riportati nell'Annuario sui temi della geosfera e del rischio industriale non coprono sicuramente, in modo esaustivo, le esigenze conoscitive legate a queste tematiche ambientali. La dispersione e la disomogeneità dei dati esistenti e le difficoltà nella loro acquisizione impediscono, al momento, di rappresentare in modo completamente soddisfacente la matrice suolo e le sue interazioni con le attività antropiche.

Pur essendo perfettamente consci della migliorabilità del livello quantitativo e qualitativo dei dati riportati, pensiamo che gli stessi rappresentino un primo quadro nazionale della situazione conoscitiva esistente sugli aspetti ambientali collegati al suolo.

Il gruppo di ARPA e di IPR che partecipa direttamente al CTN_SSC, o che è a esso collegato, sta concretamente lavorando per migliorare la qualità dei dati e per essere in grado di rappresentare in modo sempre più completo le conoscenze esistenti sul suolo.

I problemi legati alla gestione dei dati pedologici

P. Giandon^(*), R. Francaviglia^(), M. Pagliai^(***), L. Rubbi^(****)**

^(*) ARPA Veneto

^(**) Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante

^(***) Istituto Sperimentale per lo studio e la Difesa del Suolo

^(****) ARPA Emilia Romagna

Sommario

La definizione di indicatori relativi alla qualità del suolo richiede un'attenta valutazione della rappresentatività dei dati rispetto alla distribuzione geografica dei tipi di suolo. Solamente un approccio pedologico, in cui il rilevamento delle informazioni e la raccolta dei dati avviene in modo ragionato secondo le caratteristiche e la variabilità del territorio, consente di avere un quadro della situazione dei suoli omogeneo dal punto di vista metodologico e rappresentativo delle caratteristiche chimico-fisiche dei suoli. Anche la costruzione del Sistema Informativo Nazionale dei dati Ambientali relativi al suolo dovrà tener conto di tali evidenze e prevedere l'acquisizione dei dati relativi alla carta dei suoli d'Italia in scala 1:250.000, in fase di realizzazione, necessari alla costruzione di indicatori della qualità del suolo, in collaborazione con i produttori dei dati.

Summary

Definition of soil quality indicators needs an evaluation of data significance with respect to the geographic distribution of soil types.

Only a pedological approach, in which data collection follows characteristics and variability of landscapes, permits to build a data set containing representative informations about soils.

The National Environmental Information System has to consider this and to organize the acquisition of data collected within the project "Soil map of Italy at 1:250.000 scale", now in progress, in cooperation with data producers.

I. INTRODUZIONE

L'individuazione degli elementi caratteristici che consentono un'adeguata descrizione del suolo, alla scala prescelta, è un momento imprescindibile per poter definire la qualità del suolo, in stretto rapporto con le sue funzioni e utilizzazioni; a tale proposito le qualità che hanno avuto, e ancora hanno, maggiore attenzione, per la loro influenza sull'alimentazione degli esseri viventi e quindi sulle possibilità di sopravvivenza dell'uomo, sono quelle ecologiche legate alla capacità di sostenere la coltivazione delle piante.

Per questo lo studio del suolo si è sviluppato prevalentemente nell'ambito delle scienze agrarie, in particolare nelle principali discipline che fanno parte delle scienze del suolo e cioè la pedologia e la chimica del terreno; gli approcci alla conoscenza del suolo da parte delle due discipline si sono sviluppati su strade parallele anche se distinte.

I.1 Pedologia e chimica del terreno

La pedologia si è occupata principalmente di descrivere i caratteri morfologici e pedogenetici utilizzando in prevalenza tecniche di rilevamento territoriale indiretto e diretto, mentre la

chimica del terreno ha approfondito la conoscenza sui meccanismi che regolano il comportamento delle sostanze organiche e minerali nel suolo e in particolare le possibili interazioni fra questi, i componenti del suolo stesso e le radici delle piante.

La pedologia, per il suo approccio di tipo territoriale, sembra più adatta a una descrizione sistematica dei suoli, per aver sviluppato dettagliati sistemi di classificazione da utilizzare in chiave cartografica; la chimica del terreno invece è più indicata per la conoscenza di situazioni puntuali in cui sia necessario un approfondimento di indagine a costi accettabili per l'utilizzatore del suolo.

1.2 Indicatori della qualità del suolo e problematiche relative alla disponibilità dei dati

Il suolo difficilmente, e solo per alcuni specifici rischi di contaminazione, rientra fra gli interessi prioritari delle Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale; ciò è dovuto a una carenza normativa sulla protezione del suolo, visto che l'unica legge statale organica sulla difesa del suolo, la legge 183/89, si occupa di problematiche relative al dissesto idrogeologico, mentre le altre normative che riguardano il suolo sono di interesse ed applicazione marginali (D.lgs 99/92 sull'utilizzo di fanghi di depurazione in agricoltura), oppure sono recenti e non ancora pienamente applicate (D.lgs 22/97 art. 17 sulla bonifica dei siti contaminati), o ancora sono in fase di ridefinizione (D.lgs 152/99 art. 38 sull'utilizzo di effluenti di allevamento e di acque reflue in agricoltura, D.lgs 22/97 artt. 31 e 33 sul recupero di rifiuti organici).

I dati che il CTN Suolo e Siti Contaminati ha finora individuato come prioritari per la qualità del suolo sono pH, sostanza organica, tessitura e capacità di scambio cationico (CSC); essi sono numerosi e diffusi sul territorio ma disomogenei, difficilmente confrontabili, e presentano difficoltà, in molti casi, nel reperimento della sorgente del dato.

Altri indicatori individuati per la qualità del suolo riguardano il contenuto di fosforo assimilabile e potassio scambiabile, il bilancio di nutrienti, il contenuto di azoto, fosforo e fitofarmaci delle acque profonde e superficiali; altri indicatori sono stati definiti per gli aspetti legati alla degradazione fisica e biologica del suolo e ai fenomeni di inquinamento diffuso.

La maggior parte delle informazioni utili e relativamente omogenee e confrontabili, su pH, tessitura, sostanza organica e CSC sono contenute fra i dati utilizzati a livello regionale o subregionale per la realizzazione di carte dei suoli. Queste basi di dati sono caratterizzate da uniformità metodologica dovuta all'utilizzo da parte dei tecnici rilevatori di procedure consolidate a livello internazionale (USDA, FAO) che prevedono sempre l'uniforme distribuzione delle osservazioni sul territorio indagato, la georeferenziazione delle osservazioni eseguite e l'analisi di un set di parametri standard sui campioni prelevati.

Solamente un sistema di descrizione e rappresentazione sintetico, ma pur sempre strutturato su più livelli e su approssimazioni successive, è in grado di fornire un'informazione attendibile che tenga conto della complessità e variabilità spaziale, verticale e orizzontale, dei suoli; ogni altra semplificazione, come ad esempio l'attribuzione a un'area del valore relativo a un punto, rappresenta una forzatura che necessariamente può indurre all'errore.

Chi si occupa di pedologia ha affinato gli strumenti per rappresentare le caratteristiche dei suoli nella loro variabilità e quindi la sua esperienza è necessaria agli operatori del settore ambientale per un corretto ed efficace utilizzo delle informazioni e la costruzione di elementi conoscitivi di carattere ambientale (indicatori).

I dati relativi a rifiuti, acqua o aria, sono in continua evoluzione e necessitano di frequenti aggiornamenti; i dati sul suolo, in particolare le informazioni di base che corrispondono agli indicatori di stato relativi alla qualità dei suoli, sono invece più stabili, rimangono invariate nel breve periodo e quindi, una volta acquisite, costituiscono dei precisi riferimenti per la costruzione di indicatori più specifici.

2. DATI PEDOLOGICI E INDICATORI DELLA QUALITÀ DEL SUOLO

2.1 Disponibilità dei dati pedologici

Dai risultati del progetto MONCAPRI, realizzato dall'Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo di Firenze per conto del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, emerge che sono state realizzate in Italia 433 carte pedologiche, di cui 126 (29%) digitalizzate; i punti di osservazione rilevati sono circa 200.000 in tutta Italia, mentre i profili descritti e analizzati sono circa 20.000 di cui l'84% georeferenziati.

Tali cartografie sono la principale fonte di informazioni sulle caratteristiche del suolo; i dati in esse contenuti sono, nel migliore dei casi, omogenei solo a livello di singola regione e quindi di difficile aggregazione a livello nazionale.

Il Progetto "Carta dei Suoli d'Italia in scala 1:250.000" prevede l'utilizzazione delle informazioni ritenute valide per la predisposizione del relativo database dei suoli italiani, e consentirà quindi una revisione dei dati sulla base di metodologie condivise.

2.2 L'importanza dell'utilizzo di dati pedologici per la conoscenza della qualità del suolo

Vista l'importanza di acquisire dati rappresentativi e di riferimento sui suoli è certamente importante che gli indicatori relativi alla qualità del suolo siano costruiti a partire da informazioni raccolte in modo ragionato e sistematico; è meglio cioè disporre di un dato certo in fase di costruzione, anche se non disponibile immediatamente, piuttosto che acquisire subito un dato insicuro. Infatti ci potrebbe essere la tentazione di mettere insieme tutti i dati analitici sul suolo disponibili presso amministrazioni, istituti di ricerca, laboratori pubblici e privati, ottenuti in circostanze e per scopi anche molto diversi (valutazione della fertilità, carte dei suoli, verifica di contaminazioni, ecc.), con metodi analitici a volte differenti, pur di costruire una banca dati relativa ai parametri individuati come indicatori. Una simile iniziativa porterebbe però ad avere un insieme di numeri scarsamente rappresentativi dei caratteri del suolo, sia per la frequente mancanza del riferimento geografico, sia per la difficoltà di mettere in relazione i valori fra loro quando si debba rappresentare l'indicatore su scala territoriale.

Si tenga conto anche del fatto che una tale soluzione riproduce incertezza anche sugli indicatori e indici collegati; è chiaro quindi che l'obiettivo del CTN deve essere l'acquisizione di dati sicuri e affidabili, per cui non è da considerare un insuccesso o una difficoltà il fatto che il Progetto "Carta dei Suoli d'Italia in scala 1:250.000", promosso dal Ministero per le Politiche Agricole ed in fase di realizzazione da parte delle Regioni, potrà fornire dei dati solo nel 2003, perché l'importante è che tali dati sono ottenuti con metodologie standard, validate, concordate e omogenee.

2.3 Alcuni spunti dal progetto "Carta pedologica in aree a rischio ambientale"

Un interessante esempio applicativo di database sul suolo utilizzato a fini ambientali, realizzato dalla Regione Emilia Romagna, in collaborazione con alcune Regioni della pianura padano-veneta, è il prototipo di banca dati dei suoli creata nell'ambito del progetto triennale SINA "Carta Pedologica in aree a rischio ambientale". Tale strumento risulta particolarmente interessante in quanto è stato realizzato tenendo conto di alcune esigenze comuni a quelle dell'attività del CTN_SSC, quali:

- coerenza con lo stato di conoscenze a livello nazionale ed europeo;
- compatibilità con il database della carta dei suoli d'Europa scala 1:250.000;

- produzione di dati utili per successive stime di qualità del suolo (che influenzano in particolare la gestione delle aree sensibili al rischio di inquinamento delle falde idriche).

La Regione Emilia Romagna sta realizzando un sistema di gestione della banca dati dei suoli a partire dal prototipo realizzato nel corso del progetto SINA, consolidando quanto già in esso strutturato e implementando alcune nuove funzioni, in particolare fornendo interfacce applicative adatte a svolgere sia le funzioni di aggiornamento che di interrogazione dei dati.

2.4 L'importanza del progetto "Carta dei Suoli d'Italia alla scala 1:250.000" per un sistema informativo dei suoli italiani

Dopo decenni di iniziative sporadiche o promosse da singole regioni, nel 1998 il Ministero per le Politiche Agricole e Forestali ha finanziato un progetto nazionale, che riguarda le 15 regioni a statuto ordinario, per la realizzazione della Carta dei Suoli d'Italia in scala 1:250.000. Le singole regioni sono state incaricate di realizzare il progetto in un arco temporale di tre anni; è previsto il rilevamento di quasi 3.000 profili su tutto il territorio nazionale.

Ciò che qualifica particolarmente il progetto è il processo di standardizzazione delle metodologie per il rilevamento, la validazione, l'archiviazione e la divulgazione dei dati della carta dei suoli, attivato dallo stesso Ministero, per tramite dell'Osservatorio Nazionale Pedologico, incaricando l'Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo di Firenze del coordinamento di un progetto "Metodologie".

Tale progetto metodologie prevede la realizzazione dei seguenti sottoprogetti:

- 1) definizione dei concetti generali, della terminologia e dei criteri per l'individuazione delle regioni pedologiche e dei pedopaesaggi;
- 2) standardizzazione della banca dati delle informazioni pedologiche, del manuale di rilevamento, della scheda di acquisizione dati e dei metodi di divulgazione delle informazioni;
- 3) standardizzazione delle metodologie di acquisizione, informatizzazione e gestione dei dati geografici con supporto di basi fotografiche, telerilevamento e modellistica territoriale;
- 4) definizione degli standard di controllo della qualità dei dati e dei criteri di formulazione degli appalti;
- 5) calibrazione e validazione delle metodologie nell'area pilota "Pianure e basse colline dell'Italia settentrionale";
- 6) calibrazione e validazione delle metodologie nell'area pilota "Regioni dell'Italia centrale";
- 7) calibrazione e validazione delle metodologie nell'area pilota "Regioni dell'Italia meridionale e insulare";
- 8) realizzazione di un Centro Nazionale di Coordinamento per la Cartografia Pedologica e di supporto ai Servizi Pedologici Regionali.

Tutte queste attività di armonizzazione dovranno consentire la predisposizione, da parte delle regioni attraverso il progetto "Carta dei suoli d'Italia", di una banca dati nazionale dei suoli, completa per copertura geografica, omogenea per tipo di dati raccolti e in linea con le metodologie utilizzate a livello internazionale, da cui dovrebbe poter attingere anche il Sistema Informativo Ambientale per la costruzione degli indicatori relativi al suolo.

3. LE PROPOSTE OPERATIVE PER L'UTILIZZO DI DATI PEDOLOGICI IN CHIAVE AMBIENTALE

Il lavoro di definizione degli indicatori sulla qualità del suolo e di raccolta dei relativi dati è appena iniziato; è probabile che si renderanno disponibili a breve alcune informazioni che po-

trebbero essere già sufficienti per lavorare sulla costruzione degli indicatori per alcune aree di studio. Tale lavoro dovrebbe comunque essere svolto da un gruppo di esperti che comprenda anche i produttori dei dati, in particolare i referenti regionali per la pedologia e le strutture tecniche incaricate di seguire la realizzazione delle indagini pedologiche, e dovrebbe trovare sempre maggiore spazio all'interno del Progetto "Carta dei Suoli d'Italia alla scala 1:250.000", in modo da essere condiviso da tutte le regioni e da poter trovare applicazione più immediata quando i dati saranno disponibili per tutto il territorio nazionale.

Quindi il CTN Suolo e Siti Contaminati, per gli indicatori della qualità del suolo, intende concretizzare, in un prossimo futuro, i seguenti obiettivi:

- acquisizione, per le regioni disponibili, dei dati relativi alla cartografia delle unità tipologiche di suolo e alle caratteristiche dei suoli caposaldo necessarie alla costruzione degli indicatori individuati;
- costituzione di un gruppo di lavoro, nell'ambito del Progetto "Carta dei Suoli d'Italia alla scala 1:250.000", per definire, verificare e validare le metodologie per l'applicazione ambientale dei dati sul suolo attraverso dei casi studio per alcune regioni anche utilizzando strumenti già disponibili (es.: modello ELBA, prototipo SINA, ecc.);
- creazione delle condizioni per l'acquisizione dei dati, necessari alla costruzione degli indicatori, prodotti nel corso della realizzazione della "Carta dei Suoli d'Italia in scala 1:250.000" e dei relativi strumenti di gestione;
- acquisizione dei dati della Carta Ecopedologica, in fase di realizzazione, e verifica, in collaborazione con l'Ufficio Europeo dei Suoli, dei rapporti esistenti fra le informazioni contenute nella Carta e gli indicatori finora definiti.

È necessario comunque sottolineare che l'interesse del CTN Suolo e Siti Contaminati è limitato all'utilizzo di una parte degli elementi contenuti nelle banche dati pedologiche, in particolare quelli che consentono la definizione degli indicatori ambientali e la conoscenza delle capacità di interazione del suolo con i fenomeni che possono essere causa di inquinamento del suolo stesso o delle acque sotterranee e superficiali.

Si dovranno, quindi, definire le metodologie per l'utilizzo delle informazioni pedologiche che permettono di ricavare tali conoscenze specifiche che andranno a costituire il Sistema Informativo Ambientale per la parte relativa al suolo.

Le informazioni così acquisite e rielaborate dovranno costituire la base conoscitiva per organizzare e gestire al meglio una rete di monitoraggio ambientale dei suoli, secondo le modalità che il CTN Suolo e Siti Contaminati si propone di definire nel corso del 2001.

BIBLIOGRAFIA

ANPA, Serie Stato dell'ambiente 7/2000. *Il monitoraggio dello stato dell'ambiente. Esigenze e disponibilità di elementi conoscitivi.*

ANPA-CTN_SSC, 1999. *Rapporto annuale.*

ANPA-CTN_SSC, 2000. *Il contributo del Centro Tematico Nazionale Suolo e Siti contaminati alla conoscenza del suolo.* Atti del Seminario Nazionale, Torino 11.10.2000.

C. Calzolari, F. Previtali, 1996. *Soil mapping and soil databases: recent progress.* Da *Soil databases to support sustainable development* (Joint Reserch Centre European Commission, 1996).

Luca Montanarella, 1999. *The role of the European Soil Bureau and the perspective of a "nested" soil database.* Da: Bollettino SISS (vol. 48, 1999, n°3).

Edoardo A. C. Costantini, 1999. *Preparing the soil survey of Italy at scale 1:250.000.* Da: Bollettino SISS (vol. 48, 1999, n°3).

Organizzazione delle banche dati ai fini della costruzione degli indicatori

Nicoletta Dotti
ARPA Liguria

Sommario

Il Centro Tematico Nazionale Suolo e Siti Contaminati svolge un ruolo significativo in materia di raccolta, validazione e organizzazione dei dati inerenti il suolo e i siti contaminati a fronte di una situazione generale di disomogeneità e di carenza di dati.

Parte dell'attività del CTN è rivolta, quindi, sia alla ricerca dei dati disponibili presso gli enti istituzionali competenti sia alla raccolta e all'analisi di pubblicazioni ufficiali e studi specifici. I dati così ottenuti consentiranno la costruzione di indicatori necessari a descrivere in modo sintetico la situazione esistente e a rispondere in maniera ottimale alla richiesta di informazione prevista dalla normativa vigente, nazionale e comunitaria, e in generale alla richiesta di informazioni, provenienti da associazioni, aziende, cittadini, sullo stato del suolo e dei siti contaminati a livello nazionale.

Summary

The National Topic Centre Soil and Contaminated Sites (CTN_SSC) has a meaningful role in collection and organisation of data concerning soil and contaminated sites forehead of a general non homogeneous and deficiency data situation.

Many part of CTN's activities are refers to the search of available data from institutional corporation and the collection and analysis of official publication and specific studies. These data will permitted the construction of indicators necessities to describe the existent situation and to respond in optimal way to request of information by national and community norms, and, in general, from association, companies, citizens on the national soil state and the contaminated sites.

I. INTRODUZIONE

La situazione a livello nazionale rivela una conoscenza incompleta e acquisita con criteri non omogenei. Tale difformità nelle modalità di raccolta, trattamento ed elaborazione dei dati attinenti il suolo, rendono di fatto molto difficili le elaborazioni grafico-statistiche e cartografiche degli indicatori studiati.

Nell'ambito del CTN_SSC il lavoro di acquisizione dei dati, per ciascun tema di competenza, deve, quindi, prevedere una prima fase di standardizzazione, in modo che le informazioni raccolte siano quanto più possibile coerenti tra loro. La vastità e la complessità degli argomenti, relativi alla tematica suoli e siti contaminati, ha evidenziato, inoltre, la necessità di predisporre dei criteri per lo sviluppo di banche dati che risultano parte integrante del processo di definizione della metodologia per la raccolta dati.

L'attività di acquisizione deve essere svolta tenendo ben presente alcuni aspetti fondamentali del sistema conoscitivo e dei controlli nel campo ambientale che si sta costituendo:

- le informazioni devono essere raccolte in modo e in quantità tale da essere utilizzabili per

l'elaborazione del set di indicatori che è stato selezionato in base allo schema DPSIR, andando a popolare le relative banche dati tematiche;

- le informazioni sono tanto più valide quanto più rispondono a procedure standardizzate di raccolta e di elaborazione;
- devono esistere procedure definite di aggiornamento e di manutenzione delle informazioni;
- la struttura delle banche dati deve essere la più aperta e flessibile.

Nella Figura n. 1 viene riportato un diagramma triangolare che descrive tutte le fasi necessarie per arrivare alla definizione di indici altamente aggregati partendo dalla prima fase di raccolta dei dati (*dati grezzi*).

Il presente articolo si occuperà di analizzare e descrivere tutti i passaggi che intercorrono dalla raccolta dei dati, ovvero dei *dati grezzi*, alla disponibilità di dati omogenei e confrontabili tra loro, ossia di *dati processati* che si ottengono mediante le fasi di qualificazione e validazione.

I dati così ottenuti possono essere utilizzati sia per la costruzione degli indicatori individuati dal CTN, sia per l'individuazione di indici ambientali utili anche per la redazione di rapporti sullo stato dell'ambiente.

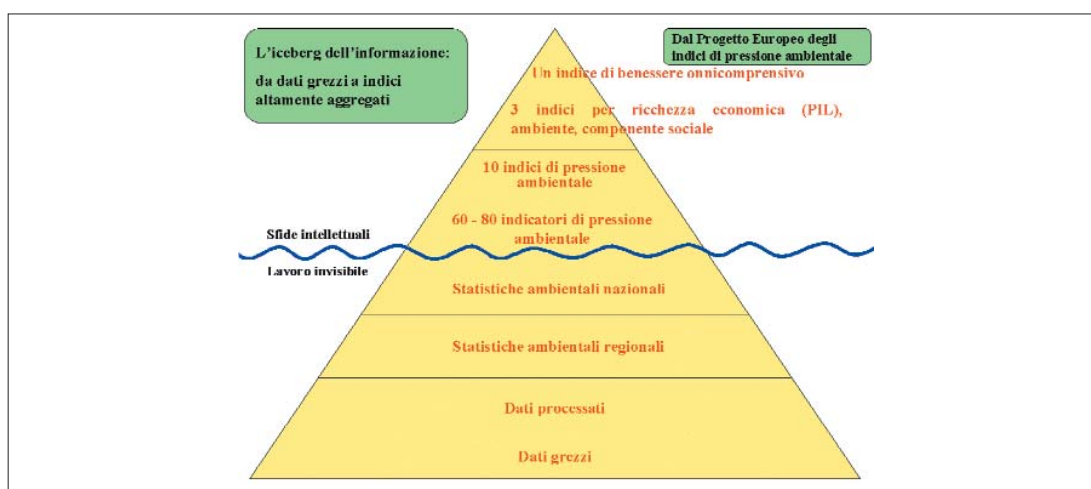


Figura n. 1: L'iceberg dell'informazione – dal Progetto Europeo degli indici di pressione ambientale

Al fine di poter utilizzare il “dato grezzo” è necessario, quindi, che lo stesso subisca, prima di essere utilizzato, dei processi di trasformazione in informazione.

2. PROCESSI DI TRASFORMAZIONE DEL DATO IN INFORMAZIONE

Il processo di trasformazione del dato in informazione implica, in generale, il rispetto di regole più o meno complesse che assegnano al dato uno specifico significato, rendendolo confrontabile con gli altri dati e può essere schematizzata nelle fasi seguenti:

- qualificazione;
- normalizzazione;
- validazione;
- omogeneizzazione.

2.1 Fase di qualificazione dei dati

La fase di *qualificazione* dei dati è rappresentata dall'individuazione di quelle informazioni che devono accompagnare il dato raccolto.

Il dato per poter essere considerato di "qualità" deve avere precise caratteristiche che dipendono da un insieme di procedure la cui applicazione pratica consente l'ottenimento di dati "utilizzabili" e inseribili in appositi database.

In definitiva il dato non può essere un semplice valore numerico, ma deve essere accompagnato da una serie di informazioni aggiuntive che lo rendono "leggibile" e "utilizzabile" da qualunque utente.

Le caratteristiche fondamentali dei dati di "qualità" sono rappresentate da:

- la precisione e affidabilità dell'informazione che si può identificare, ad esempio, nella specificazione dell'unità di misura utilizzata o della metodologia con cui è stato rilevato. L'indicazione dell'unità di misura è di fondamentale importanza in quanto permette di fare correlazioni e confrontare i dati tra loro senza cadere in gravi errori di scala. L'affidabilità del dato può essere legata alla sua connotazione temporale nel senso che, in linea generale, sembra opportuno considerare più attendibile il dato più recente;
- l'adeguatezza o rappresentatività del dato intesa sia come capacità dell'informazione di descrivere una situazione (qualità) sia come capacità di coprire adeguatamente il territorio in questione (quantità);
- la georeferenziazione: la precisa collocazione spaziale è necessaria per la realizzazione di analisi territoriali e ambientali e per la costruzione di cartografie tematiche;
- l'origine del dato: l'individuazione della fonte che ha fornito il dato consente di fare valutazione sull'adeguatezza del dato a descrivere un fenomeno e sulla validità del dato e la connotazione temporale; l'indicazione delle date di produzione del dato è una caratteristica fondamentale che consente di confrontare, ad esempio, più serie di dati omogenei dal punto di vista temporale;
- l'aggiornabilità intesa come possibilità di avere serie temporali omogenee e confrontabili tra loro.

2.2 Fase di normalizzazione dei dati

La fase successiva alla qualificazione è rappresentata dalla *normalizzazione* del dato, operazione che consente di rendere i dati in formato uniforme e quindi tra loro coerenti e confrontabili. Esempi di operazione di normalizzazione del dato possono essere:

- standardizzazione unità di misura (U.M.) in cui i dati devono essere trasformati nelle U.M. previste dal data base;
- standardizzazione modalità di espressione dei risultati; ad esempio, nel caso di risultati analitici sarà necessario normalizzare la terminologia dei parametri e l'espressione analitica (ad es. ammoniaca espressa come azoto ammoniacale o ione ammonio);
- standardizzazione della codifica dell'entità che riveste un aspetto molto rilevante in quanto occorre una preventiva verifica di congruenza tra codificazioni diverse ed eventualmente procedere a una omogeneizzazione delle stesse. In tale contesto occorre però valutare le conseguenze di questa operazione di normalizzazione su altri DB e, in primo luogo, la possibilità di disallineamenti soprattutto nelle successive attività di aggiornamento.

2.3 Fase di validazione dei dati

Il passo successivo riguarda la *validazione* delle informazioni ottenute che consiste nella verifica del dato. Questo processo può essere suddiviso nelle tappe seguenti:

- *dato grezzo* - quale risulta dalle operazioni di determinazione (manuali o automatiche);
- *dato valido* - compreso negli intervalli di rilevabilità strumentale o della metodica (ad es. curva di taratura);
- *dato validato* - che ha superato con successo tutte le successive verifiche di congruità e che può essere pienamente utilizzato.

Generalmente i database relativi alle entità ambientali intese come “qualsiasi oggetto di indagine o di misura identificabile o definibile (esempio: insediamenti produttivi, scarichi, pozzi, ecc.)” contengono una serie di informazioni per ciascuna delle quali è necessario adottare criteri di validazione differenti.

Dati anagrafici: comprendono informazioni relative all'identificazione e alla descrizione dell'entità ambientale (ad esempio ragione sociale e tipologia di un'attività industriale, localizzazione di un punto di misura, ecc.). Per quanto riguarda le informazioni relative all'ubicazione geografica del dato (coordinate geografiche) dovrebbe essere possibile conoscere il dettaglio della scala di misura e della modalità utilizzata per la formazione del dato. Nel caso di dati puntuali (misure, prelievi, ecc.) è sufficiente inserire le coordinate geografiche del sito di misura, mentre nel caso di entità ambientali di tipo areale (siti contaminati, estrattivi, ecc.) sono necessarie, a seconda della scala di rappresentazione, oltre che le coordinate del baricentro del sito, anche quelle di altri punti significativi, quali ad esempio gli estremi dell'area di proprietà dell'attività, nel caso non sia possibile, tramite un GIS, la delimitazione precisa dell'entità ambientale.

Dati tecnici: sono gli elementi che caratterizzano da un punto di vista tecnico - costruttivo l'entità ambientale (ad esempio dimensionamento di un impianto di depurazione, addetti di un'azienda, ecc.). Per i dati di questo tipo è fondamentale definire il significato dell'informazione. Il dimensionamento di un impianto di depurazione, ad esempio, può essere espresso come portata o come abitanti equivalenti serviti. E' opportuno, in questi casi, rifarsi alla fonte iniziale del dato (ente gestore di un impianto, dichiarazioni dei responsabili, ecc.) salvo che in documenti successivi, redatti da altri enti, vi sia una precisa contestazione di tali dati e giustificazione delle modifiche. E' chiaro che per ciascuna modifica del dato originale è necessario tenere la documentazione relativa.

Dati analitici: sono i risultati ottenuti da analisi di tipo chimico, fisico e biologico eseguite in laboratorio o direttamente sul terreno. Il punto di partenza iniziale nella ricerca di criteri per la validazione dei dati analitici è senz'altro la normativa, ove si possono trovare riferimenti alla qualificazione dei dati (indicazioni di procedure specifiche di qualificazione del dato e prescrizioni di caratteristiche strumentali o di procedure operative di misura).

Quindi per la validazione di tali dati è necessario individuare delle procedure di accertamento e di verifica di conformità di strumentazione, procedure, strategie operative, tecniche di analisi ed elaborazione in ottemperanza alla normativa vigente. Nel caso non esista la normativa di riferimento, è opportuno considerare ulteriori aspetti quali, ad esempio, il possesso da parte del laboratorio di certificazioni ufficiali di qualità (ISO, UNI, ecc.) o la partecipazione del laboratorio a campagne di intercalibrazione. Queste ultime, infatti, costituiscono un valido strumento per il controllo di qualità di un laboratorio e, di conseguenza, dei risultati forniti dallo stesso; tali campagne consistono nell'analisi di un campione artificiale predisposto *ad hoc* da parte di più laboratori e nel confronto mediante tecniche statistiche dei risultati ottenuti dagli stessi rispetto al campione appositamente preparato per il test, e permettono la valutazione della correttezza delle procedure adottate nei diversi laboratori.

Nello svolgimento della rassegna delle campagne di intercalibrazione, altra attività svolta dal CTN, si è rilevato purtroppo che, attualmente, non esiste un programma istituzionalizzato per l'effettuazione di tali campagne per i parametri relativi alla matrice suolo, ma soltanto alcune iniziative limitate nel tempo e nel numero di laboratori coinvolti. L'organizzazione periodica di campagne di intercalibrazione, relativamente alla matrice suolo, rappresenta quindi un aspetto importante per la qualificazione delle informazioni di tipo analitico e di conseguenza per la validazione dei dati.

Resta naturalmente la possibilità di errori di trascrizione o dimenticanze in fase di stesura del referto o di inserimento in un archivio: è pertanto necessario prevedere per ogni tipo di dato analitico, quanto meno un intervallo di "accettabilità" o "veridicità" al di fuori del quale il dato non viene inserito (es. pH).

Una volta completato l'inserimento, sarà possibile verificare sulla base della serie storica o dell'incrocio tra dati collegati, la presenza di dati "fuori allineamento" ai quali porre eventualmente un *flag* di "dubbio". In questo caso è più opportuno parlare di "bonifica" dei dati piuttosto che di validazione.

Infine per tutte le tipologie di dati rilevati è necessaria anche una "validazione formale", che consiste nella stesura di un documento, allegato alle informazioni ottenute, che indichi la provenienza, la data di produzione e la persona fisica e/o l'ente responsabile della gestione delle informazioni richieste. Nella costruzione degli indicatori si estraggono spesso informazioni da banche dati già esistenti e si inseriscono in banche dati di appoggio o derivate. In questi casi (es. i dati scaricati da internet) la responsabilità, relativa al trasporto dei dati da un data base esterno a quello di archiviazione dei dati richiesti, ricadrà sull'operatore che ha eseguito la ricerca e che dovrà, quindi, assicurarsi di indicare tutte le informazioni sopra citate.

Tale "validazione formale" comporta inoltre che l'operatore sia in possesso dei dati originali e di quelli validati, sia a livello cartaceo sia a livello informatico, in modo da poter eseguire in qualsiasi momento un confronto tra i dati raccolti e quelli archiviati. Nel caso i dati siano raccolti su schede cartacee, queste devono riportare una doppia firma ad attestarne la correttezza, rispettivamente del compilatore e del responsabile che ha fornito il dato, dichiarando la validità del dato stesso e la corretta trascrizione.

2.4 Fase di omogeneizzazione dei dati

L'ultima operazione, è rappresentata dalla fase di *omogeneizzazione* dei dati che si deve basare sull'adozione di criteri di similarità nella definizione del dato per poter unire database di diversa provenienza.

È quindi l'ultima verifica, quella che consente di uniformare i dati, soprattutto descrittivi, anche se provenienti da fonti diverse e che ha, tra l'altro, lo scopo di evitare la duplicazione di uno stesso dato nel sistema di archiviazione. Occorrono dei controlli sufficientemente evoluti e tali da garantire che i sinonimi non vengano inseriti come due entità differenti (ad es. CTN_SSC, C.T.N. S.S.C., CTN-SSC potrebbero essere archiviate come tre entità differenti). I criteri di omogeneizzazione debbono essere attentamente studiati e debbono comprendere: similarità nella definizione, identica georeferenziazione, stesso indirizzo.

Comprende:

- eliminazione dei dati duplicati – ricadono in tale situazione i dati rilevati in uno stesso intorno temporale e che si riferiscono a una stessa entità;
- bonifica delle incongruenze – spesso i dati duplicati non sono identici, ma differenti, oppure un loro insieme non ha coerenza interna (ad esempio la quota massima di un bacino idrografico inferiore alla minima), in questo caso occorre stabilire quale tra i disponibili, è quello corretto.

3. I METADATI

Si ritiene opportuno approfondire il concetto di metadato in quanto spesso questo termine è inteso in due modi differenti.

Se il metadato si riferisce a una banca dati, esso consisterà nella descrizione di tutto il set di dati, che comprenderà l'elencazione e la descrizione delle informazioni contenute, il periodo cui i dati si riferiscono e il formato in cui i dati sono disponibili.

Il metadato si configura quindi come un insieme di informazioni sul set di dati che ne descrivono il livello di significatività e di utilizzabilità.

Un tipico esempio di "banca dati dei metadati" è il CDS europeo.

Se il metadato si riferisce a un campo specifico di una banca dati consisterà nella descrizione del significato di tale campo, necessario per un corretto inserimento delle informazioni.

Inoltre si devono individuare due "metalivelli" descrittivi:

- il primo consiste in una descrizione semantica dettagliata del dato o del set di dati e, quindi, può essere inteso come quel *metalivello* che descrive, per ogni singolo campo appartenente al database, il significato della singola informazione o valore contenuto in esso, sia che si tratti di un'informazione descrittiva (es. informazioni anagrafiche, amministrative, tecniche, costruttive, ecc.) che di un valore ottenuto tramite una misura o di un codice identificativo di una particolare entità;
- il secondo livello è rappresentato dalla "storicizzazione" del dato attraverso i passaggi che lo hanno portato fino all'inserimento nella banca dati.

Se si sta trattando di banche dati "derivate" da altre banche dati, quali, ad esempio, quelle necessarie alla costruzione degli indicatori sarà, a maggior ragione, necessario compilare il metadato di ciascun campo costituente la banca dati.

I metadati dovranno essere quindi definiti come sorta di dizionario esplicativo del dato.

Di seguito vengono proposte delle schede dei metadati da utilizzarsi nel corso dell'attività di costruzione degli indicatori.

Scheda Metadati			
Nome Campo	Descrizione	Obb.	Valori ammessi
1. Identificazione			
Titolo base dati informativa	Titolo della collezione logica delle informazioni	<input type="radio"/>	
2. Descrizione			
Descrizione	Descrizione dei contenuti (elenco dei campi)	<input type="radio"/>	
Formato di provenienza	Attributo che indica in quale forma viene acquisita la collezione logica di informazioni	<input type="radio"/>	Informatico, cartaceo, misto
Validazione	Informazioni relative alla bonifica e/o validazione dati		
3. Riferimenti amministrativi di provenienza			
Produttore	Soggetto che produce la collezione logica delle informazioni (nome e indirizzo), ossia l'Ente, il laboratorio che fornisce la misura	<input type="radio"/>	
Fornitore	Soggetto che fornisce la collezione logica delle informazioni (nome e indirizzo)	<input type="radio"/>	
Responsabile	Soggetto che è responsabile della collezione logica delle informazioni (nome e indirizzo)	<input type="radio"/>	
Referente	Soggetto responsabile della collezione logica delle informazioni	<input type="radio"/>	
Compilatore	Soggetto che acquisisce la base dati	<input type="radio"/>	
Normativa	Normativa di riferimento se i dati vengono raccolti ai sensi della normativa vigente		
Indicatori connessi	Indicatori collegati alla collezione logica delle informazioni	<input type="radio"/>	
Elaborazioni	Indicare quali elaborazioni vengono effettuate sui dati		
Motivazione	Motivo per il quale viene acquisita la base dati	<input type="radio"/>	
4. Copertura Temporale			
Data inizio	Data iniziale a cui si riferisce la collezione logica di informazioni		
Data fine	Data finale a cui si riferisce la collezione logica di informazioni		Da compilarsi solo per banche dati non aggiornate in continuo
Periodicità di aggiornamento	Intervallo di tempo con cui vengono aggiornati i dati		
5. Ambito geografico di riferimento			
Nazione	Codice ISTAT della nazione a cui si riferisce la collezione logica di informazioni	<input type="radio"/>	
Regione	Codice ISTAT della regione a cui si riferisce la collezione di dati	<input type="radio"/>	
Provincia	Codice ISTAT della provincia a cui si riferisce la collezione di dati	<input type="radio"/>	
Comune	Codice ISTAT del comune a cui si riferisce la collezione di dati		
Località	Descrizione della località		
6. Classificazione			
Classificazione	Uno o più termini descrittivi secondo il Thesaurus ambientale		
7. Disponibilità			
Formato	Attributo in cui i dati sono resi disponibili	<input type="radio"/>	
8. Compilazione della scheda			
Data compilazione scheda	Data in cui viene compilata la scheda	<input type="radio"/>	

Scheda Metadati Cartografici (da compilare nel caso in cui la collezione di dati includa dati geografici)			
Nome Campo	Descrizione	Obb.	Valori ammessi
Dati geografici			
1. Descrizione			
Descrizione	Descrizione generale del dato geografico	○	
Acquisizione	Modalità di acquisizione e produzione dei dati (rilevamento da satellite, rilievo topografico, ecc.)	○	
Denominazione	Riferimento ai repertori cartografici regionali o provinciali		
2. Copertura spaziale			
Sistema cartografico di riferimento	Sistema cartografico di riferimento di partenza (coordinate Gauss – Boaga, UTM catastali, ecc.)	○	
3. Caratteristiche geometrico/topologiche			
Formato	Indica se i dati sono espressi in formato raster o vettoriale		
Primitiva geometrica	Descrizione delle geometrie		Punti, linee, aree, testo
Topologia	Descrizione delle relazioni topologiche presenti nell'insieme dei dati (punti, linee, aree ecc.)		
Sorgente	Origine della sorgente dei dati: fonte, metodo di produzione, organizzazione spaziale, supporto, riferimento temporale		
Scala di rilevamento	Scala a cui sono state acquisite le informazioni		
Cartografia informatizzata e non			
1. Descrizione			
Descrizione	Descrizione generale della carta		
Denominazione	Riferimento ai repertori cartografici regionali o provinciali	○	
2. Caratteristiche geometrico/topologiche			
Formato	Formato della carta	○	Digitale, cartacea
Metodo	Indica il metodo utilizzato per la produzione delle carte (fotointerpretazione, rilievo diretto, elaborazione mediante interpolazione ecc.)		
Cartografia di base	Per le carte a base topografica (es. carte tematiche su base topografica) indica la cartografia di base a cui si riferisce (IGM, tecnica, regionale, ecc.)	○	
Scala di output	Scala di restituzione della carta		

4. CRITERI PER LA COSTRUZIONE DI BANCHE DATI

L'attività di validazione del dato ambientale va chiaramente di pari passo con la realizzazione di banche dati appositamente predisposte. Di conseguenza si è ritenuto opportuno comprendere, tra le attività del Centro Tematico, la definizione dei criteri per la costruzione di banche necessarie a contenere i dati raccolti e validati per la costruzione degli indicatori.

Per la definizione della struttura di una banca dati è necessario indicare un sistema di regole necessarie affinché i dati vengano catalogati in maniera standard e omogenea e possano diventare facilmente disponibili e utilizzabili. Quindi la definizione e la standardizzazione delle regole è un presupposto indispensabile per una corretta organizzazione delle informazioni disponibili.

Per la costruzione di una banca dati è necessario organizzare e strutturare le informazioni in modo che non rappresentino una conoscenza episodica ed emergenziale, ma sistematica e continua, capace di dare della realtà una rappresentazione consistente e covariante con i cambiamenti che in essa si manifestano.

Il compito di una banca dati ambientale in particolare è quello di raccogliere, integrare, elaborare e distribuire informazioni su un vasto spettro di conoscenze ambientali relative allo stato e qualità dell'ambiente, alle pressioni a cui è sottoposto in conseguenza delle attività umane, alla sua sensibilità e vulnerabilità in rapporto a ciascuna categoria di pressioni.

L'efficienza di una banca dati, inoltre, si misura dalla sua completezza, omogeneità, chiarezza e facilità di consultazione. I campi che costituiscono quindi la sua struttura devono essere definiti in maniera univoca, in modo da evitare delle ripetizioni d'informazioni, che creerebbero un appesantimento della struttura stessa e una minore gestibilità dei dati. Particolare attenzione, inoltre, va posta nel definire i campi in modo da non incorrere in ripetizioni o nell'inserire più informazioni nello stesso campo. Una buona struttura permetterà di effettuare ricerche, analisi ed estrazioni in modo efficiente e funzionale.

Una volta individuati gli elementi che popoleranno la banca dati si dovranno stabilire quali sono le tabelle necessarie per contenere tali dati.

Di conseguenza bisogna analizzare i dati in modo da aggregare le informazioni in base alla loro tipologia e alla loro quantità; da questo fatto nasce l'esigenza di creare più tipi di tabelle. Inoltre, se esistono dei collegamenti logici tra i dati di tabelle diverse, sarà opportuno creare delle relazioni tra le stesse.

Per una corretta gestione del database sarà necessario che i dati contenuti nelle varie tabelle possano essere estrapolati per consentire un'analisi più dettagliata del problema che si vuole considerare. Per questa ragione, all'interno della struttura dovrà essere possibile creare delle interrogazioni che consentano di prelevare i dati da tabelle differenti e aggregarli in un'altra.

Una volta che i dati sono stati informatizzati, uno strumento per la valutazione dello stato dell'ambiente può consistere nella rappresentazione grafica e cartografica del dato.

La cartografia si propone come scopo la rappresentazione dell'ubicazione e della distribuzione geografica delle informazioni dedotte dai dati ai fini del successivo utilizzo della carta come elemento conoscitivo o come strumento di lavoro.

4.1 Archiviazione dati territoriali

Al fine di rendere omogenee tutte le informazioni da inserire nelle banche dati e per renderle applicabili a studi diversi è opportuno osservare alcuni accorgimenti.

In generale, nell'inserimento delle informazioni anagrafiche/territoriali si utilizzano:

- per la formazione del codice identificativo di un'entità è necessario l'utilizzo di codici ISTAT per l'individuazione della regione, provincia e comune di appartenenza del dato ricercato, più un numero progressivo (001 o se necessario 0001) associato a una sigla (lettera o numero) identificativa dell'entità in esame. L'utilizzo del codice elimina quindi il problema dell'inserimento del nome del comune, infatti nel caso in cui il nome sia composto da più parole occorre stabilire criteri standard di come scriverlo in modo che lo stesso comune non risulti più di una volta all'interno della base dati. Vista la non omogeneità dei codici all'interno delle banche dati già esistenti è opportuno individuare dei criteri di transcodifica al fine di rendere omogenei i dati una volta raccolti;
- nel caso in cui si debbano inserire degli indirizzi, per non creare difficoltà nella ricerca, conviene inserire in campi differenti il tipo di strada (piazza, via, corso, ecc.) e la sua denominazione;
- relativamente alle coordinate geografiche i sistemi di riferimenti usati a livello nazionale sono principalmente Gauss-Boaga e UTM. Al momento del caricamento nel database del dato raccolto è necessario stabilire un campo di trasformazione dei due sistemi di coordinate. Nel caso di dati puntuali (operazioni di prelievo e campionamento, incidenti, ecc.) è suf-

ficiente inserire le coordinate geografiche del sito di misura, mentre nel caso di dati aventi una propria estensione areale (attività industriali, siti contaminati ed estrattivi, ecc.) sono necessarie, a seconda della scala di successiva rappresentazione, oltre che le coordinate del baricentro del sito, anche quelle di altri punti significativi, come ad esempio gli estremi dell'area di proprietà dell'attività, ossia le coordinate dei quattro estremi dell'area posti nelle quattro direzioni geografiche;

- metri su livello del mare (m s.l.m.), relativamente alla quota del sito in cui è stato raccolto il dato (ad esempio, la quota di misura e campionamento dell'attività industriale o del sito contaminato, del pozzo, della sorgente, del sondaggio, ecc.). Analogamente a quanto detto precedentemente nel caso di dati puntuali, è sufficiente inserire la quota corrispondente al punto di misura, mentre nel caso di dati aventi una propria estensione areale sono necessarie, a seconda della scala di rappresentazione, oltre che la quota del baricentro del sito, anche quelle di altri punti significativi;
- ettaro relativamente all'espressione delle superfici interessate per la descrizione dell'indicatore in esame (ad esempio, area dei siti contaminati, area occupata dalle attività industriali, area interessata da un incidente o da uno sversamento, ecc.);
- m³ relativamente all'espressione dei volumi interessati per la descrizione dell'indicatore (ad esempio, volumi di territorio coinvolti dall'estrazione e coltivazione di minerali, ecc.).

4.2 Archiviazione dati tecnici

Al fine di ottenere un quadro completo dell'informazione occorre inserire nella banca dati anche informazioni riguardanti alcuni elementi caratterizzanti l'entità ambientale.

Questi elementi possono essere identificati nel caso dell'entità "Azienda":

- l'estensione dell'azienda o impianto considerato;
- il numero delle persone impiegate nell'attività industriale;
- la tipologia e l'impiego delle sostanze utilizzate nell'attività.

Nel caso invece dell'entità "Pozzo" questi elementi possono essere:

- la profondità alla quale attinge il pozzo;
- il suo diametro;
- il tipo di pompa;
- la posizione dei filtri;
- la portata autorizzata;
- la portata di utilizzo, ecc.

4.3 Archiviazione dati analitici

Nel caso in cui sia necessario inserire i risultati di analisi chimiche, fisiche e biologiche sono essenziali tutte le informazioni che descrivono le metodologie utilizzate, dal prelievo del campione fino all'analisi.

Nel tracciato record, di conseguenza, è necessario che appaiano i seguenti campi:

- metodi di esecuzione dei prelievi di campioni (ad es., nel caso di campioni di terreno, trincee, carotaggio ecc.);
- metodi di formazione dei campioni (ad es. quartatura);
- coordinate geografiche del punto di prelievo;
- quota del prelievo (profondità alla quale viene prelevato il campione);
- quota del sondaggio, pozzo (altitudine s.l.m. del punto di sondaggio o prelievo);

- data di campionamento;
- modalità di conservazione del campione dopo il suo prelievo;
- data di consegna al laboratorio;
- data di inizio analisi;
- parametri chimico/fisici o biologici oggetto dell'analisi;
- metodica utilizzata (comprensiva del metodo per la preparazione del campione);
- strumento utilizzato;
- limite di rilevabilità del metodo;
- unità di misura (che dovrà essere quella prevista dal DPR 12/8/82 n. 802 "Attuazione della direttiva CEE n. 80/181);
- accuratezza;
- *range* di errore.

Inoltre per rendere la banca dati completa, attendibile, di facile e rapida consultazione è utile anche inserire, oltre al valore dell'elemento misurato, anche il valore previsto dalla normativa vigente.

Nel caso di immissione di dati ottenuti da metodi di misura analitici, è opportuno adottare i seguenti accorgimenti:

- la sostanza analizzata deve essere indicata tramite la nomenclatura IUPAC e, in aggiunta, può essere integrata dal nome commerciale della sostanza;
- nel caso di valori al di sotto del limite di rilevabilità definita dalla metodica non si devono immettere valori pari a zero, ma deve essere esplicitato che il valore risulta inferiore a tale limite ($< x$ mg/kg dove x è il limite di rilevabilità definito dal metodo);
- l'unità di misura da adottare per i valori di concentrazione delle sostanze presenti nel suolo e nel sottosuolo è il mg/kg riferito alla sostanza secca mentre per le acque o l'eluato è il $\mu\text{g/l}$ o mg/l. Quindi nel caso in cui siano eseguite analisi sull'eluato (test di cessione) dovrà essere costruita una banca dati apposita e i risultati espressi in $\mu\text{g/l}$ o mg/l;
- nel caso il risultato debba essere espresso in classi deve essere riportato in chiaro la classificazione ufficiale utilizzata e/o il documento di riferimento da cui è stato tratto.

5. RAPPRESENTAZIONE DEI DATI

A seconda del tipo di informazioni che si vogliono evidenziare esistono vari metodi di rappresentazioni che possono essere distinti in:

- rappresentazioni grafico – statistiche;
- rappresentazioni cartografiche.

Le *rappresentazioni grafico - statistiche* consistono nel creare diagrammi (istogrammi, torte, linee) che descrivono la quantità di informazioni a disposizione o la distribuzione percentuale delle informazioni derivate dai dati o altre elaborazioni eseguite a partire dai dati a disposizione.

Nelle *rappresentazioni cartografiche* gli oggetti territoriali sono definiti con l'utilizzo di due componenti di diversa natura: una componente *geometrica* e una *descrittiva*. La prima fornisce informazioni sulla localizzazione, sulla forma e sulle dimensioni dell'oggetto territoriale rappresentato sulla carta, mentre la seconda fornisce la descrizione dell'oggetto facendo uso di accorgimenti grafici (quali il tratto, il colore, la campitura, la simbologia, i testi ecc.) che aggiungono delle informazioni sull'elemento descritto.

Tra i campi fondamentali, che sono indispensabili in fase di elaborazione dei dati, si possono individuare il *codice dell'entità del punto di misura* e i dati di *georeferenziazione* del sito individuato. L'inserimento del *codice dell'entità del punto di misura* consente di individuare in modo univoco l'entità e l'ambito territoriale nel quale è inserito il dato stesso. La localizzazione del dato è individuata tramite la sua *georeferenziazione*, ossia tramite le sue coordinate geografiche che vanno raccolte individuando a priori il sistema di riferimento da utilizzare e, una volta specificato, utilizzando sempre lo stesso sistema.

La visualizzazione sintetica degli accorgimenti sopra descritti viene rappresentata nella carta attraverso la *legenda* che costituisce uno strumento fondamentale e necessario per l'interpretazione degli elementi descritti nella mappa tematica.

La *legenda* di una carta tematica risulta, normalmente divisa in due parti:

- una contenente il titolo della mappa tematica, l'autore e/o l'ente di appartenenza, la scala, la data e la fonte a cui si riferiscono i dati rappresentati, la data di elaborazione e la data di compilazione;
- un'altra che contiene la descrizione degli oggetti territoriali rappresentati quali: il colore associato alle aree aventi uguali caratteristiche o proprietà (ad esempio stessa litologia), le linee e i simboli, che in generale possono rappresentare sia elementi geomorfologici-strutturali che infrastrutture, e indicazioni su alcune caratteristiche della carta quali la quota di alcuni punti, il nome dei comuni, ecc.

A tal riguardo è necessario che una banca dati completa contenga alcune informazioni sulle caratteristiche territoriali dei dati inseriti.

I sistemi GIS (*Geografic Information System*), utilizzati per la costruzione di carte tematiche e per la realizzazione di analisi territoriali, sono in grado di gestire archivi contenenti sia informazioni puramente territoriali come la geocodifica e le coordinate geografiche, sia informazioni che servono per la predisposizione di carte tematiche, quali ad esempio, nel caso di indicatori ambientali, il numero di addetti di un'azienda, le sostanze utilizzate dall'azienda, il numero di incidenti avvenuti nella zona di riferimento, ecc.

Le rappresentazioni cartografiche ottenute dalle informazioni catalogate permettono, quindi di evidenziare la situazione ambientale nazionale riguardante la problematica descritta dall'indicatore in oggetto.

6. CONCLUSIONI

Richiamando, in conclusione, la struttura MDIAR (Figura n. 2) con cui l'EEA (*European Environmental Agency*) ha descritto tutte le attività di base relative a monitoraggio, raccolta di dati e informazioni, trattamento degli stessi e stesura dei rapporti di cui riportiamo di seguito una breve descrizione, appare evidente, da quanto sopra detto, che per ottenere dei dati utilizzabili nell'attività di *reporting* ambientale riveste particolare importanza il processo di qualificazione e validazione del dato.

Struttura MDIAR

- **Monitoring** - Monitoraggio – organizzazione, gestione e armonizzazione delle reti nazionali, produzione di dati a livello nazionale;
- **Data** - Trattamento e archiviazione dei dati – realizzazione di database e gestione dei flussi di dati;
- **Information** – visualizzazione e descrizione dei dati mediante elaborazioni grafiche (mappe, tavole e grafici);

- **Assessment** - Selezione e aggregazione – analisi delle informazioni necessarie per produrre indicatori relativi alle diverse tematiche;
- **Reporting** - Rapporti – produzione di rapporti sullo stato dell’ambiente.

Senza lo svolgimento di un corretto processo di gestione del dato, che si è tentato di descrivere in sintesi nel presente lavoro, il rischio è di ottenere molti dati ma poco attendibili, non confrontabili e, quindi, non utilizzabili.

La scommessa delle attività dei Centri Tematici Nazionali voluti dall’ANPA è appunto quella di creare quel sistema di regole che consentirà, in futuro, di disporre finalmente di una conoscenza ambientale il più completa possibile ma soprattutto affidabile e condivisa.

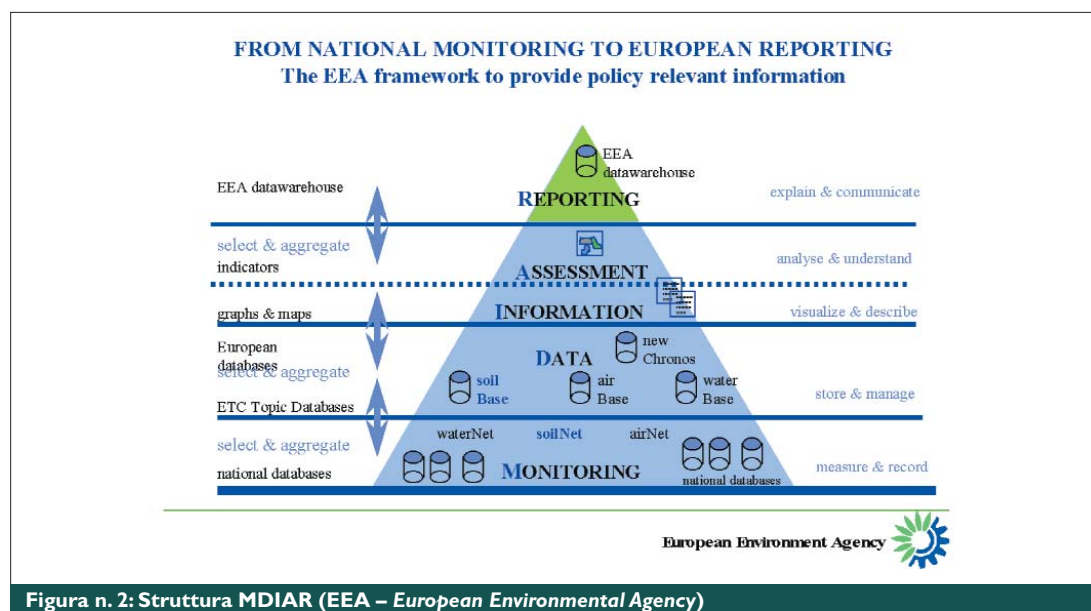


Figura n. 2: Struttura MDIAR (EEA – European Environmental Agency)

Gli indicatori di desertificazione nei contesti delle azioni di tutela globali e locali

Anna Luise, Stefania Viti
ANPA

Sommario

La necessità di predisporre indicatori è una delle priorità evidenziate dalla Convenzione delle Nazioni Unite per combattere la Desertificazione - UN CCD.

La Convenzione individua negli indicatori lo strumento necessario per supportare operativamente un largo spettro di attività, tra le quali: stimare, valutare, rappresentare cartograficamente la dimensione del fenomeno, nonché individuarne le cause, quantificarne gli impatti, giustificare la spesa per gli interventi di mitigazione, monitorare l'efficacia degli interventi stessi.

La UN CCD introduce tre grandi famiglie di indicatori:

- Indicatori di desertificazione;
- Indicatori di implementazione della Convenzione;
- Indicatori di impatto della Convenzione.

Summary

The necessity of elaborating indicators is one of the priorities identified by the United Nation Convention to Combat Desertification - UN CCD.

The Convention regards indicators as the appropriate instrument to provide operational support to a wide range of activities, including: estimating, assessing, mapping the extent of Desertification, as well as determining the causes, quantifying the impacts, justifying expenditure for mitigation measures and monitoring the efficiency of the measures taken.

The UN CCD identified three sets of indicators:

- Indicators to assess Desertification
- Indicators to assess the implementation of the Convention
- Indicators to assess the impact of the Convention.

I. INTRODUZIONE

“Lo sviluppo sostenibile è un processo in evoluzione che migliora l'economia, l'ambiente e la società a vantaggio delle generazioni presenti e future”⁽¹⁾, inoltre, essendo un processo in evoluzione, è anche un processo temporale con variabili non lineari, ambientali, economiche e sociali, a volte difficilmente quantificabili.

Tali tematiche (ambiente economia, società), dal punto di vista dello sviluppo sostenibile, devono essere affrontate congiuntamente, in maniera globale, dinamica e integrata, con indicatori di sostenibilità costruiti *ad hoc*, che tengano conto delle singole tematiche ma anche, e soprattutto, delle loro complesse interrelazioni che le legano.

Lo sforzo va quindi indirizzato a ricercare e a sperimentare set di indicatori capaci di cogliere l'evoluzione dinamica, non solo in termini temporali ma anche di integrazione, entro cui si muove lo sviluppo sostenibile.

Tra le esperienze di maggior rilievo a livello globale, citiamo quella della *United Nation Commission on Sustainable Development* che ha elaborato un set di ben 134 *Indicators of Sustainable Development* tenendo conto sia della necessità di mettere insieme le dimensioni sociale, economica, ambientale e istituzionale, sia del modello concettuale (*Driving Forces, State, Response*), dove rispettivamente si analizzano le attività umane, i processi e i modelli che incidono sullo sviluppo sostenibile (*Driving Forces*), lo “stato” dello sviluppo sostenibile (*State*), le scelte politiche e le altre risposte ai cambiamenti nello “stato” dello sviluppo sostenibile (*Response*). All’interno di questo gruppo di indicatori s’inseriscono gli indicatori di desertificazione.

Negli ultimi due decenni, la Desertificazione è diventata una delle problematiche ambientali più dibattute: alcuni eventi drammatici, quali la siccità nel Sahel (1968-73), hanno imposto all’attenzione pubblica mondiale la percezione della desertificazione come fenomeno strettamente legato alla carestia, alla fame e alla povertà e, più in generale, allo sviluppo. In seguito a questa presa di coscienza, già nel 1977 l’UNEP ha organizzato la Prima Conferenza Mondiale sulla Desertificazione. Da allora, termini come “lotta contro la Desertificazione” e “degradazione delle terre” sono entrati nell’uso corrente oltre che nelle agende politiche di numerosi Paesi.

La definizione di desertificazione adottata prescindeva dalla collocazione geografica delle aree colpite, dalle loro caratteristiche climatiche, dalle cause e dai processi all’origine del degrado del potenziale biologico del suolo e si basava su un criterio di produttività biologica.

La Convenzione delle Nazioni Unite di Lotta alla Desertificazione che è scaturita dalla conferenza di Rio de Janeiro del 1992, tiene conto invece della complessità di un fenomeno che ha sfaccettature assai diverse e che riverbera problematiche fisiche, biologiche, climatiche insieme a valutazioni sociali, economiche e di strategie politiche. E lo inserisce nella prospettiva del paradigma dello sviluppo sostenibile che punta a coniugare dinamicamente livelli di azione locali e globali.

La Convenzione ha scelto infatti di adottare una definizione di desertificazione (“*degrado delle terre nelle aree aride, semi-aride e sub-umide secche, attribuibile a varie cause, fra le quali variazioni climatiche ed attività umane*”²) che, da una parte, focalizza il suo ambito di intervento e, dall’altra, porta in primo piano le conseguenze, spesso assai negative, di uno sviluppo economico che non tiene conto del capitale naturale di cui si serve e di cui compromette la qualità e la disponibilità.

È quindi evidente in una definizione come questa la centralità del tema degli indicatori ambientali e socio-economici, adatti a valutare i caratteri, l’evoluzione temporale dei processi di desertificazione nonché gli effetti delle azioni di lotta alla desertificazione, in altri termini di indicatori che inseriti nella più vasta famiglia degli indicatori di sviluppo sostenibile.

2. GLI INDICATORI TRA CONFRONTABILITÀ GLOBALE E RAPPRESENTATIVITÀ LOCALE

Un indicatore³ è un parametro o un indice che fornisce un’informazione sintetica e univoca relativamente a un fenomeno che si vuole caratterizzare, misurare, monitorare, cioè rispetto a un preciso obiettivo.

² Art. 1 della Convenzione delle Nazioni Unite contro la Desertificazione nei Paesi gravemente colpiti dalla siccità e/o dalla Desertificazione, in particolare in Africa.

³ L’OCSE definisce indicatori: un parametro o un valore derivato da parametri, che indica/fornisce informazioni su/descrive lo stato di un fenomeno/ambito/area con un significato che va oltre ciò che è direttamente associato al valore del parametro.

Conseguentemente, ciò che identifica un parametro o indice come indicatore (di qualcosa piuttosto che di un'altra) è un insieme di caratteristiche tra le quali:

- *Obiettivo*: un indicatore è tale quando serve a caratterizzare/misurare/monitorare un fenomeno (stato/processo, ecc.) in un preciso contesto, con uno scopo preciso;
- *Metodo*: il metodo di misura e/o di calcolo del valore del parametro/indice; livello di accuratezza richiesto, numero di ripetizioni, periodicità, trattamento statistico, campi e contesti di applicabilità, scala spaziale.

Gli indicatori di desertificazioni cercati nei primissimi anni, quando l'attenzione era concentrata sui processi che conducevano all'instaurarsi di condizioni di tipo desertico, erano quelli in grado di misurare l'avanzata del deserto, quindi lo spostamento o l'ampliamento delle fasce climatiche e vegetazionali, mediante parametri sia biofisici sia socio-economici, quali l'insorgere di deficit alimentari, gli spostamenti di popolazioni, ecc. Presto è stato chiaro alla comunità scientifica internazionale che la desertificazione doveva essere considerata più generalmente come un insieme di processi di declino delle potenzialità del territorio, che non necessariamente assumeva le forme di una maggiore estensione dei paesaggi di tipo desertico ma che anzi era attribuibile, nelle diverse parti del mondo dove era ravvisabile, a processi molto diversi tra loro, legati a loro volta a complessi sistemi di cause, tra le quali l'elevato grado di aridità del clima, fattore predisponente essenziale ma non la principale causa scatenante. Evidentemente, l'enorme complessità di questo sistema d'interazione rende molto arduo il compito di individuare indicatori univoci ed efficaci.

Gli indicatori di desertificazione dovrebbero inoltre fornire, agli utilizzatori, validi strumenti che favoriscano la costituzione di un sistema di allerta precoce nei confronti degli effetti della siccità e della desertificazione.

La Convenzione delle Nazioni Unite per combattere la Desertificazione introduce, infatti, seguendo questo paradigma, tre distinti aspetti del fenomeno che meritano una misurazione sistematica a cui, quindi, devono essere collegate tre grandi famiglie di indicatori:

- Indicatori di desertificazione;
- Indicatori di implementazione della Convenzione;
- Indicatori di impatto della Convenzione.

2.1. Indicatori di desertificazione

Gli indicatori di desertificazione tradizionalmente intesi sono rappresentati da “*serie integrate di indicatori fisici, biologici, sociali ed economici*” con la finalità di “*consentire l'osservazione sistematica della degradazione del territorio nelle zone affette e per meglio comprendere e valutare i fenomeni e gli effetti della siccità e della desertificazione*”⁴.

Esiste una vasta letteratura in materia, alla quale sono naturalmente collegate un'ampia serie di liste di indicatori possibili, in linea con l'evoluzione delle conoscenze scientifiche sui fenomeni di degradazione dei suoli, sulle loro cause, sui loro effetti.

Ai fini del loro utilizzo ottimale, ovvero del loro utilizzo in relazione alle caratteristiche, alle tipologie e alla scala di osservazione prescelti, è molto utile procedere a una loro classificazione in termini di obiettivi finalizzati alla prevenzione, al monitoraggio e alla mitigazione.

Da uno studio condotto da ANPA e da NRD-Università di Sassari⁵ può essere ricavata una tavola sinottica che ne classifica un numero rilevante nell'ambito dei set di indicatori per il Mediterraneo seguendo lo schema DPSIR.

⁴ *Indicatori di desertificazione per il Mediterraneo Europeo: stato dell'arte e proposte di metodo*, a cura del Nucleo di Ricerca sulla Desertificazione dell'Università di Sassari e dell'ANPA, Roma 2000.

⁵ *Indicatori di desertificazione per il Mediterraneo Europeo: stato dell'arte e proposte di metodo*. Op. Cit.

Il modello DPSIR è stato introdotto dall’Agenzia Europea dell’Ambiente come base per il proprio programma sugli indicatori di pressione ambientale. Questo modello rappresenta un’evoluzione del modello PSR nel quale vengono evidenziati due ulteriori elementi della catena (*Driving forces, Impact*), integrazione, che si spiega con la necessità di rendere gli indicatori degli strumenti veramente operativi; per prevenire non basta riconoscere i fattori di pressione, bisogna agire sulle forze che li introducono nel sistema; per mitigare, bisogna sapere come la degradazione delle risorse si ripercuote sul sistema sociale, cioè con quali impatti.

Nella Tabella seguente (n. I), gli indicatori di desertificazione sono suddivisi in base alle categorie prevenzione, monitoraggio e mitigazione e organizzati secondo il modello DPSIR.

Tabella n. I

Tabella n. I	
Tipo	Nome dell'indicatore e fonte
Indicatori finalizzati alla Prevenzione della Desertificazione	
Driving Force	Indice di occupazione – ESAs, indicatori di qualità della gestione del territorio; Ferrara et al. (1999) Indice di anzianità – ESAs, indicatori di qualità della gestione del territorio; Ferrara et al. (1999)
Pressione	Densità di popolazione - indicatori di vulnerabilità strutturale agricola; Maracchi et al. (1998) Intensità di pascolamento – indice di degradazione della vegetazione e del suolo; Papanastasis (1998)
Stato	Pietrosità superficiale – ESAs, indicatori di qualità del suolo; Kosmas et al. (1999) Profondità del suolo – ESAs, indicatori di qualità del suolo; Kosmas et al. (1999) Pendenza – ESAs, indicatori di qualità del suolo; Kosmas et al. (1999) Piovosità – ESAs, indicatori di qualità del clima; Kosmas et al. (1999) Aridità – ESAs, indicatori di qualità del clima; Kosmas et al. (1999) Rischio d’incendio – ESAs, indicatori di qualità della vegetazione; Kosmas et al. (1999) Protezione anti-erosiva – ESAs, indicatori di qualità della vegetazione; Kosmas et al. (1999) Resistenza all’aridità – ESAs, indicatori di qualità della vegetazione; Kosmas et al. (1999) Copertura vegetale – ESAs, indicatori di qualità della vegetazione; Kosmas et al. (1999) Indice di aridità – <i>Desertification Prone Areas, NAP portoghese, DGF – Direcção-Geral das Florestas. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas</i> Potere erosivo delle piogge – <i>Desertification Prone Areas, NAP portoghese, DGF – Direcção-Geral das Florestas. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas</i> Indice di siccità – <i>Desertification Prone Areas, NAP portoghese, DGF – Direcção-Geral das Florestas. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas</i> Capacità di infiltrazione – vulnerabilità del suolo; Imeson et al. (1999) Stabilità dell’orizzonte superficiale – vulnerabilità del suolo; Imeson et al. (1999) Contenuto di sostanza organica nel suolo; Pinzari F. et al. (1998) Rapporto C/N nel suolo; Pinzari F. et al. (1998) Velocità di mineralizzazione del carbonio organico nel suolo; Pinzari F. et al. (1998) Velocità di mineralizzazione del carbonio della biomassa microbica del suolo; Pinzari F. et al. (1998) Rapporto carbonio della biomassa microbica / carbonio organico totale nel suolo; Pinzari F. et al. (1998) Salinità e alcalinità delle acque reflue; Vacca S et al. (1998)
Indicatori finalizzati al Monitoraggio della Desertificazione	
Pressione	Urbanizzazione incontrollata – qualità della gestione del territorio; Sommer et al. (1998)
Stato	Stato sanitario e di vigore della vegetazione e delle foreste; Louro V., Sequeira E.M. (1998) Composizione e densità della vegetazione naturale; Louro V., Sequeira E.M. (1998) Caratterizzazione della vegetazione riparia; Louro V., Sequeira E.M. (1998) Quoziente metabolico di Odum ⁽²⁾ – q(CO ₂); Pinzari F. et al. (1998)

continua

segue

Indicatore	
Tipo	Nome dell'indicatore e fonte
Indicatori finalizzati alla Mitigazione della Desertificazione	
Pressione	Urbanizzazione incontrollata – qualità della gestione del territorio; Sommer et al. (1998)
	Variazione % della popolazione; Istituto Nazionale di Economia Agraria
	Densità di popolazione; Istituto Nazionale di Economia Agraria
	Tasso di ricambio generazionale; Istituto Nazionale di Economia Agraria
	Produzione Lorda Vendibile (PLV)/ Superficie Agraria Utilizzabile (SAU); Istituto Nazionale di Economia Agraria
	Variazione % della SAU; Istituto Nazionale di Economia Agraria
	Variazione % nel numero di aziende agricole; Istituto Nazionale di Economia Agraria
Stato	Percentuale di aziende a consumo; Istituto Nazionale di Economia Agraria
	Attitudine produttiva dell'ambiente; Istituto Nazionale di Economia Agraria
	Stato sanitario e di vigore della vegetazione e delle foreste; Louro V., Sequeira E.M. (1998)
	Composizione e densità della vegetazione naturale; Louro V., Sequeira E.M. (1998)
	Caratterizzazione della vegetazione riparia; Louro V., Sequeira E.M. (1998)

Un ulteriore modello di classificazione degli indicatori di prevenzione fa riferimento alla valutazione dell'area in base alla loro sensibilità/vulnerabilità.

In particolare, sono stati considerati:

1. *Indicatori di vulnerabilità strutturale*, di natura sia biofisica (prevalentemente climatica) sia socio-economica.
Tali indicatori sono in relazione al complesso dei fattori di rischio di desertificazione legati all'insieme delle caratteristiche del territorio che possono essere considerate non facilmente modificabili nel breve e medio periodo, oppure costanti. Partendo da dati climatici e di natura socio-economica quali quelli relativi alla consistenza, alla densità di popolazione e alla superficie destinata alle pratiche agricole. Gli indicatori si possono combinare in diversi modi per esempio mettendo in relazione precipitazioni e superficie agricola si può distinguere la vulnerabilità di un'area agricola in rapporto alle disponibilità idriche reali, mettendo in relazione il fattore densità di popolazione, le precipitazioni e la superficie agricola si ha un'informazione più completa sul grado di vulnerabilità strutturale di una regione. Quindi questi indicatori costituiscono la base per identificare le aree in cui un intervento è prioritario.
2. *Indicatori di vulnerabilità fisica*, basati sulle grandi unità morfo-geopedologiche o bio-climatiche alla scala dell'intero bacino del Mediterraneo.
Tali indicatori fanno riferimento alla vulnerabilità intrinseca dei suoli delle grandi regioni geomorfologiche del Mediterraneo, alla vulnerabilità e rinnovabilità delle risorse idriche sotterranee a scala di Bacino, ai censimenti degli ecosistemi fragili, ecc.
3. *Indicatori di sensibilità/vulnerabilità specifica* del territorio nei confronti dei principali processi di degradazione in gran parte di natura biofisica.
Tali indicatori rappresentano sistemi di indicatori sviluppati, principalmente, nell'ambito di grandi progetti di ricerca, come MEDALUS⁶, messo a punto in quattro diverse *target areas* in Grecia, Italia, Spagna e Portogallo e gli indicatori sviluppati nell'ambito del Piano d'Azione portoghese.

⁶ *Indicators for assessing desertification in the Mediterranean*, Porto Torres Settembre 1998

2.1.1 Alcune applicazioni metodologiche e pratiche

Il progetto di ricerca MEDALUS (*Mediterranean Desertification and Land Use*) ha usato la metodologia ESAs (*Environmental Sensitive Areas to Desertification*) e ha individuato vari tipi di aree sensibili alla desertificazione con l'ausilio di quattro classi di indicatori che definiscono le qualità del:

- suolo;
- clima;
- vegetazione;
- gestione del territorio.

Gli indicatori della qualità del suolo possono essere legati alla capacità di immagazzinamento idrico oppure alla resistenza all'erosione, caratteristiche che possono essere valutate usando delle semplici proprietà come profondità, tessitura, drenaggio, caratteristiche della roccia madre, pendenza, pietrosità superficiale.

Le condizioni climatiche a rischio sono quelle che determinano grandi deficit idrici. Precipitazioni scarse, combinate con alti tassi di evapotraspirazione riducono drasticamente il contenuto di umidità del suolo.

Gli indicatori invece legati alla vegetazione possono essere considerati in relazione alla percentuale di copertura vegetale, al rischio d'incendio alla funzione protettiva nei confronti dell'erosione e alla resistenza alla siccità.

La gestione del territorio è condizionata dall'influenza dei fattori ambientali, sociali, economici, tecnologici e politici. In funzione del tipo di gestione, le risorse del suolo sono soggette a un diverso livello di stress.

La metodologia prevede il calcolo di quattro indici: di qualità del suolo, del clima, della vegetazione, e della gestione del territorio. Ciascun indice è calcolato a partire da variabili alle quali è attribuito un valore numerico. Si ottengono mediante le seguenti formule:

Indice di Qualità del Suolo (SQI)

$$SQI = (\text{tessitura}^* \text{rocciamadre}^* \text{pietrosità}^* \text{superficiale}^* \text{profondità}^* \text{pendenza}^* \text{drenaggio}^*)^{1/6}$$

Indice di Qualità del Clima (CQI)

$$CQI = (\text{piovosità}^* \text{aridità}^* \text{esposizione}^*)^{1/3}$$

Indice di Qualità della Vegetazione (VQI)

$$VQI = (\text{rischio d'incendio}^* \text{protezione dall'erosione}^* \text{resistenza all'aridità}^* \text{copertura vegetale}^*)^{1/4}$$

Indice di Qualità di Gestione del Suolo (MQI)

$$MQI = (\text{intensità di utilizzo del territorio}^* \text{politiche applicate}^*)^{1/2}$$

Complessivamente la metodologia ESAs utilizza 15 indicatori (6 per il suolo, 3 per il clima, 4 per la vegetazione, 2 per la gestione).

Dalla combinazione dei quattro indici si ottiene un indice sintetico $ESAI = (SQI^*CQI^*VQI^*MQI^*)^{1/4}$.

Il risultato sintetico viene collocato all'interno di una delle quattro classi ESAs:

- classe 1.* ESAs critiche: aree già altamente degradate a causa di una precedente gestione errata e che rappresentano una minaccia per l'ambiente delle aree circostanti;
- classe 2.* ESAs fragili: aree in cui qualsiasi cambiamento che alteri il delicato equilibrio tra risorse naturali e attività umane può portare alla desertificazione;

- classe 3. ESAs potenziali: aree a rischio di desertificazione solo in previsione di significativi cambiamenti climatici o di particolari combinazioni d'uso del territorio;
- classe 4. Aree non affette.

Una delle più efficaci sperimentazioni dell'uso di set di indicatori di desertificazione per l'identificazione delle aree a rischio desertificazione, è quella utilizzata dal Piano di Azione Nazionale portoghese, basata sulla combinazione moltiplicativa, in un Sistema Informativo Geografico (GIS), di tre diversi indici:

Indice climatico, è quello indicato dalla Convenzione come indice che permette di classificare una regione a rischio desertificazione, fornendo una misura della disponibilità media di acqua di una regione, e riflette le condizioni di umidità del suolo e lo stress che deriva dalla carenza idrica.

Indice di perdita del suolo in relazione all'erosività delle precipitazioni, alla copertura vegetale, al tipo di suolo, alla pendenza.

Indice di frequenza e intensità dei fenomeni siccitosi che fornisce una descrizione di questi fenomeni a livello regionale e si basa su tre parametri diversi:

1. il deficit idrico, inteso sia come misura della "grandezza" della siccità (carenza idrica al di sotto di un certo valore di soglia), sia come misura del "rigore" (rapporto tra deficit idrico massimo e deficit idrico medio);
2. il numero medio di anni di siccità (rapporto tra il numero di anni siccitosi e il totale degli anni considerati);
3. la media di tutte le aree interessate dalla siccità (misura dell'entità del fenomeno).

2.2 Gli indicatori di implementazione

Gli indicatori di implementazione della Convenzione, di nuova creazione, derivano dalla necessità di valutare, nel tempo, lo stato d'avanzamento dei processi di definizione e implementazione dei Piani di Azione Nazionali (PAN).

Essi sono indirizzati alla verifica sistematica sia dello stato d'avanzamento sia degli effetti delle azioni realizzate, favorendo un'analisi oggettiva relativamente a eventuali ritardi e/o fallimenti e una revisione periodica degli obiettivi stessi.

Gli indicatori di implementazione sono studiati per essere applicati agli specifici contesti nazionali e consentire la valutazione della messa in opera del PAN e la sua conformità agli articoli 9 e 10 della Convenzione.

Gli indicatori dovrebbero essere in numero limitato facilmente gestibili dai diversi Paesi, così da rendere più semplice il loro utilizzo al fine di costruire i rapporti nazionali previsti dalla Convenzione e presentati alla Conferenza delle Parti, essere rappresentativi della regione in questione tenendo conto di fattori a diverse scale che maggiormente contribuiscono a determinarne la specificità.

La conformità degli indicatori proposti con i principi della Convenzione, deve tener soprattutto conto del corretto recepimento dell'approccio decentralizzato e dal basso verso l'alto (*bottom-up*) che la Convenzione stessa impone. E' importante includere indicatori sui media per quantificare gli sforzi fatti per diffondere l'informazione, e indicatori per valutare l'aumento di consapevolezza a livello delle popolazioni locali.

2.3 Gli indicatori di impatto

Gli indicatori di impatto hanno la specifica funzione di consentire una verifica dell'efficacia delle azioni intraprese a seguito dell'implementazione dei Piani d'Azione, questo dovrebbe permettere di individuare in tempi brevi eventuali insuccessi ed errori.

La produzione di un set di indicatori di impatto dovrebbe costituire un passo importante nella direzione della creazione di un Sistema di Monitoraggio della Desertificazione (DMS). In particolare il DMS dovrebbe aiutare gli attori, a tutti i livelli, a verificare i propri progressi, analizzare le debolezze delle politiche implementate, individuare le priorità d'azione.

La metodologia per la predisposizione di questi indicatori dovrebbe possedere, secondo il Comitato *ad hoc* nominato dalla Conferenza delle Parti, alcune caratteristiche quali l'individuazione secondo un processo di consultazione ampiamente partecipativo "dal basso verso l'alto" (*bottom-up*), continuo, aperto, iterativo. La metodologia per individuarli deve essere infatti molto elastica, in grado di adattarsi ai contesti locali e ai cambiamenti introdotti dalle dinamiche connesse con la desertificazione. Questa metodologia dovrebbe portare, alla conclusione del processo, alla selezione di indicatori che siano: pochi, semplici, facili da utilizzare, significativi e in grado di monitorare l'evoluzione di aspetti specifici dei Programmi d'Azione nei Paesi interessati e, al tempo stesso, comparare l'evoluzione delle azioni per combattere la desertificazione e i risultati ottenuti nei diversi Paesi.

3. ULTERIORI CRITERI DI CLASSIFICAZIONE DEGLI INDICATORI

Come è evidente da quanto finora detto, i potenziali indicatori di desertificazione sono numerosissimi e molto eterogenei e possono essere classificati secondo criteri diversi, come, ad esempio⁷⁾:

a. *Criterio della competenza disciplinare e delle componenti ambientali*

Nell'approccio più classico gli indicatori sono classificati in un modo che li suddivide in primo luogo in socio-economici e biofisici, per poi suddividere questi ultimi in climatici, relativi al suolo, alle acque, alla vegetazione, alla diversità biologica, ecc. cioè gli indicatori sono, di solito, organizzati e classificati in un modo che riflette principalmente le competenze dei singoli ambiti disciplinari e le esperienze raccolte in specifici contesti sperimentali.

b. *Criterio degli obiettivi*

Gli indicatori vengono talvolta raggruppati in funzione degli obiettivi per i quali sono stati proposti:

- prevenzione;
- monitoraggio;
- mitigazione.

c. *Criterio dei "framework" logici*

Nei programmi avviati sugli indicatori di supporto allo sviluppo sostenibile e di lotta alla desertificazione si è presentata l'esigenza di disporre di schemi di riferimento concettuali funzionali per un più efficace ordinamento delle conoscenze e per una maggiore facilità di comunicazione.

d. *Criterio delle scale spaziali*

La necessità di individuare indicatori adatti per diverse scale spaziali e per diversi contesti ambientali è uno dei problemi fondamentali nella ricerca sugli indicatori, in quanto spesso gli indicatori sono sito-specifici e quindi non confrontabili.

⁷ "Indicatori di desertificazione per il Mediterraneo Europeo: stato dell'arte e proposte di metodo", op. cit.

L'approccio che emerge è che per valutare cosa sta accadendo al suolo, alla vegetazione, alla qualità della vita dei popoli nei territori colpiti si devono sviluppare adeguati set, multidisciplinari e integrati, di indicatori. Questi sistemi devono essere in grado di generare delle diagnosi nello spazio e nel tempo riguardo lo stato delle risorse naturali e delle popolazioni delle regioni colpite e devono, allo stesso modo, agire come supporto al processo decisionale.

4. VERSO UNA METODOLOGIA CONDIVISA

La complessità del problema e la diversità degli approcci finora utilizzati - che non si escludono a vicenda ma si completano l'un l'altro - rende evidente la necessità di procedere lungo un percorso che valorizzi le potenziali complementarità e attutisca ridondanze e disomogeneità. La metodologia di sviluppo degli indicatori va definita inoltre tenendo conto di alcuni "imperativi" fondamentali:

- Approccio "*bottom-up*" cioè di continua consultazione, nel quale devono partecipare i differenti soggetti coinvolti, dagli agricoltori a livello locale ai responsabili delle decisioni a tutti i livelli;
- *Capacity building* promozione del *capacity building*, cioè la promozione della evoluzione istituzionale, la formazione e lo sviluppo delle capacità locali nazionali e l'abilità di sviluppare degli indicatori;
- *Piena integrazione degli aspetti socio-economici*, enfatizzare quegli indicatori che potrebbero fornire delle informazioni su i costi economici e sociali della desertificazione e informazioni sui benefici economici e sociali derivanti dalla mitigazione.

Nella Tabella n. 2 gli indicatori sono suddivisi in tipi e sottotipi, inoltre vengono riportati i fattori che caratterizzano gli stessi.

Tabella n. 2

Tipi e sottotipi di indicatori		Fattori caratterizzanti
Fisici	Climatici	<ul style="list-style-type: none"> a. Pioggia b. Temperatura c. Frequenza, velocità e dir. dei venti d. Potenziale erosione da pioggia e. Durata della insolazione f. Potenziale evapotraspirazione g. Tempeste di sabbia h. Vortici
	Suoli	<ul style="list-style-type: none"> a. Rocciosità b. Tessitura del terreno c. Fertilità d. Struttura e. Permeabilità f. Erosione potenziale g. Alcalinizzazione/Salinizzazione h. Mappa del suolo
	Topografia	Pendenza
Biologici	Vegetazione	<ul style="list-style-type: none"> a. Percentuale di suolo coperto da alberi e erba b. Produzione di biomassa da erba e legno c. Composizione e specie presenti o desiderate d. Potenziale produzione erbacea e. Mappa della vegetazione
	Animali	<ul style="list-style-type: none"> a. Popolazione stimata e distribuzione b. Composizione delle greggi c. Consumo di erba
Socioeconomici	Uso del suolo e dell'acqua	<ul style="list-style-type: none"> a. Uso del suolo b. Consumo di legna come combustibile c. Disponibilità di acqua e requisiti
	Modelli residenziali	<ul style="list-style-type: none"> a. Modelli b. Infrastrutture
	Parametri biologici umani	<ul style="list-style-type: none"> a. Struttura della popolazione e tassi di crescita b. Misure relative alla situazione nutrizionale c. Abitudini alimentari
	Processi sociali	<ul style="list-style-type: none"> a. Conflitti b. Migrazioni c. Transumanza d. Percezione dell'ambiente

Una prima conclusione alla quale si può giungere guardando le liste di indicatori stilati a livello internazionale, in questo contesto il riferimento riguarda quelli dell'UNEP e della FAO, è che queste liste, prodotte dall'esterno, non possono soprattutto essere utilizzate a livello locale, perché sono state create senza la possibilità di coinvolgimento delle popolazioni. La conoscenza di queste liste e la capacità di assemblare in un unico schema i diversi tipi di indicatori sono però necessarie per poter scegliere quelli più adatti a livello territoriale locale.

Il processo di elaborazione di indicatori che si intende promuovere è ampiamente partecipativo e basato sulla metodologia proposta dalla Conferenza delle Parti, nel quale le organizzazioni in possesso di conoscenze rilevanti, a partire da quelle scientifiche a tutti i livelli, si impegnino a sistematizzare le loro esperienze con lo scopo specifico di produrre indicatori semplici e utilizzabili dal più largo numero di utilizzatori possibile, nonché interpretabili in modo chiaro e univoco.

SESSIONE TEMATICA: BIOSFERA

Presiede Giuseppe Rivolin
Direttore ARPA Valle d'Aosta

Quadro delle attività svolte dal CTN_CON nel 2000 e programmi 2001

Matteo Guccione^(*), Claudio Piccini^()**

^(*) Responsabile ANPA del CTN_CON

^(**) ANPA

Sommario

Nel rapporto sono brevemente illustrate le principali attività svolte nel 2000 e previste per il 2001 dal Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi dell'ANPA, nell'ambito delle tematiche attinenti in generale la biosfera e in particolare le problematiche della conservazione della natura e della biodiversità. Nell'effettuazione di queste attività, oltre al contributo degli altri Dipartimenti dell'ANPA e di istituzioni esterne quali Università ed Enti di ricerca, è da sottolineare la stretta collaborazione tra l'Agenzia Nazionale e quelle Regionali per la realizzazione del Centro Tematico Nazionale sulla Conservazione della Natura che dà un supporto fondamentale nella costruzione delle regole della conoscenza e nell'acquisizione delle informazioni da parte di soggetti che le detengono.

Summary

The present report describes the main activities on biosphere, nature conservation and biodiversity carried out during 2000 by ANPA Department State of the Environment, Monitoring and Information Systems. Activities to be developed within 2001 are presented as well. Such activities result from collaborations within ANPA Departments, various Universities and a number of research Institutes. It has to be underlined the profitable collaboration within ANPA and ARPA/APPAs in the National Topic Centre on Nature Conservation. This project allows the definition of rules for knowledge and for the retrieval of information from institutions that can supply it.

INTRODUZIONE

Il riferimento concettuale al quale ci si è ispirati per la strutturazione del progetto CTN_CON è quello insito nel termine *biosfera*. Con tale accezione si tende a definire quella parte del pianeta Terra occupata da esseri viventi, inclusa quindi la parte inferiore dell'atmosfera, l'idrosfera, la geosfera. Nel significato di biosfera risiede tutta una serie di complesse interrelazioni tra il suolo, le rocce, l'acqua, l'aria e gli esseri viventi in essa contenuti.

Dalla definizione di biosfera emerge chiaramente non solo la vastità degli argomenti interessati dalla tematica, ma anche la loro complessità, che può essere affrontata adeguatamente soltanto con un approccio di tipo multidisciplinare. Per questo motivo le attività che il Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi dell'ANPA svolge in questo ambito possono essere realizzate soltanto attraverso una rete di collaborazioni sufficientemente ampia da coprire le numerose competenze richieste, di volta in volta, nell'analisi delle varie problematiche.

Conseguentemente, oltre alla collaborazione degli altri Dipartimenti dell'ANPA, sono molto importanti i contributi di istituzioni esterne quali altre Amministrazioni pubbliche, Università,

Enti di ricerca, associazioni ambientaliste, ecc. E' da sottolineare, in particolare, la stretta collaborazione tra ANPA e ARPA/APPA per la realizzazione del Centro Tematico Nazionale sulla Conservazione della Natura che dà un supporto fondamentale nella costruzione delle regole della conoscenza e nell'acquisizione delle informazioni da parte di soggetti che le detengono.

Le attività effettuate, infatti, sono indirizzate da un lato verso l'acquisizione di dati disponibili e delle metodiche necessarie alla loro gestione, dall'altro verso la fornitura ai soggetti istituzionalmente competenti di strumenti idonei alla valutazione dei fenomeni e dei processi in atto nell'ambito della tutela del patrimonio di biodiversità naturale e culturale.

I. ATTIVITA' SVOLTA NEL 2000

I.1 Attività tecnico-scientifica

Nel corso del 2000 è proseguito l'aggiornamento della rassegna della *domanda di informazione istituzionale* attraverso l'analisi critica delle convenzioni internazionali e delle normative comunitarie e nazionali, con riferimento alle informazioni che riguardano direttamente o indirettamente le problematiche di conservazione della natura. Conseguentemente è proseguita l'implementazione della banca dati dell'*Osservatorio della Normativa* con l'individuazione di circa 300 domande di dati, alle quali si è fatto riferimento per la successiva elaborazione di molti indicatori.

Parallelamente è proseguito anche l'aggiornamento del *Catalogo delle Fonti Dati* del SINAnet, che raccoglie le informazioni sia su *data set* e reti di monitoraggio sia sui fornitori di dati, con le sorgenti di dati individuate a livello nazionale e regionale.

Queste due attività, dopo il lavoro d'impostazione svolto in precedenza, proseguiranno anche in futuro quali attività ordinarie, data la naturale esigenza di un costante aggiornamento.

Si è proceduto anche a una ricognizione delle attività pregresse e in atto relativamente alla definizione di indicatori di qualità e pressione nel campo dell'ecologia applicata e all'individuazione di quelli ritenuti maggiormente idonei alla costruzione di un *set* specifico, per colmare il divario con il contesto europeo e consentire all'Agenzia di assolvere nel più breve tempo possibile ai compiti istituzionali per ciò che riguarda i dati per il *reporting* ambientale.

Si è potuto così selezionare un *set* minimo di indici e indicatori, accompagnato da schede contenenti le linee guida al loro utilizzo, costituito da 112 indicatori immediatamente applicabili o applicabili a medio termine, previa organizzazione di specifiche raccolte di dati. Per il 2001 è prevista, appunto, la raccolta delle informazioni e la costruzione degli indicatori del *set* selezionato con i dati disponibili (utile anche in aree ristrette per la messa a punto degli algoritmi).

Nel corso del 2000 si è proceduto anche al reperimento di *set* di dati a copertura nazionale, che sono stati utilizzati anche per l'elaborazione di alcuni indici e per la relativa rappresentazione grafica.

Queste elaborazioni hanno avuto principalmente lo scopo di verificare la significatività di alcuni indicatori e le problematiche connesse allo sviluppo di algoritmi più o meno complessi.

Sono stati raccolti e utilizzati i seguenti set di dati:

- Banca dati sugli *incendi boschivi* derivante dal Foglio Notizie Incendi di proprietà del Servizio Antincendi Boschivi del Corpo Forestale dello Stato con le informazioni raccolte a partire dal 1986 (131.500 records).
- Informazione cartacea relativa al *Catasto dei Ghiacciai Italiani* redatto dal Comitato Glaciologico Italiano. Si è proceduto anche alla sua informatizzazione.
- Riepilogo della *Banca Dati SITAP (Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico)* del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (informazioni ai sensi delle Leggi 1497/39 e 431/85 relativamente agli anni 1997 e 1998). Banca dati completa per 103 province.
- Dati ISTAT relativi ai *boschi e all'attività venatoria* su supporto cartaceo e informatico. Si è proceduto all'informatizzazione di una selezione dei dati cartacei.
- Informazioni fornite dal Ministero dell'ambiente riguardanti le notifiche depositate per la sperimentazione di *Organismi Geneticamente Modificati (OGM)*. A partire da queste informazioni si è proceduto alla costruzione di un *data set* con l'inserimento di 597 records.

E' stata definita anche un'apposita *check-list* per la valutazione dei set di dati. In essa sono valutati, per ogni set di dati, il livello di affidabilità, di utilizzabilità e di applicabilità ai fini della costruzione di indicatori selezionati. La *check-list* è destinata a essere utilizzata per ogni insieme di informazioni da acquisire e avrà la funzione di procedura preliminare di validazione.

Nel corso del 2000 sono proseguite le attività relative al progetto "*Monitoraggio delle reti ecologiche*", che fa riferimento all'importante tematica della protezione della connettività ecologica tra i vari ambienti naturali. Si è proceduto all'acquisizione e all'analisi degli elaborati messi a punto dai responsabili di ciascuno dei nove casi studio individuati e precedentemente realizzati in ambito regionale. A partire da questa documentazione uno specifico studio affidato all'Istituto di Ecologia Applicata dell'Università La Sapienza di Roma ha consentito la definizione preliminare di una *metodologia di monitoraggio dei valori di connettività ecologica del territorio relativamente a specie di vertebrati*. Nei primi mesi del 2001 è prevista la pubblicazione di un documento, a cura dell'ANPA, che vedrà una sua presentazione ufficiale attraverso un momento pubblico (seminario o convegno).

Parallelamente è stato avviato un progetto per lo studio di fattibilità di un prototipo di sistema informativo specifico (*SIREPP – Sistema Informativo per le Reti Ecologiche e i Paesaggi Potenziali*), utile al supporto dell'attività di pianificazione a scala locale e attraverso il quale tutto il materiale raccolto sarà reso disponibile e accessibile anche via Internet.

Sempre in relazione al problema della frammentazione del territorio e delle possibili risposte in termini di ricostituzione e salvaguardia dei valori di connettività ecologica del paesaggio, nel 2000 si è avviata una linea di ricerca volta alla messa a punto, anche attraverso esperienze dirette sul campo, di indagini standardizzate con strumentazione GIS e GPS finalizzate all'*elaborazione automatizzata delle conoscenze sull'eco-mosaico territoriale*.

Con riferimento al ruolo dell'ANPA quale *partner* dell'ETC/NC (*European Topic Centre on Nature Conservation*) dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA), un impegno particolarmente qualificante nell'anno 2000 è stato il *contributo italiano al primo Rapporto Monografico sullo stato della biodiversità in Europa* dell'AEA, relativamente alla Regione Biogeografica Mediterranea. Di tale Rapporto, al fine di valorizzare al meglio l'impegno e l'ampio materiale raccolto, si è pensato di redigere anche una versione integrata in italiano, contenente una serie di contributi monografici, redatti da gruppi di ricerca nazionali ed esteri, sensibilmente più numerosi. Per il 2001 sono previste le due versioni definitive (in inglese e in italiano) in veste editoriale. Nel corso del 2000

è stato avviato, e proseguirà nel 2001, un progetto di ricerca affidato all'Università della Tuscia (Viterbo) - Dipartimento di Scienze dell'Ambiente Forestale e delle sue Risorse (DISAFRI) avente per oggetto *“Una rete di monitoraggio dendroecologico per identificare i cambiamenti climatici e valutarne l'effetto sulle foreste italiane”*. L'obiettivo generale del progetto è quello di contribuire al controllo delle variazioni climatiche e dello stato delle foreste nel nostro Paese, attraverso l'impostazione, l'avvio e il collaudo di una rete di monitoraggio che impieghi un sistema di bioindicatori efficaci, economici e innovativi. Il progetto prevede di realizzare indagini su due aree campione (Lazio e Abruzzo) ciascuna comprensiva di più siti di rilevamento. Il metodo che si prevede di applicare è quello dendroecologico. La dendroecologia è una branca della dendrocronologia, ossia della scienza che si occupa dell'interpretazione delle indicazioni offerte dagli anelli legnosi degli alberi, volta a valutare i rapporti tra albero e ambiente. Il progetto si pone, quindi, l'obiettivo di utilizzare le analisi dendroecologiche per individuare da un lato i segnali delle variazioni climatiche in atto e apprezzarne l'evoluzione, dall'altro verificare in quale misura i cambiamenti climatici in atto stiano influenzando la crescita delle nostre foreste. Pertanto si avrà il duplice vantaggio di monitorare costantemente la risposta della foresta ai cambiamenti climatici e di utilizzare gli ecosistemi forestali come autentici “bioindicatori” su vasta scala.

Sempre nel 2000 è stato avviato il progetto di ricerca *“Produzione di liste rosse e liste blu per la flora italiana”* che sarà completato nei primi mesi del 2001 e presentato in sede pubblica. Il progetto è stato affidato a Forum Plinianum - *International Association for Biodiversity and System Ecology*, di cui è Presidente il Professor Sandro Pignatti che, con i suoi collaboratori, ne illustrerà i contenuti con maggiore approfondimento in un successivo intervento. In questa sede pertanto ci si limita a mettere in rilievo l'obiettivo principale del progetto che è la revisione delle liste rosse di specie vegetali rare o minacciate, alla luce delle nuove conoscenze scientifiche e delle più recenti direttive comunitarie in materia di protezione della natura. Alle liste rosse si affiancheranno le liste blu che indicheranno quali specie sono attualmente in fase di espansione e ricolonizzazione del proprio areale originario. Le liste blu costituiranno anche un aspetto innovativo della ricerca, in quanto assolutamente inedite per il territorio italiano. Il prodotto finale sarà disponibile sia su supporto cartaceo, sia su CD ROM in modo da favorire l'accessibilità a un più vasto pubblico.

Nel 2000 è stata completata un'attività di ricerca che ha portato all'individuazione di un set *d'indicatori di gestione forestale sostenibile* applicabili in Italia, presentata e discussa in un Convegno che si è svolto a Roma il 22 giugno 2000. Lo studio è stato promosso e coordinato dall'ANPA e affidato all'Università degli Studi di Padova - Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali. Il dr. Pettenella, responsabile scientifico della ricerca, ne illustrerà più dettagliatamente metodologia e risultati in un successivo intervento. In questa sede si vuol mettere in rilievo il suo obiettivo di carattere più generale che è stato quello di mettere a disposizione delle Pubbliche Amministrazioni competenti in materia, dell'ANPA e delle ARPA uno strumento utile ad affrontare le problematiche del monitoraggio dello stato delle risorse forestali, delle modalità di gestione di esse e degli effetti delle scelte di politica forestale. Il progetto ha svolto, da un lato, un'analisi sulla possibilità d'implementazione a livello nazionale dei 41 indicatori proposti in sede internazionale (Processo di Helsinki) e, dall'altro, ha individuato 13 nuovi indicatori a complemento dei primi che si rendono necessari per monitorare al meglio la specificità della situazione forestale italiana.

Nel corso del 2000 è proseguita anche una collaborazione con l'ISTAT, che ha portato alla messa a punto di una sezione dedicata *agli impatti delle attività agricole sull'ambiente*, inserita nella scheda di rilevamento impiegata nel V Censimento Generale dell'Agricoltura ISTAT per l'anno 2000.

1.2 Attività di reporting

Fra i principali contributi a rapporti tecnici e prodotti editoriali possono essere ricordati:

- Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia (c.d. Libro Bianco), ANPA, Serie Stato dell'Ambiente 7/2000.
- Indicatori di gestione forestale sostenibile in Italia, ANPA, Serie Stato dell'Ambiente 11/2000.
- La risorsa "conoscenza": esperienze di ricerca, monitoraggio e informazione, sezione della Relazione sulla Montagna dell'anno 2000 predisposta dal Comitato Tecnico Interministeriale per la Montagna del Ministero del Bilancio.
- Atti del Convegno "Gestione forestale sostenibile", ANPA, Serie Atti 5/2000.
- Selezione di indicatori ambientali per i temi relativi alla biosfera, ANPA, RTI CTN_CON 1/2000.
- Annuario dei dati ambientali 2000 - Area tematica Biosfera, ANPA, bozza Dicembre 2000 (di prossima pubblicazione).

2. ATTIVITÀ PREVISTA PER IL 2001

2.1 Attività tecnico-scientifica

Oltre alla prosecuzione di alcune attività iniziate nel corso del 2000 o negli anni precedenti, cui già si è accennato nel paragrafo n. 1, nel 2001 si prevede l'avvio di ulteriori linee operative destinate a un sempre maggior approfondimento, nell'ambito della tematica biosfera, di argomenti quali le metodologie di monitoraggio, il reperimento e la trasmissione dei dati, la loro rappresentatività e qualificazione.

In particolare è previsto lo sviluppo di *criteri per una Banca Dati delle "aree sensibili"*, cioè di aree particolarmente rilevanti per problematiche ambientali legate alla conservazione della natura e della biodiversità. Al riguardo si procederà alla definizione dello schema strutturale, alla definizione di criteri per la selezione delle "aree sensibili" e la loro individuazione, alla messa a punto di linee guida per la raccolta delle informazioni di base indispensabili per il popolamento della Banca Dati.

Data la necessità di disporre di strumenti il più possibile standardizzati per il monitoraggio del patrimonio floristico, vegetazionale e faunistico, saranno studiate e definite le *linee guida relative a metodologie di monitoraggio in campo biologico*.

A tale proposito sarà attivato anche un gruppo di progettazione per la costruzione della *rete di monitoraggio per la biodiversità e gli effetti dei cambiamenti climatici* sull'ambiente naturale. Il gruppo, cui parteciperanno Forum Plinianum, Politecnico di Torino, Università di Pavia, Università La Sapienza di Roma, IMAAA - Istituto di Metodologie Avanzate di Analisi Ambientale del CNR di Potenza, dovrà definire i criteri, le linee di indirizzo e le modalità organizzative. L'attività prevede anche la realizzazione di tre casi studio applicativi in "aree sensibili" che saranno rappresentate da un'area di elevata qualità ambientale, da una soggetta a forti pressioni antropiche e, infine, da un prototipo di rete per il controllo dei cambiamenti climatici.

Legata più in generale alla qualità dell'ambiente e del paesaggio naturale e seminaturale e più specificamente di quello rurale, è l'iniziativa in programma per il 2001 di uno studio che ha come obiettivo la *verifica in campo di indicatori di agrobiodiversità*. Le motivazioni principali di

tale studio risiedono nella scarsità di modelli standardizzati di acquisizione informativa specifica e, al contempo, nell'esigenza di dover rispondere, sia a livello nazionale sia comunitario, dei risultati dell'applicazione delle politiche agro-ambientali varate nell'ultimo decennio.

Altre attività previste per il 2001 riguardano direttamente l'alimentazione del Sistema Informativo in campo ambientale. Tra queste si deve segnalare il supporto alla *costruzione dei Poli Regionali SINANet* che, in attesa della designazione da parte delle Regioni e delle Province Autonome dei Punti Focali Regionali, dovranno assicurare la disponibilità di dati e informazioni di interesse del Sistema nazionale prodotti all'interno del territorio regionale e garantirne il flusso nella rete SINANet. Al fine del raggiungimento di questi obiettivi si procederà innanzitutto all'individuazione delle ARPA che possono essere operative da subito, nei cui confronti dovrà essere organizzato e fornito il necessario supporto operativo in termini anche di formazione e assistenza. Nei confronti delle ARPA non ancora potenzialmente operative dovrà, invece, essere fornito un supporto finalizzato alla costruzione di una capacità di assicurare la disponibilità dei dati e delle informazioni da rendere disponibili nella rete.

Nel 2001 è prevista anche l'individuazione di soggetti che gestiscono sistemi informativi di interesse per il Sistema nazionale conoscitivo e dei controlli in campo ambientale (nodi tematici SINANet). Dovranno anche essere definite le modalità (individuazione e gestione delle interfacce) con cui tali soggetti possono entrare nella rete SINANet in qualità di nodi tematici.

Si procederà infine alla *definizione di regole operative per la qualità dei dati* cioè all'elaborazione di linee guida per la bonifica e la qualificazione dei dati.

2.2 Attività di reporting

Nel corso del 2001 si prevede la realizzazione di documenti che riguarderanno principalmente i seguenti argomenti:

- Liste rosse e blu della flora italiana.
 - Metodologia per il monitoraggio dei valori di connettività ecologica del territorio relativamente a specie di vertebrati.
 - Contributo italiano al primo Rapporto Monografico sullo stato della biodiversità in Europa.
 - Rassegna dell'informazione sugli Organismi Geneticamente Modificati (OGM).
 - Le piante come indicatori ambientali.
 - Dossier: Elaborazioni degli indicatori selezionati in tema di conservazione della natura e della biodiversità.
 - Dossier: Rete di monitoraggio per la biodiversità e i cambiamenti climatici - Progetto e casi studio.
- Annuario dei dati ambientali 2001.

Indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali

Chantal Trèves

Responsabile del CTN_CON, ARPA Valle d'Aosta

Sommario

L'individuazione di un set minimo di indicatori facilmente e rapidamente applicabili è uno degli obiettivi prioritari attribuiti a tutti i Centri Tematici Nazionali, fin dall'avvio della loro attività nell'ambito del SINAnet. Nel corso di quest'anno il Centro Tematico Nazionale Conservazione della Natura (CTN_CON) ha messo a punto un set minimo di indicatori utili ai fini di un'attività di *reporting* ambientale a valenza europea e nazionale. Il lavoro è consistito nella precisazione degli obiettivi, del contesto e della scala di applicazione, dei rapporti causali dei fenomeni analizzati nell'ambito del modello DPSIR e nella successiva selezione degli indicatori sulla base dei principi stabiliti.

In occasione della predisposizione dell'Annuario dei dati ambientali, a cura dell'ANPA, sono stati elaborati 22 indicatori ritenuti rappresentativi degli attuali livelli conoscitivi delle tematiche di Conservazione della Natura. La selezione si è basata sulla qualità descrittiva dell'indicatore e sulla disponibilità dei dati necessari per la sua elaborazione.

Sono infine presentati, per ogni tematica relativa alla Biosfera, gli obiettivi conoscitivi generali e le problematiche inerenti l'elaborazione degli indicatori scelti.

Summary

One of the priority objectives for all thematic centres, up to the launch of their activity as part of SINAnet, is the identification of a set of minimum indicators that are easily and quickly applicable. During the course of this year the Centro Tematico Nazionale Conservazione della Natura (National Nature Conservation Thematic Centre) has established a set of minimum indicators which are useful for the purposes of environmental reporting within a European and national context. The work consists of the identification of the objectives, of the context and scale of application and of the causal relationships of phenomena analysed within the scope of model DPSIR and the subsequent selection of indicators on the basis of established principles.

For the preparation of the Environmental Data Yearbook, edited by the ANPA, 22 indicators have been established. These are regarded as being representative of the current levels of knowledge in the various aspects of Nature Conservation. The selection is based upon the descriptive quality of the indicator and the availability of data necessary for its calculation.

Finally, for each theme relating to the biosphere, the general cognitive objectives are set out together with the problems inherent in the calculation of the chosen indicators.

I. INTRODUZIONE

Tra le numerose definizioni di indicatore ambientale, sembra più idonea ai fini della selezione di un set minimo utile per le attività di *reporting* quella indicata dall'OECD, che definisce un

indicatore come “parametro o valore derivato da parametri che fornisce informazioni su un fenomeno e il cui significato va al di là delle proprietà direttamente associate al valore del parametro” (OECD, 1984). Tale definizione può anche essere riassunta nella “rappresentazione sintetica di una realtà complessa” indicata da Paolo Smitd di Friedberg nel 1987. Il ricorso all'indicatore è infatti indispensabile quando non è possibile provvedere, per l'onere delle risorse richieste e per i tempi necessari, alla raccolta sistematica ed esaustiva di tutte le informazioni utili per delineare un quadro delle condizioni ambientali di un paese.

Su queste basi il Centro Tematico Nazionale Conservazione della Natura ha definito l'architettura del suo sistema di indicatori ambientali, come descritto nel Rapporto tecnico interno “Selezione di indicatori ambientali per i temi relativi alla biosfera”, presentato in occasione di questa conferenza.

L'ambito di analisi del Centro Tematico Nazionale Conservazione della Natura comprende sia i sistemi naturali e seminaturali presenti sul territorio nazionale sia le zone più fittamente antropizzate, che sono prese in considerazione soprattutto in quanto fonti prevalenti di pressioni e impatti. La prospettiva attraverso cui i tematismi sono letti è quella della biodiversità, intesa come ricchezza del patrimonio ecosistemico e quindi come chiave di lettura trasversale a tutte le tematiche. I temi di cui si occupa il CTN_CON sono:

- T12 - Biodiversità: tendenze e cambiamenti;
- T13 - Cambi climatici;
- T14 - Zone protette e zone umide;
- T15 - Foreste, agricoltura, pesca, usi ricreativi;
- T16 - Paesaggio;
- T17 - Degradazione del suolo e fenomeni di desertificazione per cause climatiche in area mediterranea;
- Organismi Geneticamente Modificati (OGM).

Il lavoro di individuazione degli indicatori ambientali più utili per gli obiettivi conoscitivi del CTN si è sviluppato in più fasi, partendo da un'analisi critica degli indicatori normalmente utilizzati a livello europeo, come quelli dell'OECD e di EUROSTAT, o indicati in studi nazionali e internazionali.

2. GLI INDICATORI AMBIENTALI DEL CENTRO TEMATICO CONSERVAZIONE DELLA NATURA

L'obiettivo della selezione di un set minimo di indicatori è stato quello di ricercare un numero di indicatori prioritari effettivamente esaustivi per descrivere sinteticamente le condizioni ambientali prese in esame e di affiancare eventualmente a questi una serie di indicatori di “complemento” in grado di meglio definire specifiche problematiche o che possono essere considerati ancora in *progress*, in attesa di ulteriori precisazioni, possibili solo in una fase di concreta applicazione, con l'effettiva disponibilità dei dati.

Per poter avviare efficacemente il flusso di informazioni è necessario che questo possa essere inquadrato in un solido sistema conoscitivo che permetta effettivamente di valutare l'andamento delle condizioni ambientali prese in esame. Per poter individuare che cosa è utile monitorare è necessario avere ben presente quali sono gli indicatori che si intendono utilizzare e quali opportunità questi possono offrire in termini di interpretazione del reale.

Verificata l'inutilità di indicatori validi indistintamente per ogni contesto territoriale e obiettivo di indagine, la scelta di un ristretto numero di indicatori rappresentativi per gli scopi

conoscitivi del CTN deve basarsi sulla definizione prioritaria dei criteri di selezione. Si sono quindi adottati i criteri individuati da OECD (1993) che si riferiscono a rilevanza e utilità per gli utilizzatori, flessibilità analitica, misurabilità.

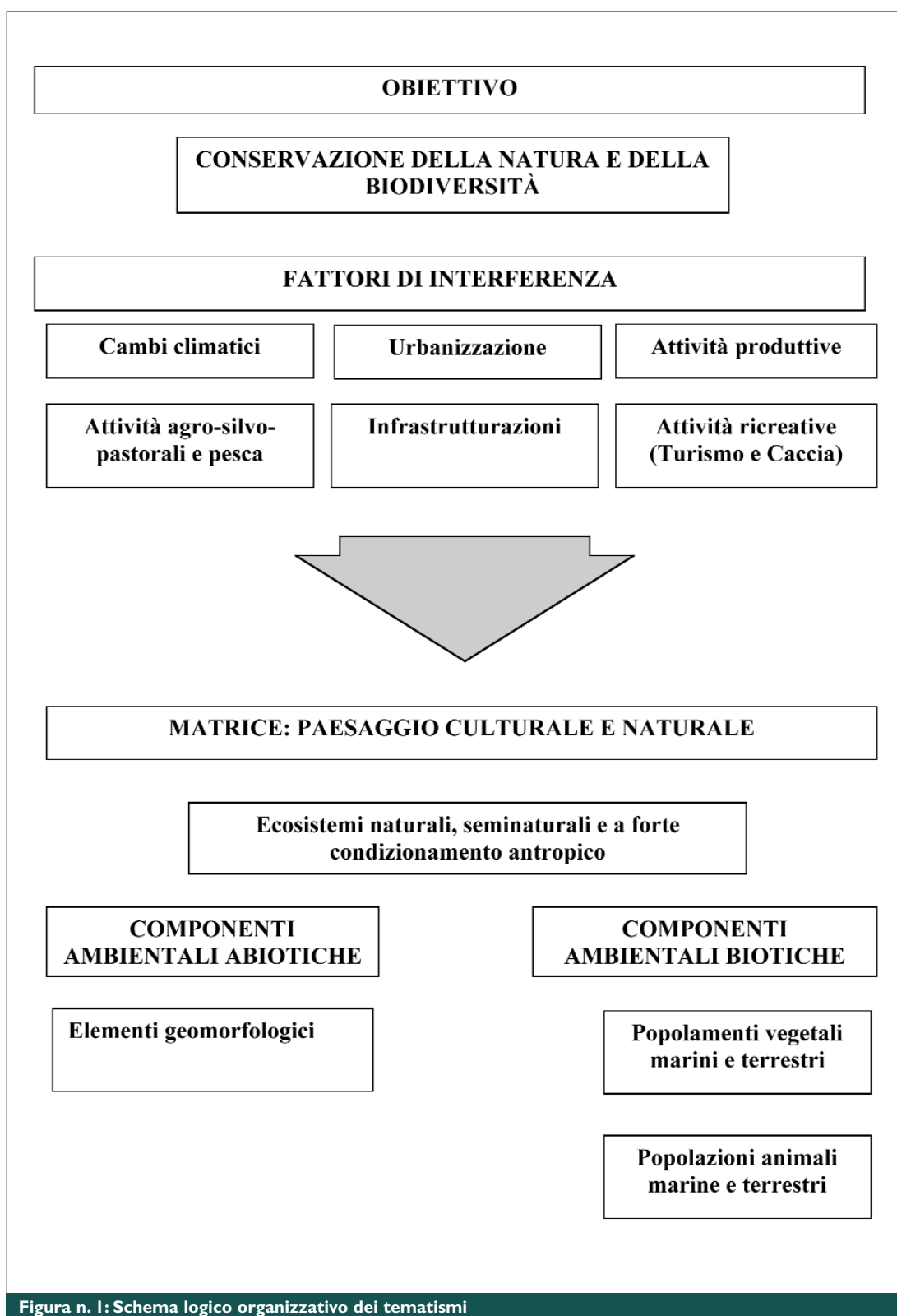
Il campo di applicazione degli indicatori selezionati dal CTN s'inquadra nell'attività di *reporting* ambientale per il contesto nazionale ed europeo quale supporto conoscitivo e decisionale per le politiche di gestione del territorio.

Lo schema concettuale utilizzato per strutturare le informazioni inquadrando in un sistema di indicatori ambientali è quello proposto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (1995) e comunemente definito modello DPSIR⁽¹⁾.

Dopo aver considerato lo schema DPSIR, averne esplicitato il significato operativo per il CTN_CON e aver definito i criteri di selezione, si è resa necessaria la riorganizzazione degli indicatori reperiti inserendoli in uno schema concettuale generale. Sono stati considerati, come oggetto di indagine, una matrice ambientale di riferimento molto articolata al suo interno e l'insieme dei fattori di interferenza che su di essa agiscono a diversi livelli.

La Figura che segue, tratta da ANPA, RTI CTN_CON 1/2000 "Selezione di indicatori ambientali per i temi relativi alla biosfera", costituisce la proposta di schema organizzativo utilizzato per inquadrare il set di indicatori prescelti.

¹ Per una trattazione più esaustiva si rimanda a ANPA, 2000, *Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia. Esigenze e disponibilità di elementi conoscitivi*, Serie Stato dell'Ambiente 7/2000 e a ANPA, RTI CTN-CON, 1/2000, *Selezione di indicatori ambientali per i temi relativi alla biosfera*.



Da questo schema di base sono derivati schemi-guida individuati per ogni tema del CTN che correlano i vari indicatori tematici e li collegano al quadro conoscitivo generale definito dallo schema logico-organizzativo e dal modello DPSIR.

Si è inoltre specificata una gerarchia interna che suddivide gli indicatori in:

- indicatori generali, a carattere sintetico e di ampia utilizzazione;
- indicatori specialistici, in grado di completare e specificare gli indicatori generali.

La Tabella seguente riepiloga l'organizzazione degli indicatori individuati dal CTN_CON.

Tabella n. 1: Riepilogo ragionato degli indicatori del CTN_CON

Tema	Generali CON	Specialistici CON	Totale CON	Altri CTN o indicatori trasversali	Non specifici del tema
Biodiversità	7	7	14	13	7
Cambi climatici	6	1	7	6	0
Aree protette	10	13	23	6	3
Foreste	5	6	11	9	2
Agricoltura	3	8	11	9	2
Pesca	11	5	16	2	4
Turismo	1	2	3	4	0
Caccia	5	3	8	0	0
Paesaggio	5	7	12	11	2
Desertificazione	5	2	7	3	0
Totale	58	54	112	63	20

(tratto da ANPA, RTI CTN-CON 1/2000, Selezione di indicatori ambientali per i temi relativi alla biosfera)

Il set di indicatori presenta una prevalenza di indicatori di Stato, Pressione e Risposta. Le *Driving forces* sono nella maggior parte dei casi comuni a tutti i tematismi non solo del CTN Conservazione della Natura ma a tutto il SINA, data la loro valenza di tipo socio-economico generale.

Come riportato nella Tabella n. 1, il lavoro di selezione ha portato all'individuazione di 112 indicatori (58 generali e 54 specialistici); il set individuato è considerato, allo stato attuale, adeguato per descrivere sinteticamente le condizioni ambientali prese in esame. Affianca il set principale una serie di indicatori di "complemento" che permettono di meglio definire specifiche problematiche o che possono essere considerati ancora in *progress*, in attesa di ulteriori precisazioni, possibili solo in una fase di concreta applicazione, con l'effettiva disponibilità dei dati.

Gli indicatori selezionati sono la base di riferimento per la messa a punto di una nuova rete di monitoraggio per il tema *biodiversità*, che si intende progettare a partire dall'anno prossimo. Infatti, per poter individuare che cosa è utile monitorare, è necessario avere ben presente quali sono gli indicatori che si intendono utilizzare, in che contesto e quali opportunità questi possono offrire in termini di interpretazione del reale.

3. LA SELEZIONE DEGLI INDICATORI PER L'ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

Per l'Annuario dei dati ambientali sono stati scelti 20 indicatori del set del CTN_CON e 2 individuati tra quelli del CTN_ACE per le loro implicazioni sulla matrice vegetale (*"Carichi cri-*

“*Carichi critici di azoto nutriente ed eccedenze*”); questi indicatori sono stati inseriti nella tematica “*Foreste, Agricoltura, Pesca e Usi ricreativi*”.

La selezione si è basata sulla qualità descrittiva dell'indicatore, la rilevanza dei fenomeni descritti e l'ampia copertura territoriale dei dati disponibili utili per la sua elaborazione. Ben 18 dei 20 indicatori selezionati dal set del CTN_CON risultano infatti essere di tipo “*generale*”, ossia in grado di illustrare autonomamente le condizioni ambientali rappresentate. Se gli indicatori selezionati per l'Annuario corrispondono solo al 18% degli indicatori del set del CTN, tuttavia questi rappresentano oltre il 30% degli indicatori generali.

Tabella n. 2: Elenco degli indicatori selezionati per l'Annuario dei dati ambientali

N.	TEMA	INDICATORE	Modello DPSIR	Fonte principale dei dati
1	T12	Stato e trend di gruppi di specie ornitiche	S	Liste rosse
2	T12	Numero generale di specie animali e vegetali minacciate	S	Liste rosse e <i>Checklist</i> delle specie della fauna italiana
3	T12	Perdita di biodiversità (specie ornitiche)	I	Liste rosse
4	T12	Variazione dell'indice normalizzato di vegetazione	P	Archivio Storico Immagini AVHRR (ASIA), Ist. Metod. Avanzate Analisi Ambientali (IMAAA) CNR Potenza
5	OGM	Territorio interessato da sperimentazione di OGM in agricoltura	P	Ministero dell'ambiente
6	T13	Variazione delle fronti glaciali	S	Comitato Glaciologico Italiano
7	T14	Dispersione delle aree protette	S	Ministero dell'ambiente, carte delle Aree protette delle relazioni sullo Stato dell'Ambiente, 1992 e 1997
8	T14	Superficie delle aree marine protette	S	Enti gestori, Osservatorio del mar Mediterraneo, Ministero dell'ambiente
9	T14	Aree umide di interesse internazionale	R	<i>Ramsar Convention Bureau</i>
10	T15	Superficie forestale: stato e variazioni	S	ISTAT
11	T15	Entità degli incendi boschivi	I	Corpo Forestale dello Stato, Servizio AIB
12	T15	Carichi critici di acidità totale ed eccedenze	S, I	ANPA
13	T15	Carichi critici di azoto nutriente ed eccedenze	S, I	ANPA
14	T15	Consumo di prodotti biologici	D	“ <i>Il biologico in cifre Italia</i> ” – Rapporti BIO BANK - 1998
15	T15	Numero di impianti di acquacoltura e volumi globali di allevamento	D	ISTAT, API, MIPA
16	T15	Indice di consistenza dell'attività di pesca	D	MIPA
17	T15	Indice di produzione nazionale dei prodotti della pesca	D	ISTAT, MIPA
18	T15	Pressione venatoria	P	ISTAT
19	T15	Pressione da presenze turistiche	P	Amministrazioni regionali, APT, ISTAT
20	T16	Uso del suolo suddiviso per categorie di copertura	S	<i>Corine Land Cover</i>
21	T16	Territorio tutelato dalla legge 1497/1939 e legge 431/1985	R	SITAP (Ministero Beni Culturali e Ambientali)
22	T16	Regioni dotate di piano paesistico approvato	R	Ministero Beni Culturali e Ambientali

Come evidenziato nella Tabella n. 2, i dati utilizzati sono in gran parte di fonte ISTAT, Ministero delle Politiche agricole e forestali, Ministero dell'ambiente e hanno un significato di tipo più statistico-quantitativo che funzionale-qualitativo. Essi, tuttavia, possono essere considerati una base di partenza in attesa di meglio qualificare l'obiettivo conoscitivo attraverso l'attivazione di sistemi mirati di raccolta dell'informazione.

La selezione ha cercato di prendere in considerazione tutte le tipologie del modello di DPSIR. Risulta tuttavia una prevalenza degli indicatori di stato che, in questa fase iniziale di valutazione delle condizioni ambientali, assumono particolare rilevanza per delineare il quadro di riferimento, su cui si baseranno le analisi successive per evidenziare i principali trend in corso.

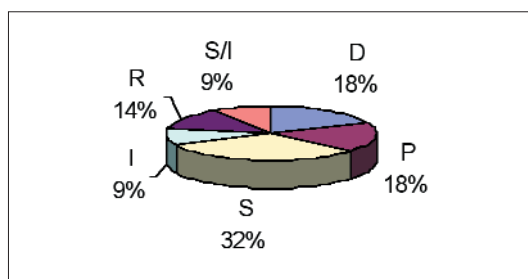


Figura n. 2: Distribuzione degli indicatori sulla base del modello DPSIR

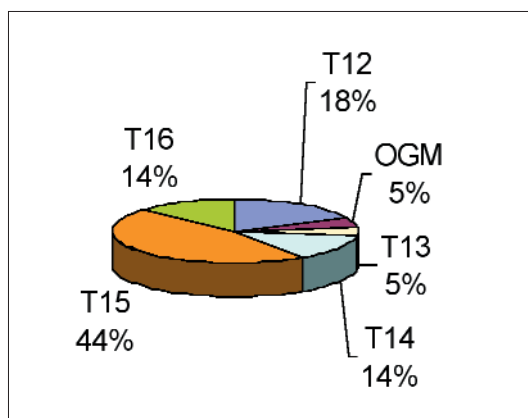


Figura n. 3: Distribuzione degli indicatori in base al tema

Si è anche cercato di rappresentare in modo equilibrato tutte le tematiche di competenza del CTN; tuttavia prevale nettamente il Tema 15 "Foreste, agricoltura, pesca e usi ricreativi", così vasto da non potersi esaurire convenientemente con pochi indicatori.

Inoltre, per la redazione dell'Annuario, si è deciso di non elaborare gli indicatori specifici del tema "Degradazione del suolo e fenomeni di desertificazione per cause climatiche in area mediterranea" in quanto è ancora in corso di attuazione il progetto per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati climatici nazionali d'interesse ambientale, base per tutte le ulteriori elaborazioni.

Il rapporto in preparazione presenta, quindi, i risultati dell'elaborazione di alcuni indicatori, scelti tra i più rappresentativi delle tematiche relative alla Biosfera e in riferimento al modello interpretativo DPSIR, evidenziandone il significato in termini di efficacia quali strumenti di aiuto alla decisione.

Saranno di seguito presentati gli obiettivi conoscitivi e illustrati brevemente gli indicatori selezionati per l'insieme delle tematiche relative alla Biosfera.

3.1 T 12 - Biodiversità: tendenze e cambiamenti

Il contributo fondamentale della biodiversità nella conservazione della natura e del paesaggio è riconosciuto come problema ambientale prioritario a livello europeo e internazionale. L'obiettivo conoscitivo generale del tema è valutare lo stato e le tendenze evolutive della biodiversità sul territorio nazionale. Oggetto dell'analisi sono le specie e gli habitat. Per il nostro Paese si dispone di cataloghi aggiornati e trattazioni monografiche, che forniscono una base per indagini sia sulla flora sia sulla fauna. Per l'Annuario dei dati ambientali sono stati scelti tre indicatori richiesti anche a livello euro-

peo: *Perdita di biodiversità per specie animali, Stato e trend di gruppi di specie selezionate* (in questa occasione è stata esaminata l'ornitofauna), *Numero generale di specie animali e vegetali minacciate*. Anche se l'informazione può essere considerata esaustiva per il livello internazionale, va tuttavia sottolineata la necessità di porre in atto idonee reti di monitoraggio, per avere informazioni adeguate anche alla scala nazionale. “*Perdita di biodiversità per specie animali*” e “*Stato e trend di gruppi di specie selezionate*” sono infatti indicatori attualmente elaborati riferendosi unicamente a liste pubblicate, senza possibilità di giungere a una informazione efficacemente georeferenziata.

È stato inoltre selezionato un indicatore di nuova formulazione, la “*Variazione dell'Indice di Vegetazione Normalizzato (NDVI)*”, che si serve delle opportunità fornite dal telerilevamento per l'individuazione di situazioni anomale, in termini di pressione. Si tratta di un indicatore di tipo esplorativo che permette di localizzare, a larga scala ed entro un ampio arco temporale, la presenza di anomalie nello stato della vegetazione (stress particolari, improvvisa variazione della copertura forestale, ecc.).

3.2 Organismi Geneticamente Modificati (OGM)

Il tema *Organismi Geneticamente Modificati* riguarda le informazioni concernenti lo stato dell'arte e le tendenze in atto relative ai diversi tipi di emissioni e sperimentazioni OGM vegetali effettuate in Italia.

In base ai dati disponibili, è stato elaborato l'indicatore “*Territorio interessato da sperimentazione di OGM in agricoltura*” che fornisce una rappresentazione sia del numero sia della superficie provinciale interessata da sperimentazioni.

3.3 T 13 - Cambi climatici

Le emissioni di gas serra di origine antropica quali CO₂, i CFC e N₂O stanno modificando il clima attuale. Al momento le possibili conseguenze delle modificazioni del clima non sono prevedibili con un sufficiente grado d'attendibilità. Il contributo fornito dal CTN_CON consiste nel rilevare eventuali conseguenze del cambio climatico sugli ecosistemi. L'obiettivo conoscitivo generale del tema è pertanto valutare se le variazioni climatiche indotte dall'attività antropica possono effettivamente influenzare lo stato di alcuni ecosistemi naturali sensibili e delle loro componenti.

Il Centro Tematico ha individuato indicatori riguardanti lo stato fenologico e la variazione di areali di distribuzione di specie e comunità terrestri e popolamenti marini selezionati, il livello marino nelle aree costiere, la variazione delle date di arrivo e di partenza di gruppi ornitici migratori, l'andamento palinologico di alcune specie guida, la variazione delle fronti glaciali e il bilancio di massa di alcuni ghiacciai.

Per l'effettiva e immediata disponibilità dei dati, attualmente è stato elaborato esclusivamente l'indicatore “*Variazione delle fronti glaciali*”, che fornisce una prima valutazione degli effetti dell'evoluzione climatica sui corpi glaciali.

3.4 T 14 - Zone protette, zone umide

Il tema si occupa della tutela dei beni e delle risorse naturali minacciate a vari livelli dall'azione dell'uomo e destinate invece a costituire il serbatoio di biodiversità del Paese. L'istituzione di aree protette, a scala sia regionale sia nazionale, ha avuto negli ultimi quindici anni un

incremento molto significativo giungendo a comprendere il 10% del territorio nazionale. L'obiettivo conoscitivo generale del tema è valutare se il sistema di tutela dell'ambiente attivato attraverso l'istituzione delle aree protette riesce effettivamente a salvaguardare il patrimonio nazionale di biodiversità, intesa in termini di specie, habitat e paesaggio.

Si è giunti quindi alla selezione di un numero circoscritto di indicatori che consentono di avviare un monitoraggio dell'efficacia delle politiche di tutela, in particolare in riferimento alle azioni di conservazione ecologico-ambientale e di riqualificazione paesistica avviate.

Alcuni indicatori selezionati non risultano immediatamente realizzabili dal momento che i dati da utilizzare sono attualmente in corso di costruzione (*Carta della natura*) o di revisione (*Elenco ufficiale delle aree protette*), tuttavia sono stati inseriti nel set minimo in quanto ritenuti di fondamentale importanza per il tema trattato. Per alcuni di essi si segnala la necessità di costruire una rete di monitoraggio specifica.

Per l'Annuario dei dati ambientali sono stati scelti due indicatori di stato ("*Dispersione delle aree protette*" e "*Superficie delle aree marine protette*") e uno di risposta ("*Aree umide di interesse internazionale*").

Il primo indicatore di stato esplicita l'estensione della protezione delle acque costiere italiane, mentre il secondo informa sull'evoluzione temporale della densità e vicinanza delle aree protette (calcolato in base alla percentuale di copertura delle maglie limitrofe rispetto a quelle contenenti aree protette, in rapporto al territorio nazionale) e consente una valutazione della dispersione globale delle aree protette e indirettamente del livello di connettività tra le aree stesse.

L'indicatore di risposta rappresenta l'estensione della superficie classificata "*zona umida di interesse internazionale*" in base alla Convenzione di Ramsar, rispetto all'intero territorio nazionale e quindi il livello di risposta nazionale alle politiche di tutela internazionale.

3.5 T 15 - Foreste, agricoltura, pesca e usi ricreativi

Sono considerate in questo tema le attività antropiche che tradizionalmente intervengono in modo diretto sulle risorse primarie del Paese, condizionando la stabilità degli ecosistemi e lo stato della biodiversità. Molto diversi possono essere gli effetti sullo stato dell'ambiente: la silvicoltura naturalistica e le colture di nicchia in ambiente montano hanno indubbiamente effetti vantaggiosi; un abuso di fertilizzanti o una caccia distruttiva avviano invece processi di degrado ambientale.

Gli obiettivi conoscitivi generali del tema sono quindi articolati:

- a) valutare lo stato e le tendenze evolutive delle foreste italiane in quanto indicatori primari di stabilità/instabilità ecologica del territorio;
- b) conoscere attraverso il *trend* di pochi indici/indicatori la validità delle politiche agricole e della pesca, ai fini di uno sviluppo sostenibile rivolto a una salvaguardia del patrimonio naturale di biodiversità;
- c) descrivere e valutare i principali fattori di pressione esercitati da attività ricreative che agiscono direttamente sull'ambiente naturale quali la caccia e il turismo.

3.5.1 Foreste

I boschi svolgono sia funzioni tradizionalmente consolidate (produzione di legname e protezione idrogeologica) sia funzioni nuove, riconosciute strategiche per il benessere delle popolazioni quali quelle turistico-ricreativa, igienico-sanitaria, paesaggistica, di conservazione della biodiversità. La capacità degli ecosistemi forestali di sostenere tali funzioni, e contempora-

neamente di auto-mantenersi, è vincolata alle condizioni di salute dei popolamenti e delle loro tendenze evolutive.

Dato il ruolo strategico svolto dalle foreste, il set selezionato dal Centro Tematico comprende ben dodici indicatori riguardanti il sottotema, sei di carattere generale e sei specifici/secondari. Per l'Annuario, in particolare, sono stati selezionati ed elaborati l'indicatore di stato "*Superficie forestale: stato e variazioni*" e l'indicatore di impatto "*Entità degli incendi boschivi*" in quanto ritenuti i più adatti a rendere conto dello stato e delle tendenze in atto.

L'importanza della copertura boscata nei confronti del territorio e delle comunità locali (protezione idrogeologica, paesaggio, permeabilità ecologica, funzione igienico-sanitaria, ecc.) permette, mediante l'analisi del *trend*, di evidenziare l'andamento del fenomeno nel tempo e di porlo in relazione con le altre componenti ambientali.

Per quanto riguarda gli impatti, l'indicatore "*Entità degli incendi boschivi*" assume un rilievo particolare: il fuoco, infatti, rappresenta la principale causa di distruzione dei soprassuoli forestali e la conoscenza del fenomeno, nel suo complesso, è indispensabile ai fini della prevenzione e dell'organizzazione dell'attività di estinzione.

3.5.2 Agricoltura

Le attività agricole hanno una duplice e contraddittoria chiave di lettura. Le esigenze della produzione agricola e dell'allevamento portano alla destrutturazione della vegetazione naturale e spesso anche alla trasformazione della superficie del suolo. Tuttavia, l'agricoltura deve anche essere considerata una risorsa per la gestione del territorio e il mantenimento della biodiversità (dal livello molecolare al paesaggio), quando è gestita con criteri ecocompatibili. La scelta degli indicatori, per il tema agricoltura, è stata effettuata valutando la capacità che essi possiedono di rappresentare l'azione impattante o migliorativa nei confronti della conservazione della natura, tenendo conto della trasversalità del tema.

La selezione degli undici indicatori del sottotema Agricoltura ha tenuto conto delle grandi tematiche di riferimento per lo sviluppo del livello informativo in questo campo: aspetti economico-produttivo ed economico-gestionale, la zootecnia, lo sviluppo rurale.

Nell'Annuario viene, in particolare, presentato l'indicatore "*Consumo di prodotti biologici*", elaborato come indice delle produzioni agroalimentari tipiche legate al territorio, unitamente allo sviluppo di produzioni agronomiche a basso impatto.

3.5.3 Pesca e acquicoltura

La pesca è qui intesa come attività economica che esercita un effettivo prelievo sulle comunità biotiche acquatiche, condizionando fortemente le biocenosi marine e gli ecosistemi a cui esse appartengono.

Tra i 16 indicatori del set del CTN_CON si è ritenuto opportuno sceglierne tre che descrivono in particolare le attività determinanti per lo stato delle biocenosi marine e che rendono conto delle grandi problematiche del settore:

- la consistenza della flotta da pesca, con l'indicatore "*Indice di consistenza dell'attività di pesca*" che descrive la consistenza della flotta, ovviamente in stretta relazione con le catture e quindi con la redditività dell'attività di pesca;
- il *trend* del consumo e della produzione di pesce, con l'indicatore "*Indice di produzione nazionale dei prodotti della pesca*", che mostra la situazione della produzione globale e del consumo ittico nazionale, consentendo nel tempo di definire le tendenze;
- l'acquicoltura, con l'indicatore "*Numero di impianti di acquicoltura e volumi globali di allevamento*", che, intesa come produttività globale del settore, fornisce un orientamento per l'individuazione dei livelli di pressione da acquicoltura sull'ambiente marino e costiero.

3.5.4 Attività ricreative: Caccia

L'attività venatoria rappresenta a tutti gli effetti una componente d'interferenza accertata sui sistemi naturali e seminaturali, non solo per quanto riguarda l'eliminazione fisica di animali selvatici ma anche in quanto influisce direttamente sulle zoocenosi attraverso l'immissione di specie e individui alloctoni.

Degli otto indicatori del set indicato dal Centro Tematico, per l'Annuario dei dati ambientali, sulla base dell'effettiva disponibilità dei dati, è stato elaborato esclusivamente l'indicatore "Pressione venatoria" rappresentata dal rapporto tra la percentuale di cacciatori per regione e la superficie regionale su cui è possibile cacciare.

3.5.5 Attività ricreative: Turismo

L'attività turistica è caratterizzata, nel nostro Paese, da flussi di massa in periodi di punta e si localizza principalmente nelle aree naturali montane e marine, determinando così particolari condizioni di pressione e impatto sull'ambiente.

Tutti gli indicatori elaborati per il turismo sono indicatori di pressione. In particolare, per l'Annuario, è stato considerato l'indicatore "Pressione da presenze turistiche" in quanto ritenuto il più significativo considerando sia la disponibilità dei dati sia l'informazione da essi ricavabile.

3.6 T 16 - Paesaggio

L'obiettivo principale per il tema Paesaggio è quello di riuscire a valutare se i paesaggi naturali e culturali più rappresentativi per il paese siano sufficientemente conservati.

Un paesaggio tuttavia non si conserva solo attraverso una tutela "passiva" ma attivando politiche di sviluppo che ne assicurino il mantenimento attraverso una gestione del territorio di tipo produttivo. Emerge quindi una problematica complessa d'integrazione tra politiche vincolistiche, tipiche delle aree protette per gli ambienti naturali, associate a politiche di sviluppo compatibile per il mantenimento della biodiversità dei paesaggi culturali connessi; tra gestione del mantenimento strutturale dei paesaggi culturali e politiche di sviluppo intensivo di agricoltura e urbanizzazione delle zone contigue.

La finalità del sistema di indicatori concernenti il paesaggio - inteso come espressione integrata di segni culturali, strutture geomorfologiche ed ecosistemi - consiste quindi nel monitorare le variazioni e le tendenze dell'organizzazione spaziale del territorio.

Va tuttavia sottolineato che la mancanza di un preciso quadro di conoscenze delle diverse tipologie di paesaggi naturali e culturali rende difficile la costruzione di specifici indicatori.

Gli indicatori proposti pertanto sono connessi, in prima battuta, all'esistenza di dati statistici, quali quelli concernenti le superfici sottoposte a forme differenziate di tutela paesistica ("Territorio tutelato dalla legge 1497/1939 e legge 431/1985" e "Regioni dotate di piani paesistici approvati"). Questo tipo di dati può solo parzialmente ragguagliare sulle tendenze in atto così come solo parzialmente possono essere significativi gli indicatori collegabili alle dinamiche delle coperture dei suoli ("Uso del suolo suddiviso per categorie di copertura"). La selezione degli indicatori sconta pertanto la necessità di reperire dati omogenei e disponibili, con elevati indici di rappresentatività, su scala nazionale.

BIBLIOGRAFIA

- ANPA, 2000, Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia. Esigenze e disponibilità di elementi conoscitivi, Serie Stato dell'Ambiente 7/2000, Roma
- ANPA, 2000, Selezione di indicatori ambientali per i temi relativi alla biosfera, RTI CTN_CON, 1/2000, Roma
- EEA, 1995, *Europe's Environment. The Dobris Assessment*, Copenhagen
- EEA, 1998, *Europe's Environment. The Second Assessment*, Copenhagen
- EEA, 1996, *Guidelines for data collection for the Dobris + 3 report*, Copenhagen
- EEA, 1998, *Eu State of Environment Report 1998, Guidelines for Data Collection and Processing, Final Draft*
- European Commission, 1999, *Towards a European Set of Environmental Headline Indicators, Draft*, jointly prepared by EEA & Eurostat, Bruxelles
- European Commission, 1999, *An European System of Environmental Pressure Indices. First Volume of the Environmental Pressure Indices Handbook: the Indicators*, Draft of April, Joint Research Centre, Institute for Systems, Informatics and Safety (ISIS)
- OECD, 1994, *Environmental indicators. Indicateurs d'environnement*, Compendium, Paris
- OECD, 1995, *Environmental data. Données Oecd sur l'environnement*, Compendium, Paris
- Schmidt di Friedberg P., 1987, *Gli indicatori ambientali. Valori, metri e strumenti nello studio di impatto ambientale*, Milano

Le liste rosse e blu per la flora italiana

Valeria Giacanelli^(*), Patrizia Menegoni^(*), Sandro Pignatti^(**)

^(*) *Forum Plinianum, Roma*

^(**) *Università di Roma "La Sapienza"*

Sommario

La "lista rossa" che qui si presenta è basata sui documenti ufficiali della Commissione Europea che indicano le specie vegetali considerate a rischio di estinzione (Direttiva Flora Fauna Habitat 92/43/CEE – Annesso II; Natura 2000) e ha lo scopo di fornire l'informazione aggiornata circa le condizioni in natura delle specie del territorio italiano.

La sezione dedicata alla "lista blu" presenta per la prima volta in Italia questo nuovo strumento metodologico per la valutazione dell'efficacia delle misure di conservazione della natura, sviluppato e già applicato in Svizzera (Gigon et al., 1998), che riporta, all'interno di un vasto set di dati, tutti i casi di sviluppo positivo (stabilizzazione o incremento numerico) delle popolazioni naturali.

Summary

The new Italian red book of plant species is based on the European official lists (F.F.H. Directive 92/43/CEE – Annex II; Natura 2000) and aims to provide updated information on the status in nature of the endangered species.

The section dedicated to the "blue list" presents for the first time in Italy this new methodological instrument for nature conservation, developed and already applied in Switzerland (Gigon et al., 1998), which assembles, besides other data, some examples of successful conservation measures (stabilisation or increase of natural populations).

I. INTRODUZIONE

Si hanno "liste rosse" di specie vegetali (come nel caso qui trattato) oppure di animali, di ecotopi, di habitat. Per i vegetali che crescono in Italia, una trattazione approfondita è stata pubblicata dal WWF (Conti F., Manzi A. e Pedrotti F., 1992) a cura del Ministero dell'ambiente, Dir. Gen. V.I.A. Tale documento viene tuttavia superato dalle normative comunitarie, che fissano negli Annessi della Direttiva Habitat le specie vegetali e animali da sottoporre a tutela. La lista che qui si presenta fornisce dunque l'informazione aggiornata sulle sole specie di interesse europeo, considerate cioè nella Direttiva Habitat e nei susseguenti documenti Natura 2000. Si tratta di un contingente di circa 90 specie, molte delle quali in immediato rischio d'estinzione. I dati vengono presentati in due versioni: una tradizionale in volume cartaceo, e una versione multimediale, in formato CD ROM, finalizzata a una diversa fruibilità dell'informazione scientifica. In questa seconda versione una particolare attenzione è stata data all'approccio ecosistemico e alla descrizione degli habitat naturali delle specie, secondo una più moderna ottica di conservazione che considera le specie non più entità isolate dal contesto ambientale ma parte integrante di esso e indicatori potenziali dello stato di salute dell'intero ecosistema.

1.1 Liste Rosse

Le “Liste Rosse” o “Libri Rossi” sono documenti nei quali vengono descritti gli elementi del mondo biologico che risultano a rischio di estinzione nelle attuali condizioni di impatto umano sull’ambiente. Si tratta di specie nella grande maggioranza endemiche, che costituiscono la testimonianza di processi evolutivi determinati dalle condizioni ambientali proprie del nostro Paese. La lista che qui si presenta comprende *Bryophytae*, *Pteridophytae*, *Gymnospermae* e *Angiospermae*. Per ciascuna specie vengono forniti gli elementi conoscitivi generali (morfologia, fenologia, habitat, ecologia, fitosociologia, distribuzione, cause generali del deperimento) e notizie sulla consistenza delle popolazioni basate su ricognizioni recenti. Si cerca dunque di aggiornare l’informazione sia sugli invarianti delle specie considerate, sia sulla continua fluttuazione che è caratteristica dei processi vitali. Questo appare il necessario contributo tecnico-scientifico per la salvaguardia delle specie minacciate.

1.2 Liste Blu

Le fluttuazioni nelle popolazioni naturali ci portano al concetto di “Liste Blu”, recentemente introdotto per la flora e fauna svizzera. La Lista Blu costituisce un nuovo strumento metodologico nel campo della conservazione della natura il cui scopo primario è quello di documentare e rappresentare in modo sintetico i risultati ottenuti con l’applicazione di misure e tecniche per la protezione delle specie e degli habitat naturali. Da alcuni decenni, infatti, le amministrazioni responsabili effettuano uno sforzo coordinato in tutta Europa per la conservazione del patrimonio biologico: almeno nei casi più positivi queste misure hanno avuto successo e già oggi risulta possibile osservare la ripresa di alcune specie. Con l’introduzione del concetto di Lista Blu, dunque, il problema della conservazione viene affrontato da un punto di vista sostanzialmente diverso; se cioè le Liste Rosse, come elenchi di specie minacciate, misurano le conseguenze del disturbo provocato dalle attività umane, con una visione sostanzialmente negativa, con le Liste Blu si fa il tentativo di mettere in evidenza gli eventuali successi conseguiti nell’opera di salvaguardia.

L’elaborazione di una vera e propria Lista Blu richiede una lunga e attenta fase di monitoraggio non ancora predisposta per il nostro territorio. In questa sede, però, non viene solo presentato il metodo, ma vengono documentati i primi casi italiani di specie che tendono nuovamente ad espandersi: si tratta di casi isolati, ma importanti, in quanto essi possono servire come guida per le strategie della conservazione.

1.3 Un approccio alla biodiversità

Le specie della Lista Rossa rappresentano una componente essenziale per la definizione della biodiversità, che, confrontata con i vicini Paesi europei, in Italia appare tuttora molto elevata, ma rimane esposta a gravi rischi derivanti dalle trasformazioni in atto nel territorio, dalle conseguenze delle emissioni e dal cambio globale.

E’ tuttavia importante ricordare che la biodiversità non va considerata una mera somma di organismi viventi, ma il risultato di un complesso processo di auto-organizzazione della materia che si esplica come evoluzione biologica e interazione tra organismi nell’ecosistema.

E’ oggi opinione diffusa che la biodiversità sia minacciata dallo sviluppo tecnologico e la preoccupazione in questo senso ha portato alla stesura del Protocollo di Rio, che appunto impegna tutti i Paesi alla salvaguardia della biodiversità.

Ad alcuni anni di distanza dalla ratifica di questi primi accordi internazionali e delle prime

direttive in materia di conservazione ambientale e con la diffusione dei conseguenti piani attuativi nei singoli Paesi sembra si possano cominciare a registrare i primi risultati positivi delle misure adottate: la stabilizzazione numerica o addirittura l'incremento delle popolazioni naturali di alcune specie un tempo in pericolo di estinzione.

Certo, ogni valutazione in tal senso necessita di grande cautela e lo stesso concetto di estinzione deve essere riesaminato in modo critico. Va infatti osservato che, se da un lato è facile dimostrare la presenza di una specie, mediante l'osservazione della stessa in popolazioni naturali, è invece molto difficile dare la prova dell'assenza di una specie, cioè dell'estinzione. Infatti, una ricerca che dia risultato negativo non è sufficiente per affermare che una specie sia effettivamente scomparsa in maniera irreversibile: essa può essere rimasta inosservata, oppure essere confinata in un'area inaccessibile, essere presente con semi e rizomi nascosti nel suolo, ecc. La prova dell'estinzione si può raggiungere soltanto quando una specie è nota per un'unica popolazione, strettamente legata a un determinato biotopo, che per cause esterne è andato completamente annientato. Ancora una volta puntiamo l'attenzione sul rapporto delle singole specie con le biocenosi di appartenenza.

In questa visione ecosistemica si pone anche la scelta di inserire nell'opera qui presentata un contributo riguardante l'impollinazione delle piante protette come esempio di coevoluzione piante-animali, che intende introdurre alla possibilità di pianificare tecniche di conservazione più raffinate che si rivolgano alle specie vegetali agendo sulla componente faunistica ad esse più strettamente correlata.

I.4 Conclusioni

Quest'opera, sia nella sua forma cartacea che multimediale, si prefigge non solo lo scopo di fornire informazioni aggiornate circa lo status delle specie vegetali minacciate del territorio italiano, ma di trasmettere al fruitore un approccio più ampio alla complessa tematica della conservazione e della salvaguardia del patrimonio naturale. S'intende cioè inserire i concetti di liste rosse e blu in una visione ecosistemica integrata del patrimonio naturale di una regione.

BIBLIOGRAFIA

- Anzalone B. (1970), - *Su un nuovo "Astragalus" scoperto in Abruzzo e osservazioni su "Astragalus vesicarius" L. (sensu lato)*. Webbia, 24: 723- 734.
- Camarda I., Valsecchi F. (1990), - *Piccoli arbusti, liane e suffrutti spontanei della Sardegna*. Carlo Delfino Editore, Sassari.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1992), - *Il libro rosso delle piante d'Italia*. W.W.F. & S.B.I. Camerino.
- Cortini, Pedrotti C. (1992), - *Check-list of the Mosses of Italy*. Fl. Medit. 2: 119-221.
- Ehrendorfer F., Hamann U. (1965), - *Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa*. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 78: 35-50.
- Gigon, Langenauer, Meier, Nievergelt (1998), - *Blaue Listen der erfolgreich erhaltenen oder geförderten Tier- und Pflanzenarten der Roten Listen*, Geobotanisches Institut der ETH, Zürich.
- Niklfeld H. (1999), - *Rote Listen Gefährdeter Pflanzen Österreichs*. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Graz.
- Pignatti S. (1982), - *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.
- Salamon, Kulesza (1998), - *Mémento de la flore protégée des Alpes-Maritimes*. Office National des Forêts, Paris.

Il sistema di indicatori di gestione forestale sostenibile per l'Italia

Davide Pettenella

Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali – Università di Padova

Sommario

Lo scopo della relazione è la presentazione dell'impostazione metodologica e dei principali contenuti dell'indagine sugli indicatori di Gestione Forestale Sostenibile (GFS), ricerca affidata dall'ANPA al Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali dell'Università di Padova. La ricerca è organizzata in tre parti: nella prima viene presentato il quadro degli accordi internazionali sugli indicatori forestali. Nella seconda parte è illustrato l'insieme di indicatori sviluppati per il contesto italiano. La terza parte, infine, presenta una serie di questioni tuttora aperte relative alle lacune nell'attuale base informativa e alle prospettive per il futuro nella definizione di un sistema di indicatori di gestione delle risorse forestali.

Summary

In this report, the methodological approach and the contents of the indicator of Sustainable Forest Management (SFM) for Italy are presented, as they result from the survey carried out by the Department of Landuse and Agroforestry System of the University of Padova under a contract with ANPA. The paper is organised in three sections: in the first one the general framework of international initiatives connected with the definition and implementation of SFM Indicators is reported. In the second section a brief analysis of the set of SFM Indicators developed in Italy is presented. Finally, in the last section, an overlook of the present problems in data quality and in the implementation of SFM Indicators in Italy are briefly discussed.

1. INTRODUZIONE

Tra le diverse componenti della biosfera, le foreste hanno una posizione di grande rilievo in relazione alla presenza di forme conflittuali d'uso, modalità di monitoraggio dello stato delle risorse e impostazione di politiche di tutela e sviluppo. E' per questo insieme di ragioni che in ambito internazionale, già dagli anni '80, si sono andate definendo una serie di iniziative volte alla definizione di sistemi di indicatori di "gestione forestale sostenibile" (Pettenella e Secco, 1998). La presente indagine, dopo avere sintetizzato le diverse iniziative internazionali nel settore, presenta l'insieme degli indicatori di GFS sviluppati per l'Italia analizzandone brevemente i contenuti e evidenziando i problemi connessi alla qualità della base informativa attualmente disponibile.

2. LE INIZIATIVE INTERNAZIONALI

Nella sua formulazione iniziale il concetto di GFS é apparso vago e con scarsi contenuti operativi ed é quindi stato spesso utilizzato in modo improprio e tale da banalizzarne il significato. In particolare sono state perse di vista le tre dimensioni della GFS, come emerse dai risultati della Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo (UNCED) del 1992, valide

anche per il settore forestale: conservazione delle risorse boschive, impatti sociali positivi ed efficienza economica nell'organizzazione dell'offerta dei prodotti e dei servizi forestali.

A partire dalla Conferenza di Rio si è cercato di dare concretezza al concetto di GFS attraverso il controllo degli impatti ambientali e sociali delle scelte economiche degli operatori pubblici e privati (Grayson, 1994). Durante la Conferenza è stato approvato un accordo, non vincolante dal punto di vista giuridico, relativo a una serie di "Principi Forestali" con validità generale per tutte le aree forestali e che i vari Paesi firmatari dovrebbero rispettare. Oltre ai "Principi Forestali", nella Conferenza di Rio è stata approvata l'Agenda 21, il cui Capitolo 11 sulle risorse forestali richiede la formulazione di *criteri e indicatori*, validi dal punto di vista scientifico, per valutare la gestione, la conservazione e lo sviluppo sostenibile di tutti i tipi di foreste. Poco prima e soprattutto dopo la Conferenza di Rio, sono state avviate una serie di iniziative, governative e non, volte a definire dei principi generali, dei criteri di GFS e un insieme coerente di indicatori di *performance* per le attività forestali. Le diverse iniziative che hanno definito C&I di GFS si sono focalizzate attorno ai cinque aspetti generali della GFS riportati nel Quadro 1.

Quadro 1 – Le cinque aree generali di interesse considerate nelle diverse iniziative volte alla definizione di Criteri e Indicatori di GFS

1. L'UTILIZZAZIONE DELLE FORESTE:

- mantenimento della superficie;
- promozione di un uso multiplo e sostenibile delle foreste;
- considerazione degli impatti e delle azioni forestali sull'ambiente e l'occupazione;
- sviluppo delle funzioni ricreative;
- tutela del paesaggio;
- difesa dei valori culturali connessi alla presenza di risorse forestali.

2. LA PROTEZIONE DELLE FORESTE:

- tutela del suolo e dei cicli ecologici;
- protezione della biodiversità;
- tutela del ciclo dell'acqua;
- conservazione delle foreste in un buono stato sanitario.

3. LO SVILUPPO DEL SETTORE FORESTALE:

- definizione degli obiettivi e delle modalità di pianificazione forestale;
- definizione degli obiettivi e delle modalità di trasformazione di prodotti forestali.

4. GLI ASPETTI ISTITUZIONALI:

- coerenza delle politiche;
- promozione di un'adeguata organizzazione delle istituzioni forestali;
- promozione della partecipazione pubblica;
- diffusione di informazioni e di statistiche al pubblico;
- sviluppo delle attività di formazione e ricerca.

5. LA COOPERAZIONE INTERNAZIONALE:

- partecipazione alle iniziative di cooperazione internazionale nella tutela delle risorse forestali;
- sviluppo di attività commerciali di prodotti forestali che abbiano impatti positivi sull'ambiente e la popolazione.

Nel seguito vengono brevemente analizzate le specifiche iniziative che, con modalità diverse, hanno portato alla definizione di sistemi di indicatori per valutare i cinque criteri generali di GFS sopra ricordati.

Iniziative intergovernative. L'*International Tropical Timber Organization* (ITTO) si è fatto promotore della prima iniziativa avviata a scala internazionale per la codificazione di linee guida per la GFS definendo, già nel 1990, degli orientamenti validi per le foreste tropicali naturali e approvando nel maggio del 1992 (prima ancora dell'UNCED di Rio) dei criteri per la loro gestione.

L'ITTO ha definito la Gestione Forestale Sostenibile (GFS) "il processo di gestione continua dei terreni forestali finalizzato ad ottenere uno o più obiettivi chiaramente specificati, con attenzione alla produzione di un flusso perenne dei prodotti e servizi forestali previsti, senza un'indesiderata riduzione dei valori intrinseci e della futura produttività e senza indesiderati effetti sull'ambiente fisico e sociale".

In seguito alle iniziative dell'ITTO sono state avviate numerose attività in sede internazionale e a livello governativo per la definizione di Criteri e Indicatori per la GFS (Figura n. 1).

Tra le diverse iniziative intergovernative per la definizione di Criteri e Indicatori per la GFS meritano di essere ricordate quelle avviate nel 1995:

- il Processo di Montreal promosso da un gruppo di lavoro nord americano (di cui non fanno quindi parte i rappresentanti dei Paesi europei) sui Criteri e gli Indicatori per la conservazione e la gestione sostenibile delle foreste temperate e boreali;
- il Processo di Tarapoto avviato ai fini della definizione dei Criteri e degli Indicatori per la GFS delle foreste amazzoniche;
- l'iniziativa dell'*African Timber Organization* (ATO) volta a definire a livello regionale i Criteri e gli Indicatori per la GFS delle foreste tropicali dell'Africa centrale.

Inoltre, dal 1995 un gruppo di esperti della FAO, in collaborazione con l'*United Nations Environment Programme* (UNEP), studia la definizione di C&I di GFS validi per le regioni aride dell'Africa. La costituzione di gruppo analogo per il Medio Oriente è del 1996, mentre, in collaborazione con la Commissione Centroamericana per l'Ambiente e lo Sviluppo (CCAD), è stata avviata nel 1997 la definizione di Principi, Criteri e Indicatori di GFS in Centro America (Processo di Lapaterique).

Ovviamente l'iniziativa che più interessa in questa sede è il Processo avviato con le Conferenze Ministeriali sulla Protezione delle Foreste in Europa (Processo di Helsinki)¹, in quanto comporta degli impegni precisi anche per l'Italia. Si tratta di un'iniziativa unica a livello mondiale perché è stata avviata direttamente da rappresentanti politici: i Ministri europei con competenze nel settore forestale. Il Processo, avviato a Strasburgo nel 1990 con la prima Conferenza Ministeriale sulla Protezione delle Foreste in Europa, ha portato all'approvazione, nella seconda Conferenza tenutasi a Helsinki nel 1993, delle Risoluzioni H1 "Linee guida generali per la GFS in Europa" e H2 "Linee guida generali per la conservazione della biodiversità delle foreste europee". Gli ultimi sviluppi sono relativi all'approvazione della Risoluzione L2 "Criteri, Indicatori e Linee guida operative paneuropei per la GFS" nell'ambito della Conferenza di Lisbona del giugno 1998. Di notevole valore operativo sono soprattutto i due annessi alla Risoluzione L2: i "Criteri e Indicatori paneuropei per la GFS" e le "Linee guida paneuropee per la GFS a livello operativo". Il primo annesso costituisce la definitiva messa a punto dei C&I sui cui si dovranno nel futuro analizzare e confrontare le politiche e lo stato delle risorse forestali nei diversi contesti nazionali e regionali europei. Alle indicazioni contenute in questo documento si dovrebbero presto adeguare anche i sistemi statistici nazionali. Il secondo documento, non preso in considerazione in questa sede, fornisce indicazioni per iniziative a scala aziendale.

Iniziative internazionali di singoli organismi. Diversi singoli organismi, governativi e non, hanno avviato attività di studio e interventi di concreta applicazione di Principi, Criteri e Indicatori di GFS. Le iniziative che hanno riscosso maggior interesse sono quelle del *Center for International Forestry Research* (CIFOR), del *Forest Stewardship Council* (FSC) e della *Fondazione Tropenbos*, che ha pubblicato un manuale per una corretta formulazione dei vari termini legati alla gestione sostenibile delle foreste.

Anche la FAO ha elaborato C&I validi per tutte le foreste (FAO, 1997). Va, infine, ricordato

¹ Il Processo di Helsinki è più correttamente definito come l'insieme delle iniziative pan-europee avviate dalle Conferenze Ministeriali sulla Protezione delle Foreste in Europa.

che l'*Intergovernmental Panel on Forests* (IPF), istituito presso la Commissione per lo Sviluppo Sostenibile a seguito della Conferenza UNCED di Rio del 1992, ha espresso apposite raccomandazioni in merito alla definizione di C&I, riprese anche dall'*Intergovernmental Forum on Forests* (IFF), l'organismo che ha sostituito l'IPF.

Il CIFOR, nell'ambito della prima fase di un progetto di ricerca condotto a scala internazionale, si è posto l'obiettivo di testare sul campo, in alcuni Paesi tropicali, i Criteri e gli Indicatori di GFS individuati da varie iniziative intergovernative e da altre istituzioni, al fine di verificarne l'applicabilità operativa e selezionare quelli più efficienti e significativi. Nella seconda fase del progetto, da poco ultimata, il CIFOR ha sviluppato delle linee guida generali relative alla formulazione di Criteri e Indicatori di GFS per gli aspetti sociali, la biodiversità, le piantagioni e la partecipazione pubblica alla gestione forestale (CIFOR, 1998b e c). Le linee guida presentano anche indicazioni in merito ad altri strumenti di valutazione della GFS e agli elementi su cui basare le scelte decisionali.

Il FSC, creato nel 1993 per iniziativa di organizzazioni ambientaliste, ha definito 10 Principi e i relativi Criteri per la gestione sostenibile di tutte le foreste naturali e delle piantagioni (Petenella e Girardello, 1997). Tali Principi e Criteri prendono in considerazione gli aspetti ambientali, sociali ed economici della sostenibilità, secondo le indicazioni emerse dall'UNCED del 1992 e si applicano prevalentemente ad una scala aziendale. Un elemento particolare motiva e contraddistingue l'attività del FSC: lo sviluppo di un sistema di accreditamento e certificazione aziendale specificamente finalizzato al settore forestale.

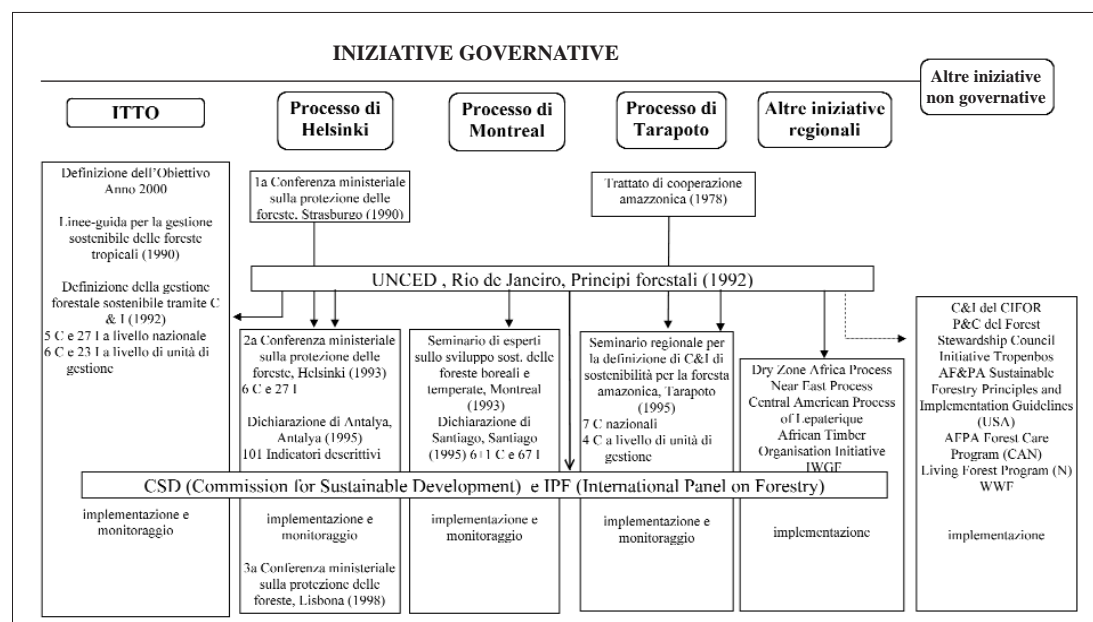


Figura n. 1: Iniziative internazionali per la definizione di C & I della GFS (da ISCI, 1996 modificato)

Un'esperienza a sé stante è invece quella del Fondo Mondiale per la Natura (WWF), che nella primavera 1998 ha pubblicato, come risultato di una valutazione condotta in 15 Paesi europei sulla gestione delle foreste a livello nazionale, la seconda versione di un'analisi del grado di sostenibilità, paese per paese, delle modalità di gestione delle risorse forestali (WWF, 1998). Il lavoro, fortemente criticato da alcuni rappresentanti del settore forestale, riporta dei punteggi per ogni indicatore e quindi una classifica generale del grado di sostenibilità delle attività forestali⁽²⁾.

² L'Italia nella classifica finale stilata dal WWF risulta classificata al 10° posto.

I vari parametri utilizzati ai fini della valutazione riguardano gli obiettivi e gli strumenti delle politiche forestali nazionali, la qualità dei dati relativi alle foreste e alle attività di gestione e numerosi altri aspetti della gestione delle risorse boschive.

Inoltre, oltre al WWF, anche altri organismi realizzano periodici studi e/o inventari sulle risorse forestali europee definendo di volta in volta insiemi di indicatori settoriali: a titolo di esempio si cita il lavoro "Europe and the forest – 1998" realizzato dal Parlamento Europeo.

3. IL SISTEMA DI INDICATORI SVILUPPATO IN ITALIA

Alla luce di quanto sopra ricordato, è possibile evidenziare la presenza nel contesto internazionale e in quello europeo in particolare di un insieme articolato di Criteri e Indicatori, tra loro coordinati, in grado di assolvere a diverse funzioni complementari:

- l'individuazione dei Principi di riferimento per la GFS, l'analisi e il monitoraggio delle politiche forestali portate avanti a livello internazionale, regionale e locale;
- l'organizzazione delle statistiche forestali e dei sistemi di valutazione dello stato delle risorse forestali;
- l'impostazione di strumenti di comunicazione al pubblico sullo stato delle risorse forestali e delle politiche di settore;
- la definizione delle politiche di sostegno pubblico alla GFS (vd. la recente approvazione del Regolamento per lo sviluppo rurale 1257/99 che prevede l'erogazione di contributi alle aziende forestali gestite in modo sostenibile);
- la predisposizione di iniziative di certificazione dei sistemi di gestione ambientale delle aziende forestali e di *eco-labelling*.

L'ANPA nel 1999, tramite un progetto di ricerca affidato al Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali dell'Università di Padova, ha evidenziato un forte interesse allo sviluppo, in coerenza con l'attività in altri ambiti di monitoraggio, di un sistema di indicatori a scala nazionale. L'insieme di indicatori per il monitoraggio dello stato delle risorse, delle modalità di gestione e degli effetti delle scelte di politica forestale a livello nazionale³, non poteva non essere sviluppato in accordo con gli impegni assunti dal Governo italiano nell'ambito delle Conferenze interministeriali sulla Protezione delle Foreste in Europa descritte nel capitolo precedente. In particolare, secondo le indicazioni della Conferenza di Lisbona, è stato messo a punto un insieme di 41 indicatori descrittivi e quantitativi che fanno riferimento a sei Criteri Paneuropei di GFS. Nella Tabella n. 1 è riportato l'elenco ufficiale dei C&I a livello nazionale, integrati da quegli indicatori (separatamente riportati nella Tabella n. 2) che si è ritenuto opportuno adottare considerando le specifiche condizioni delle risorse forestali nazionali.

Tabella n. 1: Lista degli Indicatori di GFS su scala nazionale

	Indicatore ¹	D/Q ²	Lisb/ Ita ³	DPSIR ⁴	Base inf. ⁵
I.1	Quadro legale-politico-amministrativo sulla capacità generale di gestione delle politiche forestali.	D	Lisb	R	☺
I.2	Superficie forestale, altre aree boscate e variazioni di superficie (classificate, se pertinenti, secondo i tipi forestali e di vegetazione, struttura della proprietà, classi cronologiche, origine delle foreste).	Q	Lisb	S	☺

continua

³ Il testo degli indicatori, oltre a essere disponibile sul sito web dell'ANPA, è stato presentato nel volume di B. Bortoluzzi, M. Fredrigoli, D. Pettenella, C. Piccini e C. Urbinati "Indicatori di Gestione Forestale Sostenibile in Italia". ANPA - Serie Stato dell'Ambiente 1 I/2000.

segue

	Indicatore ¹	D/Q ²	Lisb/ Ita ³	DPSIR ⁴	Base inf. ⁵
1.2 a	Fenomeni di ricolonizzazione naturale da parte del bosco in aree agricole marginali (bosco naturale o naturaliforme).	Q	Ita	S	⊗
1.2 b	Realizzazione e gestione di formazioni (anche lineari) in aree ad agricoltura intensiva.	Q	Ita	S	⊗
1.3	Quadro legale-politico-amministrativo sull'uso del suolo e superficie forestale.	D	Lisb	R	⊕
1.4	Variazioni nel volume totale della biomassa legnosa, nel volume medio della biomassa legnosa delle aree forestali (classificate, se appropriato, secondo le diverse zone di vegetazione o classi), nelle classi cronologiche o appropriate classi di distribuzione diametrica.	Q	Lisb	S	⊗
1.5	Quadro legale-politico-amministrativo sulla biomassa legnosa.	D	Lisb	R	⊕
1.6	Lo stock totale di carbonio fissato nelle formazioni forestali e le relative variazioni.	Q	Lisb	S	⊗
1.6 a	Effetti degli incendi sul bilancio del carbonio.	Q	Ita	I	⊗
1.6 b	Effetti dell'invecchiamento dei soprassuoli sul bilancio del carbonio.	Q	Ita	S	⊗
1.7	Quadro legale-politico-amministrativo sul bilancio del carbonio.	D	Lisb	R	⊕
2.1	Quantità totale e cambiamenti negli ultimi 5 anni nelle deposizioni di inquinanti dell'aria (rilevati in stazioni di monitoraggio permanenti).	Q	Lisb	P	⊕
2.2	Variazioni verificatisi con gravi defogliazioni, da registrarsi secondo la classificazione UN-ECE e EU (classi 2,3 e 4) per gli ultimi 5 anni.	Q	Lisb	I	⊕
2.3	Danni gravi causati da agenti biotici o abiotici: gravi danni causati da insetti e malattie con una valutazione della gravità del danno come funzione della mortalità o della diminuzione nell'accrescimento; area annuale di foreste ed altre superfici boscate percorse da fuoco; area annuale interessata da danni da vento e volume legnoso ottenuto da queste stazioni; percentuale di rinnovazione seriamente danneggiata da selvaggina e altri animali o dal pascolo.	Q	Lisb	I	⊕
2.4	Variazioni nell'equilibrio dei nutrienti nel suolo e dell'acidità negli ultimi 10 anni (pH e CSC); livello di saturazione di CSC in stazioni di monitoraggio europee o degli equivalenti nazionali.	Q	Lisb	I	⊕
2.5	Quadro legale-politico-amministrativo sulla capacità di mantenimento della salute e vitalità degli ecosistemi forestali.	D	Lisb	R	⊕
3.1	Bilancio tra incremento e utilizzazioni legnose negli ultimi dieci anni.	Q	Lisb	P	⊗
3.1 a	Impieghi energetici delle biomasse legnose (in foresta e fuori foresta), ivi compresi gli scarti e sottoprodotti legnosi.	Q	Ita	P	⊗
3.1 b	Prelievi di legname negli impianti di arboricoltura da legno.	Q	Ita	P	⊗
3.2	Percentuale di foresta gestita secondo piani di assestamento o secondo linee guida di gestione.	Q	Lisb	R	⊗
3.3	Quadro legale-politico-amministrativo sulla produzione legnosa.	D	Lisb	R	⊕
3.4	Ammontare totale e cambiamenti nel valore e/o nella quantità dei prodotti non legnosi della foresta (selvaggina, frutti di bosco, sughero, funghi ad uso alimentare, ecc.).	Q	Lisb	P	⊕

continua

segue

	Indicatore ¹	D/Q ²	Lisb/ Ita ³	DPSIR ⁴	Base inf. ⁵
3.4 a	Quantità e valore della raccolta di funghi, tartufi, castagne e dei prelievi venatori.	Q	Ita	P	☺
3.5	Quadro legale-politico-amministrativo sui prodotti non legnosi.	D	Lisb	R	☺
4.1	Quadro legale-politico-amministrativo sulla capacità generale di mantenere, conservare e migliorare la diversità biologica.	D	Lisb	R	☺
4.2	Variazioni nella superficie di stazioni forestali naturali o seminaturali, di riserve forestali protette integralmente, di foreste protette con un regime di gestione particolare.	Q	Lisb	R	☺
4.2 a	Estensione e caratteristiche tipologiche degli arboreti e boschi da seme.	Q	Ita	R	☺
4.2 b	Composizione floristica delle stazioni forestali a fini conservativi.	Q	Ita	S	☹
4.3	Quadro legale-politico-amministrativo sugli ecosistemi forestali rappresentativi, rari e vulnerabili.	D	Lisb	R	☺
4.4	Variazioni nel numero e nella percentuale di specie minacciate in relazione al numero totale di specie forestali (tramite l'utilizzo di liste quali quella dell'IUCN, del Consiglio d'Europa o la Direttiva Habitat dell'UE).	Q	Lisb	I	☺
4.5	Quadro legale-politico-amministrativo sulle specie minacciate.	D	Lisb	R	☺
4.6	Variazioni nella proporzione di stazioni gestite a fini conservativi o adibite a riserve genetiche; differenziazione tra specie autoctone e introdotte.	Q	Lisb	R	☹
4.7	Variazioni nella proporzione di boschi misti costituiti da 2-3 specie.	Q	Lisb	S	☹
4.8	In relazione all'area totale in rinnovazione, proporzione dell'area annuale di rinnovazione naturale.	Q	Lisb	S	☺
4.9	Quadro legale-politico-amministrativo sulla biodiversità in foreste a destinazione produttiva.	D	Lisb	R	☺
5.1	Quadro legale-politico-amministrativo sulla capacità generale di mantenere le funzioni di protezione.	D	Lisb	R	☺
5.2	Proporzione di superficie forestale gestita prevalentemente allo scopo della protezione del suolo.	Q	Lisb	R	☺
5.2 a	Erodibilità e altri fattori di rischio idrogeologico delle aree forestali.	Q	Ita	S	☺
5.3	Quadro legale-politico-amministrativo sulla prevenzione dell'erosione del suolo.	D	Lisb	R	☺
5.4	Proporzione di superficie forestale gestita a fini protettivi.	Q	Lisb	R	☺
5.5	Quadro legale-politico-amministrativo sulla capacità di mantenere l'effetto regimante della foresta.	D	Lisb	R	☺
6.1	Incidenza percentuale del settore forestale sul Prodotto Interno Lordo.	Q	Lisb	D	☺
6.2	Quadro legale-politico-amministrativo sulla capacità di promuovere lo sviluppo del settore forestale.	D	Lisb	R	☺
6.3	Aree ricreative: area di foresta con accesso per abitante, percentuale sull'area forestale totale.	Q	Lisb	S	☹
6.3 a	Utilizzatori a fini turistico-ricreativi delle risorse forestali e relative superfici interessate.	Q	Ita	P	☹
6.3 b	Occupazione indotta dalla presenza e da politiche di valorizzazione delle risorse forestali a fini turistico-ricreativi.	Q	Ita	R	☹
6.4	Quadro legale-politico-amministrativo sui servizi ricreativi.	D	Lisb	R	☺
6.5	Variazioni nella percentuale di occupati nel settore forestale e nelle aree rurali (occupati in foresta, nelle utilizzazioni, nell'industria forestale).	Q	Lisb	R	☹

continua

segue

	Indicatore ¹	D/Q ²	Lisb/ Ita ³	DPSIR ⁴	Base inf. ⁵
6.5 a	Operai forestali occupati da enti pubblici effettivamente addetti alle attività di settore, per tipologia di intervento.	Q	Ita	R	⊕
6.6	Quadro legale-politico-amministrativo sulle misure occupazionali.	D	Lisb	R	⊖
6.7	Quadro legale-politico-amministrativo sulla ricerca ed educazione professionale.	D	Lisb	R	⊖
6.8	Quadro legale-politico-amministrativo sulla capacità di diffondere la consapevolezza pubblica.	D	Lisb	R	⊖
6.9	Quadro legale-politico-amministrativo sulla partecipazione pubblica.	D	Lisb	R	⊖
6.10	Quadro legale-politico-amministrativo sulla capacità di tutela dei valori culturali.	D	Lisb	R	⊖

NOTE: (1): per esigenze di brevità, non è stata riportata la denominazione completa degli indicatori descrittivi ma solo una sintesi che fa riferimento all'ambito concettuale al quale questi si riferiscono;
 (2): Indicatori descrittivi (D) o quantitativi (Q);
 (3): Indicatori definiti nella Conferenza di Lisbona (Lisb) e nel presente studio (Ita);
 (4): con riferimento al Modello DPSIR, Indicatori delle cause generatrici primarie (D), delle pressioni (P), di stato (S), degli impatti (I) e delle risposte (R);
 (5): base informativa disponibile per la definizione degli indicatori su scala nazionale:
 buona ⊕ discreta ⊖ carente ⊕.

Con riferimento al modello DPSIR (ANPA, 1998a e 1998b), gli indicatori facenti parte del set individuato sono stati classificati secondo la loro prevalente capacità di rappresentare le cause generatrici primarie (D), le pressioni (P), lo stato (S), gli impatti (I) e le risposte (R).

Tabella n. 2: Indicatori su scala nazionale proposti a integrazione di quelli definiti nella Conferenza di Lisbona per la precisazione e approfondimento di variabili critiche per la GFS in Italia

Criterio	Ambito concettuale	Indicatore
1	Uso del suolo e superficie forestale	<ul style="list-style-type: none"> Fenomeni di ricolonizzazione naturale da parte del bosco in aree agricole marginali (bosco naturale o naturaliforme). Realizzazione e gestione di formazioni (anche lineari) in aree ad agricoltura intensiva (bosco naturale o naturaliforme; impianti per arboricoltura produttiva).
	Il bilancio del carbonio	<ul style="list-style-type: none"> Effetti degli incendi sul bilancio del carbonio. Effetti dell'invecchiamento dei soprassuoli sul bilancio del carbonio.
3	La produzione legnosa	<ul style="list-style-type: none"> Impieghi energetici delle biomasse legnose (in foresta e fuori foresta), ivi compresi gli scarti e sottoprodotti legnosi. Prelievi di legname negli impianti di arboricoltura da legno.
	I prodotti non legnosi	<ul style="list-style-type: none"> Quantità e valore della raccolta di funghi, tartufi, castagne, ecc. e dei prelievi venatori.
4	Ecosistemi forestali rappresentativi, rari e vulnerabili	<ul style="list-style-type: none"> Estensione e caratteristiche tipologiche degli arboreti e boschi da seme. Composizione floristica delle stazioni forestali a fini conservativi.
5	Erosione del suolo	<ul style="list-style-type: none"> Erodibilità e altri fattori di rischio idrogeologico delle aree forestali.
6	Servizi ricreativi	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzatori a fini turistico-ricreativi delle risorse forestali e relative superfici interessate. Occupazione indotta dalla presenza e da politiche di valorizzazione delle risorse forestali a fini turistico-ricreativi.
	Misure occupazionali	<ul style="list-style-type: none"> Operai forestali occupati da enti pubblici effettivamente addetti alle attività di settore, per tipologia di intervento.

La Tabella n. 3 riporta, per i 6 Criteri di GFS e in totale, il numero e alcune sintetiche informazioni descrittive dei 41 Indicatori della Conferenza di Lisbona e dei 13 Indicatori specifici per il contesto nazionale suggeriti ad integrazione del set definito in sede pan-europea.

4. LA QUALITÀ DELLA BASE INFORMATIVA: PROBLEMI E POSSIBILITÀ DI SVILUPPO DELLE INIZIATIVE NEL SETTORE

L'analisi delle fonti informative e del materiale documentale raccolto per la costruzione dell'insieme di Indicatori ha evidenziato una notevole eterogeneità e una complessiva inadeguatezza quali-quantitativa delle informazioni attualmente disponibili in Italia.

Alcuni dati, soprattutto quelli connessi a un uso commerciale della risorsa legno e agli incendi (quantità dei prelievi, estensione delle tagliate e delle superfici incendiate, ecc.), sono risultati sostanzialmente adeguati per modalità e frequenza di rilevamento. Altri dati, prevalentemente di natura tipologica e funzionale, sono spesso obsoleti (classificazione delle superfici forestali, biomasse legnose, incrementi) o assenti (riforestazione spontanea in ex-coltivi, potenzialità forestale su basi pedologiche, frequentazione turistica, ecc.). Ciò non permette la regolare applicazione di specifici modelli di stima per la valutazione di importanti assetti funzionali delle risorse forestali. Per esempio le inadeguatezze dei dati tipologici e provvigionali non consentono accettabili valutazioni dell'assorbimento di carbonio da parte degli ecosistemi forestali, delle variazioni nette sul capitale naturale e del tasso potenziale di autoapprovvigionamento.

Tabella n. 3: Numero e principali caratteristiche degli Indicatori su scala nazionale relativi ai 6 Criteri di GFS

Criterio	Numero Indicatori ¹			Descritt./ Quantit. ²	DPSIR ³	Base inf. ⁴
	Lisbona	Italia	Totale			
1. Mantenimento e appropriato miglioramento delle risorse forestali e loro contributo al ciclo globale del carbonio.	7	4	11	4/7	0-0-6-1-4	4-1-6
2. Mantenimento della salute e vitalità degli ecosistemi forestali.	5	0	5	1/4	0-1-0-3-1	1-4-0
3. Mantenimento e sviluppo delle funzioni produttive nella gestione forestale (prodotti legnosi e non legnosi).	5	3	8	2/6	0-5-0-0-3	2-2-4
4. Mantenimento, conservazione e appropriato miglioramento della diversità biologica negli ecosistemi forestali.	9	2	11	4/7	0-0-3-1-7	4-4-3
5. Mantenimento e appropriato miglioramento delle funzioni protettive nella gestione forestale (con specifica attenzione alla difesa del suolo e alla regimazione delle acque).	5	1	6	3/3	0-0-1-0-5	4-2-0
6. Mantenimento delle altre funzioni e delle condizioni socio-economiche.	10	3	13	7/6	1-1-1-0-10	3-5-5
Totale	41	13	54	21/33	1-7-11-5-30	18-18-18

NOTE: (1): numero di indicatori definiti nella Conferenza di Lisbona, nel presente studio e numero totale;
 (2): numero di indicatori descrittivi/quantitativi;
 (3): con riferimento al Modello DPSIR, numero di indicatori delle cause generatrici primarie/delle pressioni/di stato/degli impatti/delle risposte;
 (4): numero di indicatori per cui la base informativa disponibile su scala nazionale è ritenuta buona/discreta/carente.

In genere, nell'analisi dell'attuale offerta informativa in campo forestale, non si riesce facilmente a individuare la presenza di una politica coordinata di raccolta, elaborazione e diffusione di dati. A titolo di esempio, si può segnalare la presenza di alcuni casi estremi emblematici quali l'assenza di dati fondamentali come quelli sul potenziale sviluppo dell'occupazione e l'abbondanza di quelli relativi alle produzioni di prodotti non legnosi. Il fatto che in Italia l'ISTAT pubblichi trimestralmente dati sulla raccolta di ghiande o mirtili in bosco, sia in quantità sia in valore (e in questa sede si prescinde da un'analisi della qualità statistica di tali dati), ma non siano forniti da alcun organismo dati sugli operai occupati in attività forestali, nemmeno di quelli impiegati da enti pubblici, è sintomatico dell'assenza di una politica coerente di informazione e, in genere, di un forte squilibrio tra l'offerta informativa e la domanda di informazioni. Analoghe considerazioni possono essere fatte quando si pensi che il fenomeno più consistente di cambiamento delle forme d'uso del territorio nazionale negli ultimi 50 anni (la conversione naturale di ex coltivi in boschi) non è mai stato oggetto di alcun rilievo statistico.

Come esplicitamente previsto nelle conclusioni della Conferenza interministeriale di Lisbona, la griglia interpretativa dei 6 Criteri di GFS può essere applicata anche nella definizione di Linee guida a livello aziendale. Tre sono i possibili esiti operativi derivanti da questa operazione di *scaling down*:

- la precisazione di codici di buona condotta ambientale, anche per l'applicazione del sistema di incentivi attivato dai Reg. 1257 e 1750/99 relativi alle misure di sviluppo rurale connesse all'attuazione di Agenda 2000;
- l'implementazione operativa delle misure previste nella diverse Decisioni della CE in merito all'attribuzione dell'*ecolabel* comunitario (Reg. 880/1992) per i prodotti a base di legno (carte, imballaggi, infissi, mobili, ecc.); in tali norme infatti viene fatto riferimento, come criterio di concessione del marchio, a non meglio precisate pratiche di GFS ispirate alle decisioni delle Conferenze interministeriali di Helsinki e Lisbona;
- la definizione di standard di riferimento per iniziative di eco-certificazione, come chiaramente previsto nell'ambito delle attività del programma *Pan-European Forest Certification* lanciato nel novembre 1999.

Alla luce di queste considerazioni si può affermare che i problemi maggiori nella messa in opera di un sistema di Indicatori di GFS sono soprattutto a livello nazionale, vista anche la varietà di condizioni e di problemi specifici del settore forestale italiano.

In un'indagine predisposta dal Fondo Mondiale per la Natura per valutare la capacità di 15 Paesi europei ad attuare una GFS, l'Italia è stata collocata in decima posizione. L'indagine si è basata su diversi parametri specifici e il nostro Paese ha ottenuto punteggi bassi non tanto per gli aspetti connessi alla gestione del settore, quanto per le carenze nella raccolta dei dati statistici, nella definizione di obiettivi e strumenti di politica forestale e nella programmazione e costituzione del sistema di aree protette oltre che nell'attività di ricerca forestale.

Evidentemente lo stato di difficoltà in cui versa l'attività di raccolta e diffusione di informazioni nel settore forestale a livello nazionale è lo specchio di una serie di problemi di carattere istituzionale (Marinelli et al., 1998) connessi, non da ultimo, alla ridefinizione del rapporto Stato-Regioni nel settore forestale e alla tanto rinviata riforma del Corpo Forestale dello Stato, tradizionale responsabile della raccolta di larga parte dei dati di settore.

BIBLIOGRAFIA

- Bortoluzzi B., M. Fedrigoli, D. Pettenella, C. Piccini e C. Urbinati: "Indicatori di Gestione Forestale Sostenibile in Italia". Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente. Serie Stato dell'Ambiente 11/2000.
- ANPA (1998a). Sistema nazionale dei controlli in campo ambientale. Serie: Documenti 2/1998. Marzo 1998, Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Roma.
- ANPA (1998b). Sistema nazionale di osservazione e informazione in campo ambientale. Serie: Documenti 3/1998. Marzo 1998, Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Roma.
- CIFOR (1998a). *Testing criteria and indicator for sustainable forest management - Phase 2. Report to the Fifth Meeting of the International Project Advisory Panel (IPAP)*. Rome, March 25-27, 1998.
- CIFOR (1998b). *The BAG: Basic Assessment Guide for Human Well-being*. 20 January 1998 draft. CIFOR Methods Testing Team. The Criteria and Indicators Tool-box. CIFOR, Bogor.
- CIFOR (1998c). *The Grab Bag: Additional Methods for Assessing Human Well-being*. 20 January 1998 draft. The Criteria and Indicators Tool-box. CIFOR, Bogor.
- FAO (1997). *The development of criteria and indicators for sustainable forest management*. In: State of the World's Forests - 1997. pp. 116-124. Rome.
- Grayson AJ. (1994). *The World's Forests: Initiatives since Rio*. Commonwealth
- Marinelli A., P. Lassini, D. Pettenella (1998). "Il sistema foresta legno italiano". CNEL - Gruppo di Lavoro Legno, Roma.
- Pettenella D., D. Girardello (1997). "Principi e Criteri definiti dal Forest Stewardship Council per la gestione forestale sostenibile". SHERWOOD - Foreste e Alberi Oggi. n. 22.
- Pettenella D., L. Secco (1998). "La definizione e l'utilizzo di principi, criteri e indicatori di gestione sostenibile delle foreste". Monti e Boschi, 49 (6).
- WWF (1998). *WWF European Forest Scorecards 1998 - Report*. (by Erik Sollander - WWF Forest Scorecard coordinator). WWF International, Switzerland.

Indicatori di agricoltura sostenibile

A. Gianicolo^(*), R. Grittani^(), G. Ladisa^(**), G. Trisorio-Liuzzi^(**)**

^(*) *Istituto Agronomico Mediterraneo, Bari*

^(**) *Facoltà di Agraria, Università di Bari*

Sommario

Viene affrontata la questione della definizione di indicatori di agricoltura sostenibile, inquadrandola nel contesto di politica ambientale conseguente alla nuova Politica Agricola Comunitaria. Si evidenziano le difficoltà connesse alla messa a punto dei criteri metodologici e operativi di selezione degli indicatori e le prospettive di lavoro future.

Summary

The issue of sustainable agriculture indicators is carried out in the framework of the new trend of the EU environment agricultural policy. The constraints are underlined, especially under the point of view of the setting up of methodological and operational criteria. The future working perspectives are consequently pointed out.

I. INTRODUZIONE

Nel contesto degli obiettivi del CTN_CON notevole importanza assume l'agricoltura, attività primaria in grado di alterare, sia sotto l'aspetto qualitativo sia quantitativo, l'ecosistema naturale originando così sistemi complessi modificati (agroecosistemi).

Diversamente dalla maggior parte degli altri settori produttivi, i cui effetti sull'ambiente sono generalmente negativi, l'attività agricola può però anche generare pressioni ed effetti positivi, a seconda di come essa venga condotta.

Tale prospettiva "positiva" è quella dell'agricoltura sostenibile avviata concretamente dal processo innovativo della nuova PAC (Politica Agricola Comunitaria), che di fatto ha totalmente revisionato i precedenti obiettivi, azioni, strumenti messi in atto per decenni con le note conseguenze per il sistema ambientale.

Nello scenario così mutato si inquadra la definizione degli indicatori di agricoltura sostenibile.

I.1 Il nuovo ruolo dell'agricoltura europea

Diversamente da numerosi altri settori, l'agricoltura europea ha usufruito di un forte intervento pubblico⁽¹⁾, che di fatto ha giocato un ruolo importante nell'orientare e indirizzare tale attività (sostegno del mercato, pagamenti diretti, ecc.).

Negli anni '50 in Italia e in Europa, le politiche comunitarie di sostegno all'agricoltura furono implementate con l'obiettivo di espandere la produzione, conseguire l'autosufficienza alimentare, stabilizzare e accrescere il reddito degli agricoltori, al fine di annullare le forti disparità esi-

¹ Attualmente il totale dei sussidi ai produttori (sia in termini di trasferimenti diretti dalle pubbliche finanze sia di differenziale tra prezzi sul mercato comunitario e quelli di equilibrio sul mercato internazionale) costituisce all'incirca il 50% dell'output agricolo totale.

stenti con gli occupati di altri settori produttivi. L'attività agricola era condotta con processi e tecniche tali da non comportare comunque rilevanti impatti ambientali; essa, sotto alcuni aspetti si può ritenere abbia talora svolto una funzione positiva ai fini della difesa e conservazione del territorio. Le politiche agricole avviate in quel periodo, associate alla rapida e forte immisione di progresso tecnico, hanno però generato trasformazioni che hanno modificato radicalmente il modo di "fare agricoltura", rompendo l'equilibrio di tale attività con l'ambiente.

Uno degli strumenti predisposti dalla Comunità, responsabile dei maggiori impatti negativi sull'ambiente, è stato la fissazione di prezzi minimi garantiti, per qualunque quantità prodotta. Questo ha spinto gli agricoltori a utilizzare massicce dosi di antiparassitari, diserbanti e fertilizzanti al fine di accrescere quanto più possibile le produzioni e i redditi, generando non solo il problema delle eccedenze produttive, ma anche l'intensificazione di metodi di coltivazione dannosi per l'ambiente.

Solo nel 1992, con la riforma Mc Sharry, si è avviato un processo di revisione che ha portato all'adozione di misure "agroambientali" atte a ridurre, direttamente o indirettamente, gli effetti negativi sull'ambiente: aiuti agli imprenditori disposti a intraprendere tecniche "compatibili", sostegno ai redditi degli agricoltori tramite meccanismi legati alle superfici investite e non più alle quantità prodotte, introduzione del *set-aside*, ecc.

Tale processo riformatore è stato la premessa alla nuova fase inaugurata dall'attuale PAC, che pone prioritario l'obiettivo dell'agricoltura sostenibile.

"*Agenda 2000: per un'Europa più forte e più ampia*" affida, per il futuro, all'agricoltura obiettivi innovativi⁽²⁾, il perseguimento di alcuni dei quali comporta un radicale mutamento di scenario rispetto al passato: pur confermando il fine della produzione di beni agroalimentari, si chiede al settore primario la revisione delle modalità di assolvimento nel senso del rafforzamento della dimensione qualitativa, dell'adozione di tecniche produttive capaci di salvaguardare le risorse naturali e, inoltre, della risoluzione dei problemi di reddito e di occupazione delle aree rurali. Questi ultimi sono da inquadrare non più solo nell'ambito esclusivo del settore agricolo ma in un contesto più ampio capace di promuovere la nascita di iniziative generatrici di fonti alternative di reddito (INEA, 1999).

Di fatto, all'agricoltura viene attribuito un nuovo ruolo multifunzionale. Il processo di ridefinizione del ruolo non è né scontato né semplice per la molteplicità degli aspetti coinvolti a partire dal radicamento di concezioni culturali che si sono sviluppate nel corso di decenni nella direzione "*di una progressiva omologazione al modello industriale, mirando alle massime rese, standardizzando i prodotti, semplificando e specializzando gli ordinamenti produttivi, prediligendo tecniche labour saving e capital intensive*" (Sotte, 1997).

Nell'attuale mutato contesto voluto dalla PAC, il sostegno sempre più diventerà funzione non della produzione di derrate agricole, ma piuttosto di prodotti e/o servizi "*che il mercato non remunera, ma che costituiscono beni di interesse collettivo per i quali è necessario un riconoscimento (e una remunerazione) a carico di tutti*" (Sotte, 1997).

Nuovi strumenti sono resi disponibili:

- opportunità offerte allo spazio rurale derivanti dagli interventi strutturali di supporto a politiche comunitarie sempre più indirizzate a politiche di sviluppo regionale;
- processi "istituzionalizzati" di integrazione dell'agricoltura con le complessive tematiche dello sviluppo e della tutela ambientale.

² Rispetto ai tradizionali obiettivi che l'art. 39 del Trattato di Roma affidava alla PAC (quello produttivistico e quello sociale), Agenda 2000 propone in sintesi:

- aumento della competitività dell'agricoltura europea (attraverso un riavvicinamento dei prezzi interni a quelli mondiali);
- assicurazione di un adeguato livello di vita alla popolazione agricola e rurale e di una stabilità dei redditi agricoli;
- creazione di fonti di occupazione e di reddito alternative per gli agricoltori e le loro famiglie;
- assicurare qualità e sicurezza alimentare;
- affermazione del principio della sostenibilità ambientale della produzione agricola;
- semplificazione della PAC e della sua gestione.

I.2 L'attività agricola tra tutela e pianificazione sostenibile del territorio

Un agroecosistema si caratterizza per la maggiore produttività rispetto a un ecosistema naturale; tale caratteristica, però, si ottiene a scapito di stabilità e autosufficienza, in quanto gli agroecosistemi richiedono un continuo impegno di energia, materia e tecnologia che genera elevatissimi disturbi all'ambiente naturale.

Sono noti i considerevoli e diversificati impatti ambientali provocati dall'agricoltura dei Paesi sviluppati, ad alta evoluzione tecnologica. L'agricoltura intensiva ha, per esempio, rilevanti effetti sulla risorsa acqua, sia relativamente all'aspetto qualitativo sia a quello quantitativo. La qualità delle acque superficiali e sotterranee è compromessa da fenomeni di inquinamento (nitrati, fosforo, pesticidi, salinizzazioni, ecc.), la quantità dalle considerevoli esigenze di uso (l'agricoltura consuma circa l'80% della disponibilità totale).

Di natura quali-quantitativa sono anche gli effetti negativi sul suolo, legati a cambiamenti fisici, chimici e biologici, a fenomeni erosivi, alla desertificazione.

Altro aspetto cruciale è la riduzione drastica della biodiversità faunistica e vegetale. In merito alla diversità animale il decremento è legato all'utilizzo massiccio di pesticidi non selettivi e di interventi colturali atti all'eliminazione delle aree "a non coltivo" e delle connessioni ecologiche, utili per il mantenimento e la riproduzione delle diverse popolazioni animali (micro e macro-fauna). Ancora più preoccupante è l'effetto dell'attività agricola per la riduzione della diversità vegetale: l'uniformità genetica legata all'utilizzo di specie sempre più produttive e l'incremento sempre maggiore di sistemi monocolturali, comporta la riduzione di diversi habitat e predispone l'agroecosistema a una maggiore sensibilità agli attacchi parassitari e a problemi di stanchezza del terreno.

Come già detto, però, è possibile per l'agricoltura promuovere la qualità ambientale.

I profondi mutamenti avviati hanno portato alla ridefinizione dello spazio rurale, non più inteso come territorio destinato alle sole attività agricole, zootecniche e forestali, ma anche come insieme di ambiente naturale, cultura contadina e attività produttive extragricole, generalmente praticate in contesti a bassa densità demografica.

Tale nuova visione conduce alla più comprensiva tematica del "management integrato delle risorse naturali, acqua, suolo e genetiche", argomento prioritario nelle agende internazionali e comunitaria, attualmente incentrato sull'efficace modalità di applicazione (*how to do*) nelle diverse realtà ambientali.

I caratteri generali della questione hanno imposto alla politica ambientale un orientamento volto a garantire non solo la sicurezza ma anche:

- la conservazione e la difesa delle risorse naturali;
- la definizione di nuovi assetti delle utenze, non solo di quelle tradizionali – irrigue, potabili, industriali, turistiche, energetiche – ma anche di quella ecologica, a garanzia degli ecosistemi;
- una razionale utilizzazione e tutela quali-quantitativa delle risorse per un uso "compatibile e sostenibile";
- un costante presidio territoriale.

Lo scenario si è quindi ampliato rispetto al passato:

- assunzione di scale di riferimento più ampie, sia spaziali (superfici da considerare), sia temporali (previsione degli effetti al lungo termine);
- misurazioni di effetti sul sistema ambientale (valutazioni di impatto ambientale) e conoscenza dei gradi di rischio;
- verifiche di "sostenibilità" da operare in un sistema di integrazione tra i soggetti referenti ai vari livelli centrale e locale e tra i diversi settori di azione e di investimento delle risorse;
- valutazione ambientale (*ex ante*, intermedia ed *ex post*) dei piani e dei programmi da presentare ai finanziamenti comunitari (Valutazione di Impatto Ambientale Strategica), di particolare rilevanza nella nuova regolamentazione dei fondi strutturali.

Il complesso sistema delle attività agricole è dunque da considerare nelle interrelazioni di causa ed effetto con tutti gli altri possibili processi in atto sul territorio; infatti, come visto, la politica ambientale comunitaria ha messo in gioco un complesso processo di coinvolgimento integrato di preparazione, elaborazione, valutazione, monitoraggio dei piani e dei programmi che trova il suo svolgimento tra Autorità ambientali centrali e Autorità settoriali.

Tale impostazione afferma il principio, per niente scontato, di far precedere le azioni di sviluppo agricolo, oltre che dalla ovvia conoscenza della realtà ambientale, anche dalle fasi di programmazione e pianificazione, tenendo conto che il problema non è solo tecnico, ma è anche sociale. Si richiede quindi la messa a punto di un processo integrato di controllo, nel quale coordinare tutti gli aspetti coinvolti e tutti i soggetti interessati.

Lo spazio rurale, dove hanno luogo e si sviluppano le attività agricole, diventa quindi lo scenario del *management* ambientale e sociale, e di conseguenza gli interventi di sviluppo che lo riguardano sono variabili che condizionano l'intero processo.

È purtroppo da evidenziare che in Italia il comparto agricolo, pur essendo il maggiore utilizzatore delle risorse naturali, non è ancora concretamente oggetto delle attenzioni della pianificazione (salvo qualche eccezione), e che investimenti vengono programmati e utilizzati, generalmente, al di fuori di qualsiasi logica pianificatoria.

Di fatto manca un'impostazione di pianificazione agroambientale, articolata alle diverse scale territoriali (sovracomunale, provinciale, regionale, sovragionale, nazionale, comunitaria, sovracomunitaria) e livelli istituzionali tra loro mutuamente integrate.

Il governo delle diverse fasi del processo di integrazione tra le tematiche ambientali e il comparto agricolo va pertanto inquadrato nel complesso assetto pianificatorio italiano, struttura complessa di strumenti settoriali e di inquadramento, che si è sviluppato distribuendosi sui vari livelli nazionale, regionale, subregionale, comunale, con una pluralità di soggetti istituzionali aventi competenze sul territorio e con caratteri differenti per ruoli programmatici, dimensione geografica e amministrativa, contenuti, natura dei vincoli, prescrizioni (*programmi e i piani nazionali, regionali e subregionali, di bacino, provinciali, comunali, di sviluppo economico e di uso del suolo, di risanamento delle acque, di smaltimento dei rifiuti, paesistici, di bonifica, di tutela delle acque, ecc.*).

In questo quadro articolato s'inserisce, con caratteri di altrettanta complessità, la questione della definizione di indicatori.

1.3 Lo schema interpretativo per la definizione di indicatori per l'agricoltura

Gli schemi DSR⁽³⁾ dell'OCSE e DPSIR⁽⁴⁾ dell'Agenzia Europea dell'Ambiente consentono la definizione di un quadro concettuale che struttura le diverse informazioni ambientali e le rende più accessibili e intelligibili, sia ai fini decisionali (funzione di pianificazione) che informativi (funzione di comunicazione) (Dansero, 1996).

Lo schema DSR permette di cogliere le relazioni che intercorrono tra il sistema ambientale e quello antropico, attraverso indicatori che evidenziano le modificazioni che intervengono nell'ambiente naturale (Stato), individuano i fenomeni di origine antropica che producono cambiamenti ambientali (Forze motrici) nonché le politiche adottate per rispondere ai problemi ambientali (Risposta). Tale schema quindi consente di rappresentare l'ambiente in termini di sistema organico e permette di capire le cause e le dinamiche che hanno generato certi stati e gli effetti prodotti dagli interventi. Esso, inoltre, consente di valutare la necessità di pianificare nuovi interventi e di stabilire priorità di attuazione tra interventi concorrenti.

³ DSR = forze motrici, stato, risposta.

⁴ DPSIR = forze motrici, pressioni, stato, impatto, risposta.

Lo schema DPSIR amplia quello ideato dall'OCSE, introducendo le voci "Pressioni" e "Impatti". La Figura n. 1 ne mostra un'applicazione al settore agricolo. Fulcro del modello è lo stato attuale dell'ambiente agricolo e le trasformazioni cui esso va incontro. Attraverso gli indicatori relativi allo Stato si possono evidenziare sia le modifiche indesiderabili da contrastare o mitigare (eccessive concentrazioni di nitrati, ecc.) sia quelle desiderabili, da preservare e promuovere (paesaggi agricoli particolari, ecc.). Il passo successivo è l'individuazione delle Pressioni che hanno generato impatti ambientali negativi e/o positivi, originati dalle pratiche agricole. Il terzo step del modello consiste nel collegare le Pressioni e gli Impatti alle Forze motrici dell'economia, ovvero alle attività dei conduttori agricoli. Il modello permette infine di controllare l'efficacia della Risposta che la società dà ai problemi ambientali evidenziati (attraverso politiche agricole, segnali di mercato, ecc.).

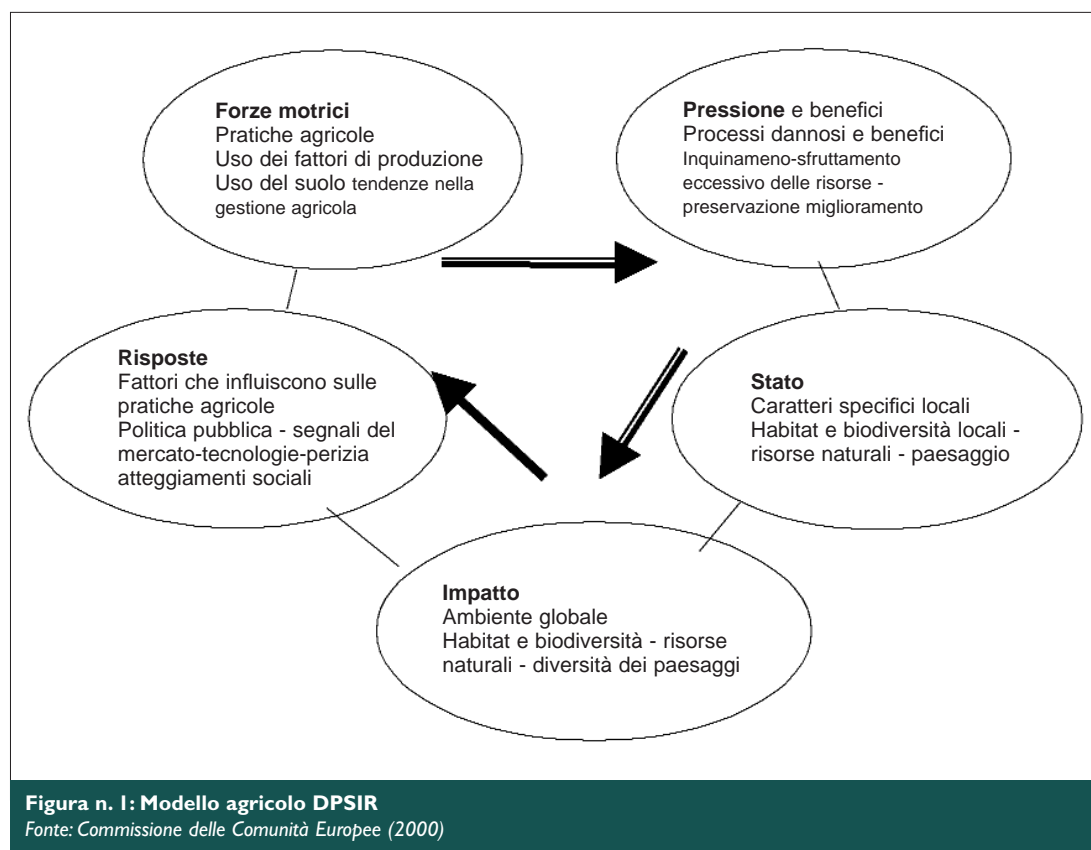


Figura n. 1: Modello agricolo DPSIR
 Fonte: Commissione delle Comunità Europee (2000)

In Figura n. 2 si propone una rielaborazione del classico modello DPSIR, successivamente approfondita in Figura n. 3. Vengono schematizzati gli approfondimenti conseguenti all'impostazione delineata, basati sulle seguenti considerazioni scaturite dall'analisi di alcuni fenomeni specifici che caratterizzano il processo agricolo:

- all'interno di un fenomeno con più processi successivi, quella che può essere valutata come Risposta del sistema al termine di un processo, diviene la Forza motrice per il processo successivo; si riscontra quindi una sorta di sovrapposizione tra quelle che sono le Risposte e quelle che sono le Forze motrici. Le Forze motrici "ultime", quelle che generano Pressioni sullo Stato, sono sempre generate dagli agricoltori;
- dal confronto tra lo Stato iniziale e quello finale scaturisce la definizione di Impatto; quest'ultimo quindi può essere determinato solo "misurando" la variazione di Stato.

Sono evidenti le interrelazioni esistenti tra l'agricoltura e le diverse componenti del *management* integrato dell'ambiente e quindi l'assoluta connessione con i sistemi di indicatori allo studio in altri comitati (in particolare "Suolo" e "Acqua") o in altre IPR dello stesso CTN_CON.

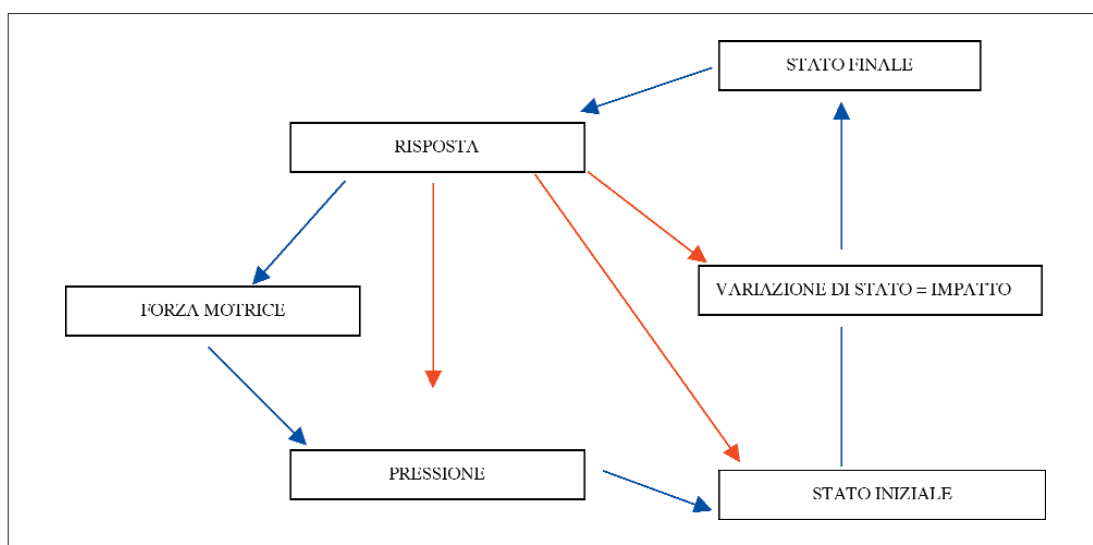


Figura n. 2: Il modello DPSIR - categorie di indicatori e loro relazioni. Si osservi come l'Impatto venga determinato dalla misurazione di una variazione di Stato

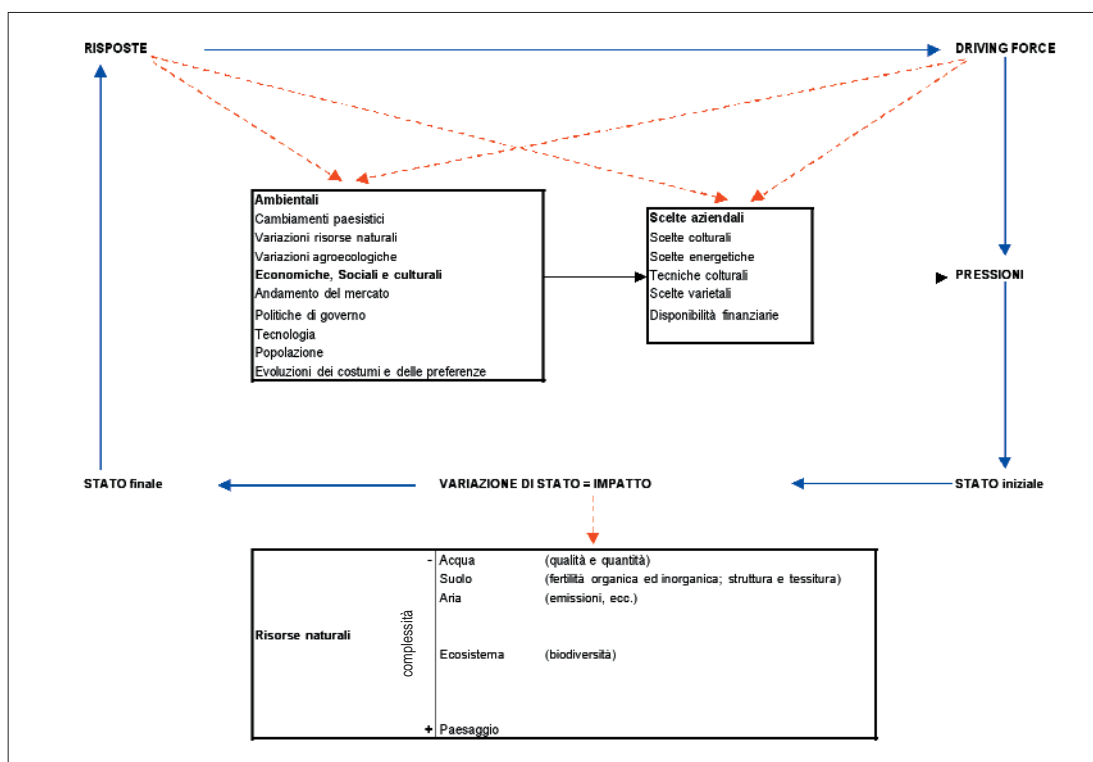


Figura n. 3: Schema DPSIR nel quale viene schematizzata l'analisi di alcuni fenomeni caratterizzanti il processo agricolo

I.4 Problemi connessi ai criteri metodologici e operativi di definizione di indicatori agroambientali

Il processo di definizione di indicatori in grado di agevolare la comprensione delle relazioni esistenti tra agricoltura e ambiente e mostrarne l'evoluzione nel tempo⁵⁾ è dunque complesso, non solo per la caratteristica di integrazione globale con gli altri settori ora accennati, ma anche in considerazione della necessità che essi debbano misurare se e in che grado l'agricoltura si stia trasformando per rispondere al "nuovo ruolo" a essa assegnato.

Alle difficoltà di strutturazione si aggiungono quelle connesse all'oggettiva mancanza di dati. Indubbiamente grandi contributi potranno derivare dall'attuazione dei numerosi interventi e programmi operativi che l'UE ha messo in atto nei diversi Stati Membri.

Un aspetto che pare significativo evidenziare ai fini della rielaborazione e omogeneizzazione dei dati desunti, nonché della loro futura utilizzazione ai vari livelli, è quello della scala territoriale.

Calibrazioni differenziate per ambiti territoriali appaiono indispensabili. Ad esempio può essere portata la situazione dell'Italia, paese fortemente diversificato per caratteristiche ambientali, strutturali e fisiche, climatiche, di condizioni di sviluppo, di colture praticate, ecc. Nella problematica qui trattata confluiscono numerose fenomenologie che, nelle interrelazioni e nei caratteri di esplicazione, si diversificano nell'ambito del territorio nazionale in funzione della localizzazione geografica, geomorfologica e climatica. Dette fenomenologie si sviluppano in un ampio range di diversità, spesso agenti in reciproca connessione e in complessi rapporti di causa - effetto.

E così l'estrema variabilità delle fragilità ambientali, sociali, economiche, ecc. è proporzionale alla variabilità e numerosità dei processi di cui tenere conto nella definizione degli indicatori agroambientali (distribuzione dei rilievi, natura dei terreni di copertura, andamenti climatici, regimi ventosi, natura e distribuzione della copertura vegetale, passate pratiche agricole, disponibilità di acqua, tradizioni, *land use*, pressione demografica, intensificazione dei processi produttivi, acquisizione e gestione delle terre, rapide innovazioni tecnologiche, influenze socio - economiche, politiche agricole, ecc.). L'azione si trasferisce così alle peculiarità delle realtà locali, determinate dai differenti contesti ambientali e dai differenti orientamenti di politica agricola regionale e subregionale⁶⁾.

Ciò è indubbiamente aggravato dalle differenti emergenze ed esigenze che caratterizzano le diverse aree del Paese.

Se da una parte quindi gli indicatori agroambientali devono essere calibrati con riferimento all'ambito territoriale "locale"⁷⁾, dall'altra la loro necessaria definizione per il livello di scala nazionale impone criteri di semplificazione e aggregazione a forte rischio di "omissione".

⁵ Secondo la Commissione delle Comunità Europee, gli indicatori sono intesi a consentire ai responsabili politici e al più vasto pubblico di:

- individuare i problemi agroambientali cruciali che suscitano oggi preoccupazione in Europa;
- capire, controllare e valutare la relazione tra pratiche agricole e i loro effetti benefici o nocivi sull'ambiente;
- valutare entro quale misura le politiche agricole rispondano all'esigenza di promuovere un'agricoltura in armonia con l'ambiente e informare al riguardo i responsabili politici e il più vasto pubblico;
- controllare e valutare il contributo ambientale specifico che i programmi comunitari apportano in loco per un'agricoltura sostenibile;
- tracciare una mappa della diversità degli ecosistemi agricoli nell'Unione Europea e nei paesi candidati. Questo compito ha particolare pertinenza per spiegare ai partner commerciali dell'Unione Europea il carattere specifico dell'ambiente agricolo in Europa (Commissione delle Comunità Europee, 2000).

⁶ Si tenga conto che in generale si pongono, con caratteri e gravità differenti secondo gli ambiti regionali, due categorie di rischio:

- a) il rischio, già verificabile, che il mancato coordinamento delle politiche agroambientali regionali porti ad attuazioni e usi degli investimenti finanziari con obiettivi ambientali diversificati e confliggenti o non ottimizzati. Non sono da sottovalutare gli effetti dell'Agenda 2000 e delle previste politiche strutturali per lo sviluppo delle aree extraurbane;
- b) il rischio che la non gestione e pianificazione delle risorse naturali, coinvolte dalle attività agricole, vanifichi il complesso delle azioni di sviluppo sostenibile.

⁷ Un'agricoltura sostenibile è, infatti, il prodotto della giusta miscela di fattori di produzione, uso del suolo e pratiche di gestione agricola adeguati alle condizioni locali (Commissione delle Comunità Europee, 2000).

Ulteriori difficoltà sono di ordine concettuale: per molti aspetti (habitat, biodiversità, ecc.) e a causa delle suddette diversità e delle novità poste in essere, l'individuazione di indicatori rappresenta in generale, ancora una sfida per i ricercatori.

CONCLUSIONI

L'insieme delle circostanze delineate rende conto del compito particolarmente arduo dello IPR - Agricoltura.

Pur potendo avvalersi di sistemi consolidati di indicatori agricoli (DOBRIS, OECD) l'attività di ricerca è indirizzata alla messa a punto di un set aggiuntivo capace, da una parte di catturare l'efficacia delle nuove politiche agricole nel riorientare i comportamenti, le azioni e le scelte di sviluppo agricolo regionali, dall'altra di essere utilizzato nell'ambito della programmazione e pianificazione sovranazionale, regionale e subregionale.

BIBLIOGRAFIA

- Commission of the European Communities (1999), *Directions towards sustainable agriculture*, Bruxelles.
- Commissione delle Comunità Europee (2000), *Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo, Indicatori per l'integrazione della problematica ambientale nella politica Agricola Comune*, Bruxelles.
- De Benedictis M. (1998), *La qualità agroambientale: problemi e politiche*, in *La Questione Agraria* n. 70.
- Dansero E., *Gli indicatori ambientali*, in Segre A. e Dansero E. (1996), *Politiche per l'ambiente*, UTET Libreria, Torino.
- European Environment Agency (1988), *EU State of the Environment Report 1988*, Guidelines for Data collection and Processing.
- INEA (1999), *La riforma della PAC in Agenda 2000*, Litografia Principe, Roma.
- Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (1998), *Development of a set of indicators for sustainable agriculture in the united Kingdom – A consultation document*.
- Ministero dell'ambiente (1992), *Relazione sullo stato dell'ambiente*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.
- Neave P., Kirkwood V., Dumanski J. (1995), *Review and Assessment of Available Indicators for Evaluating Sustainable Land Management*, Canada.
- OECD (1997), *Environmental Indicators for agriculture*, Paris Cedex, France.
- Sotte F. (1997), "Per un nuovo patto sociale tra gli agricoltori e la società", in *La Questione Agraria* n. 65.

Sistema di osservazione e informazione sugli OGM

F. Fornasier^(*), V. Giovannelli^(*), S. Greco^(*), M. Lener^(*), L. Mobili^(**), E. Selva^(*), G. Staiano^(*)

^(*) ANPA

^(**) CTN_CON, Valle d'Aosta

Sommario

Il rilevante sviluppo delle moderne biotecnologie e la loro applicazione, specie in campo agro-alimentare, sta suscitando la crescente attenzione sia della pubblica opinione sia dei *decision maker*. Per quanto riguarda questi ultimi, il principale interesse è volto a inquadrare le dimensioni del fenomeno e a valutarne tutti i possibili rischi, sanitari e, più generalmente, ambientali. La direttiva CEE 90/220, recepita in Italia con il decreto legislativo n. 92 del 3 marzo 1993, disciplina l'emissione deliberata nell'ambiente di organismi geneticamente modificati. Tale direttiva è oggetto di revisione da parte del Parlamento europeo, al fine di dare maggior spazio al "principio di precauzione" sancito nel Protocollo sulla Biosicurezza di Cartagena.

Il sistema agenziale ANPA-ARPA si trova direttamente coinvolto nell'analisi del problema, per quanto concerne sia le attività di controllo sia lo sviluppo di un sistema informativo utile ai soggetti decisori a ogni livello e al pubblico.

Per far fronte a queste necessità è stata attivata una *task force ad hoc* ANPA/ARPA/APPA, ai cui lavori partecipa il Centro Tematico Nazionale sulla Conservazione della Natura (CTN_CON), con uno specifico tema del suo piano di attività.

Gli obiettivi ritenuti prioritari sono:

- lo sviluppo di protocolli dettagliati da applicare nelle ispezioni dei campi sperimentali di OGM;
- la ricognizione e lo sviluppo dei metodi di analitici standard;
- lo sviluppo del sistema informativo sugli OGM.

In Italia, pur essendo stata autorizzata dalla Commissione Europea l'immissione sul mercato di 11 piante geneticamente modificate, non si coltivano OGM a scopo commerciale perché a tutt'oggi non esistono specie di piante geneticamente modificate iscritte al Registro Varietale Nazionale o Europeo. Pertanto le sole emissioni di OGM autorizzate sono a scopo sperimentale.

L'attività conoscitiva si è dunque concentrata principalmente sul reperimento e l'elaborazione dei dati riguardanti le sperimentazioni.

E' stato realizzato un database in cui sono raccolte le informazioni contenute nelle notifiche autorizzate dalla CIB negli anni 1999 e 2000 (natura degli OGM rilasciati nell'ambiente, metodo e frequenza del rilascio, le condizioni dell'emissione, le possibili interazioni tra OGM e l'ambiente stesso, i piani di sorveglianza e controllo, le caratteristiche ambientali dei luoghi del rilascio).

Sulla base dei dati raccolti è stato elaborato un indicatore di pressione per l'individuazione dell'attuale situazione delle attività sperimentali di OGM in agricoltura sul territorio italiano (Territorio interessato da sperimentazioni di OGM in agricoltura).

Parallelamente è stata attivata da ANPA,ARPA/APPA e NOE un programma di ispezione dei siti di rilascio sperimentale autorizzati in Italia.

In vista della futura commercializzazione degli OGM e dell'applicazione della nuova direttiva CEE, che prevede il monitoraggio post-rilascio degli impatti sull'ambiente, e in particolare sulla biodiversità, dovuti all'emissione di OGM, e in linea con l'approccio seguito per gli altri comparti ambientali, la struttura del sistema informativo è stata disegnata in conformità al modello controllo/conoscenza e allo schema DPSIR.

Summary

The important development of the modern biotechnologies and their increasing application, species in agricultural and food technology is provoking the crescent attention both of the public opinion both of the decision maker.

As far as this last main interest is face to frame the dimensions of the phenomenon and to estimate of all the possible risks, sanitary and particularly environmentally.

Directive EEC 90/220, receipted in Italy with the Decreto Legislativo n. 92 of 3 March 1993 disciplines the deliberate release into the environment of genetically modified organisms.

The Directive is reviewed from the European Commission, to the aim of giving greater space to the "precautionary approach" affirmed in the Biosafety Protocol of Cartagena.

The Agency system ANPA-ARPA is directly involved in the problem analysis, both about the control activities both about the development of an informative system that is useful to the decisive subject to every level and to the public.

In order to attempt these necessities a Task Force ad hoc ANPA/ARPA/APPA is activated, with the participation of the National Thematic Centre on the Nature Conservation (CTN-CON), with a specific topic of its plan of activity.

The main tasks are:

- Development of protocols to apply in the inspections of the GMO field trials
- Recognition and development of the of standard analytical methods
- Development of a GMO Informative System.

The European Commission authorized the placing on of 11 genetically modified plants. However, in Italy is not possible to cultivate GMO to the market because do not exist genetically modified plants enrolled to the National or European Seed Registry.

Therefore, in Italy there are only experimental releases of GMO in the environment.

The cognitive activity is therefore mainly concentrated on the finding and the processing of the data regarding the experimentations.

We realized a Database containing the information of the notifications authorized from the CIB in years 1999 and 2000.

The data collected have been processed in order to obtain a Pressure Indicator on the experimental activities in Italy (Territory interested from experimentations of PGM in agriculture). Parallel a program of inspection of the experimental fields has been activated from ANPA, ARPA/APPA and NOE.

In sight of the future marketing of the GMO and the application of new Directive EEC, that previews the post-release monitoring of the impacts on the environment and particularly on the biodiversity, and online with the approach followed for the others environmental concerns, we designed the structure of the Informative System in compliance with the model DPSIR.

I. INTRODUZIONE

Le recenti scoperte scientifiche nel campo della genetica molecolare hanno permesso, negli ultimi venti anni, lo sviluppo delle moderne biotecnologie. L'applicazione delle moderne tecniche genetiche, specie in campo agro-alimentare, e il potenziale innovativo di tali tecniche, ha portato alla necessità di considerarne i possibili effetti sulla salute, sull'ambiente e sulla società. I possibili pericoli derivanti dal rilascio nell'ambiente di Organismi Geneticamente Modificati devono, quindi, essere valutati attentamente prima di procedere a tali rilasci.

L'acquisizione organizzata e qualificata di conoscenze e informazioni sulle interazioni tra gli OGM e l'ambiente, rappresenta il punto di partenza per orientare le future decisioni nel campo della biosicurezza e per garantire una corretta informazione del pubblico.

1.1 La genetica molecolare

Grazie alle nuove conoscenze acquisite nel campo della genetica molecolare è ora possibile intervenire direttamente sul patrimonio genetico degli organismi viventi (uomo, piante, animali, microrganismi) introducendo modificazioni mirate agli obiettivi desiderati. Superando le limitazioni dell'incrocio classico, che consente lo scambio genetico solamente all'interno della stessa specie o tra specie affini, la manipolazione genetica permette di introdurre in un organismo geni selezionati da organismi appartenenti anche a regni differenti. Questa caratteristica, assieme alla rapidità con la quale è possibile selezionare nuovi organismi, rappresenta l'aspetto principale delle preoccupazioni relative all'introduzione degli Organismi Geneticamente Modificati (OGM).

1.2 Le applicazioni delle moderne biotecnologie

Le innovazioni tecniche determinate dall'applicazione della genetica molecolare, hanno aperto nuovi campi applicativi in diversi settori, alcuni esempi sono riportati di seguito:

- *Campo medico*: produzione di vaccini sintetici, produzione di farmaci, diagnosi di malattie ereditarie, terapia genica.
- *Campo agro-alimentare*: produzione di piante transgeniche resistenti a virus, a insetti, a erbicidi, a condizioni climatiche, con modificate caratteristiche nutrizionali, produzione di animali transgenici con aumentate caratteristiche produttive.
- *Campo ambientale*: bonifiche di aree contaminate.

1.3 Pericoli connessi all'uso delle moderne biotecnologie in campo agro-alimentare

A fronte dei benefici legati all'introduzione di tali tecnologie nei processi produttivi, numerosi sono i pericoli connessi all'uso, in ambienti non confinati, degli OGM che necessitano un'accurata valutazione.

In particolare ci siamo soffermati sull'analisi dei pericoli connessi all'introduzione di Piante Geneticamente Modificate (PGM) nel sistema agricolo. Nello schema seguente si riporta una breve rassegna di tali pericoli, da considerarsi parziale sia in misura delle scarse conoscenze scientifiche sull'argomento sia della complessità del sistema da analizzare.

Pericoli per la salute umana e animale

Tossicità e/o allergenicità degli alimenti, trasferimento della resistenza agli antibiotici in batteri patogeni, sviluppo di nuovi patogeni

Pericoli per l'ambiente e l'agricoltura

Sviluppo di nuove specie invasive, insorgenza di nuovi patogeni (es. virus ricombinanti), selezione di insetti resistenti a specifiche tossine, selezione di infestanti resistenti a specifici erbicidi, modificazione delle pratiche agricole, tossicità su organismi non target, effetti sugli ecosistemi, impatti diretti e indiretti sulla biodiversità

1.4 La risposta normativa

Per fronteggiare i pericoli connessi all'uso degli OGM, la Comunità Europea si è munita di appositi strumenti normativi che regolano la commercializzazione e l'uso dei prodotti ottenuti sulla base di tecniche di genetica molecolare.

Le principali norme in materia sono:

- In campo alimentare: il *Regolamento (CE) n. 258/97 del 27 gennaio 1997 (NOVEL FOOD)* "Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio sui nuovi prodotti e i nuovi ingredienti alimentari".
- In campo ambientale: la *direttiva 90/220/CEE del 23 aprile 1990* "Direttiva del Consiglio sull'emissione deliberata nell'ambiente di organismi geneticamente modificati", attualmente in fase di revisione, recepita in Italia con il *decreto legislativo n. 92 del 3 marzo 1993*.

Secondo il decreto sono previste due fasi sequenziali per la commercializzazione di OGM:

- nella prima fase è concesso il rilascio di OGM *a livello nazionale* per scopi sperimentali. L'autorizzazione al rilascio viene concessa dalla CIB (Commissione Interministeriale di Biotecnologie, coordinata dal Ministero della sanità);
- nella seconda fase si autorizza l'immissione sul *mercato europeo* di prodotti OGM. La domanda è presentata da uno Stato membro e sottoposta al giudizio di tutti gli altri stati.

2. LA SITUAZIONE IN ITALIA

A partire dal 1984 la Commissione Europea ha autorizzato l'immissione sul mercato di 11 piante geneticamente modificate, ai sensi dell'articolo 15 della direttiva 90/220/CE le autorizzazioni sono valide per tutti gli Stati membri.

In attesa dell'approvazione della nuova direttiva europea in materia di OGM si è determinata, dal 1998, una moratoria di fatto che ha bloccato le autorizzazioni alla commercializzazione di nuovi OGM.

Nella tabella seguente sono riportate le autorizzazioni alla commercializzazione concesse dalla Commissione Europea e le richieste presentate, già approvate da uno Stato membro, in attesa di decisione.

Organismo Modificato	Modificazione	Applicazioni commerciali	Decisioni CEE	Stato Membro autorizzante	Notificante
Tabacco	Tolleranza erbicida	Non limitate	Dec. 94/385/CE	Francia	SEITA
Colza MS1Bn x RF1Bn	Tolleranza erbicida, Resistenza kanamicina Maschio sterile x ristoratore fertilità	Produzione semi	Dec. 96/158/CE	Gran Bretagna	Plant Genetic System (Agrevo)
Soia Roudup Ready	Tolleranza erbicida	Trasformazione dei semi importati	Dec. 96/281/CE	Gran Bretagna	Monsanto
Radicchio rosso	Tolleranza erbicida, Maschio sterile x ristoratore fertilità, Resistenza kanamicina	Produzione sementi	Dec. 96/424/CE	Olanda	BeJoZaden
Mais Bt176	Protezione insetti, Tolleranza erbicida Resistenza ampicillina con promotore batterico	Non limitate	Dec. 97/98/CE	Francia	Ciba-Geigy (Novartis)

continua

segue

Organismo Modificato	Modificazione	Applicazioni commerciali	Decisioni CEE	Stato Membro autorizzante	Notificante
Colza MSI x RFI	Tolleranza erbicida, Resistenza kanamicina Maschio sterile x ristoratore fertilità	Non limitate	Dec. 97/392/CE	Francia	Plant Genetic System (Agrevo)
Colza MSI x RF2	Tolleranza erbicida, Resistenza kanamicina Maschio sterile x ristoratore fertilità	Non limitate	Dec. 97/393/CE	Francia	Plant Genetic System (Agrevo)
Colza primaverile Topas 19/2	Tolleranza erbicida, Resistenza kanamicina	Trasformazione dei semi importati	Dec. 98/291/CE	Gran Bretagna	Agrevo UK
Mais Bt 11	Tolleranza erbicida, Resistenza insetti	Trasformazione dei semi importati	Dec. 98/292/CE	Gran Bretagna	Novartis Seeds
Mais T25	Tolleranza erbicida	Non limitate	Dec. 98/293/CE	Francia	Agrevo France
Mais Mon 810	Resistenza insetti	Nessuna limitazione	Dec. 98/294/CE	Francia	Monsanto Europa
Mais Mon 809	Resistenza insetti	Nessuna limitazione	In attesa al Consiglio dei ministri europei		Pionner Hi-Bred
Radicchio rosso	Maschio sterile	Alimentazione umana e animale	In attesa in commissione		Bejo Zaden
Colza FalconGS	Tolleranza erbicida	Nessuna limitazione	In attesa ex art.21		Agrevo
Colza MS8 x F3	Tolleranza erbicida, Maschio sterile x ristoratore fertilità	Nessuna limitazione	In attesa ex art.21		Plant Genetic System (Agrevo)
<i>Dianthus carophyllus</i>	Alterazione della colorazione	Crescita e produzione di fiori	Approvato dall'Olanda		Florigene
Barbabietola da zucchero A5/15	Tolleranza erbicida	Nessuna limitazione	In attesa ex art.21		Monsanto
Pomodoro TGT7F	Aumentate caratteristiche produttive	Nessuna limitazione	In attesa al Consiglio dei ministri europei		Zeneca
Cotone ICP 531	Resistenza insetti	Nessuna limitazione	In attesa al Consiglio dei ministri europei		Monsanto
Cotone 1445	Tolleranza erbicida	Nessuna limitazione	In attesa al Consiglio dei ministri europei		Monsanto
Patata EH92-527-1	Amido alterato	Nessuna limitazione	In attesa in Commissione		Amylogene
<i>Dianthus carophyllus 66</i>	Aumentata vita in vaso	Crescita e produzione di fiori tagliati	Approvato dall'Olanda		Florigene
<i>Dianthus carophyllus</i>	Alterazione della colorazione	Crescita e produzione di fiori	Approvato dall'Olanda		Florigene
Colza 8/92-01	Tolleranza erbicida	Nessuna limitazione	In attesa in Commissione		Agrevo
Mais Bt I	Tolleranza erbicida, Resistenza insetti	Crescita e produzione semi	In attesa in Commissione		Novartis
Mais T25 x MON810	Tolleranza erbicida, Resistenza insetti	Trasformazione dei semi importati	In attesa in Commissione		Pioneer
Mais GA21	Tolleranza erbicida	Nessuna limitazione	In attesa in Commissione		Monsanto
Mais GA21	Tolleranza erbicida	Trasformazione dei semi importati	In attesa in Commissione		Monsanto

In Italia, non si coltivano OGM a scopo commerciale perché, a tutt'oggi, non esistono specie di piante geneticamente modificate iscritte al Registro Sementiero Nazionale o Europeo delle varietà coltivabili. Pertanto le sole emissioni di OGM autorizzate sono a scopo sperimentale. Dal 1992 a giugno 2000, sono state concesse dal Comitato Interministeriale per le Biotecnologie (CIB) 251 autorizzazioni per il rilascio sperimentale nell'ambiente di piante superiori contenenti modificazioni genetiche e 16 di microrganismi. È importante notare che le autorizzazioni concesse possono comprendere più sperimentazioni (essendo autorizzati diversi siti di rilascio e/o trattandosi di autorizzazioni pluriennali).

Per l'anno 2000 sono state autorizzate 26 nuove sperimentazioni, ed è stato autorizzato il rinnovo di 13 sperimentazioni pluriennali per un totale di 68 luoghi di emissione, ridotti a 27 in seguito alla rinuncia di alcuni notificanti. Infatti il Ministero delle politiche agricole e forestali, ai sensi della legge sementiera del 25/11/71 n. 1096, non ha concesso nuovi nulla osta alla movimentazione delle sementi OGM.

Una rassegna storica delle richieste di sperimentazioni di OGM presentate in Italia e in Europa è disponibile sul sito internet del JRC di Ispra.

<http://food.jrc.it/gmo/dbcountries.asp>.

2.1 I compiti del Sistema agenziale

Il Sistema agenziale ANPA-ARPA si occupa delle attività di controllo sui rilasci ambientali di OGM e, nel contempo, è impegnato a individuare le possibili conseguenze e i pericoli che potrebbero derivare dall'interazione degli OGM con l'ecosistema ospite.

Inoltre è impegnato nella costruzione di un sistema informativo finalizzato alla raccolta e alla gestione delle informazioni prodotte sul tema, allo scopo di supportare i decisori politici e informare il pubblico.

Per far fronte a queste necessità è stata attivata una *task force ad hoc* ANPA/ARPA/APPA, ai cui lavori partecipa il Centro Tematico Nazionale sulla Conservazione della Natura (CTN_CON).

2.2 Il sistema informativo sugli OGM

Il sistema informativo sugli OGM, si sta sviluppando secondo il noto modello DPSIR, a tal fine l'attività di controllo è inserita nel sistema di correlazioni tra lo stato dell'ambiente, le pressioni, gli effetti e le risposte in modo da consentire l'elaborazione di un'informazione utile ai soggetti decisori a ogni livello e al pubblico.

L'attività conoscitiva si è concentrata principalmente sul reperimento e l'elaborazione dei dati riguardanti le sperimentazioni.

È stato realizzato un database in cui sono raccolte le informazioni contenute nelle notifiche autorizzate dalla CIB negli anni 1999 e 2000 (natura degli OGM rilasciati nell'ambiente, metodo e frequenza del rilascio, le condizioni dell'emissione, le possibili interazioni tra OGM e l'ambiente stesso, i piani di sorveglianza e controllo, le caratteristiche ambientali dei luoghi del rilascio).

Sulla base dei dati raccolti è stato elaborato un primo indicatore di pressione per l'individuazione dell'attuale situazione delle attività sperimentali di OGM in agricoltura sul territorio italiano (Territorio interessato da sperimentazioni di PGM in agricoltura).

Superficie interessata da sperimentazione di piante geneticamente modificate su scala provinciale anno 2000

Regione	Provin.	Superficie totale interessata da sperimentazioni m ²	Rapporto % tra sup. provinciale e sup. nazionale interessate da sperimentazioni	Numero di sperimentazioni	Coltivazione prevalente	% superficie coltivazione prevalente su tot. superficie interessata da sperimentazioni
Basilicata	MT	5.000	15,03%	1	Pomodoro	100,0%
Campania	SA	400	1,20%	1	Pomodoro	100,0%
Emilia	BO	1.901	5,71%	4	Mais	57,9%
Romagna	PC	40	0,12%	2	Riso	100,0%
Liguria	IM	1.650	4,96%	9	Dimorfoteca	63,6%
Lombardia	CR	1.036	3,11%	2	Mais	100,0%
Marche	AN	750	2,25%	3	Fragola	40,0%
Puglia	FG	700	2,10%	3	Frumento duro	100,0%
Sicilia	RG	1.800	5,41%	1	Vite	100,0%
Veneto	PD	20.000	60,10%	2	Bietola	100,0%
Totale		33.277				

Fonte dati: Ministero dell'ambiente, ANPA.

Superficie interessata da sperimentazione di piante geneticamente modificate su scala provinciale anno 1999

Regione	Provin.	Superficie totale interessata da sperimentazioni m ²	Rapporto % tra sup. provinciale e sup. nazionale interessate da sperimentazioni	Numero di sperimentazioni	Coltivazione prevalente	% superficie coltivazione prevalente su tot. superficie interessata da sperimentazioni
Basilicata	MT	1.816	0,11%	1	Melanzana	100,0%
Campania	SA	2.616	0,15%	4	Melanzana	69,4%
Emilia	BO	15.440	0,91%	23	Bietola	59,2%
Romagna	FE	24.364	1,43%	15	Soia	47,2%
	FO	24.000	1,41%	1	Bietola	100,0%
	MO	960	0,06%	1	Bietola	100,0%
	PC	500	0,03%	1	Mais	100,0%
	PR	1.000	0,06%	1	Bietola	100,0%
	RA	55.000	3,22%	5	Bietola	98,2%
Friuli V.G.	PN	6.432	0,38%	2	Soia	93,3%
	UD	13.000	0,76%	3	Mais	92,3%
Lazio	LT	8.260	0,48%	7	Mais	72,6%
Liguria	SV	500	0,03%	1	Pomodoro	100,0%
Lombardia	BG	3.820	0,22%	8	Bietola	52,4%
	BS	6.864	0,40%	3	Mais	100,0%
	CR	514.024	30,13%	22	Mais	99,4%
	LO	15.932	0,93%	6	Mais	93,7%
	MI	2.632	0,15%	2	Mais	100,0%
	MN	874.092	51,23%	9	Mais	99,9%
	PV	7.752	0,45%	4	Mais	83,0%
Marche	AN	2.200	0,13%	2	Bietola	100,0%
	AP	3.886	0,23%	4	Melanzana	85,3%
Molise	CB	480	0,03%	1	Bietola	100,0%

continua

segue

Regione	Provin.	Superficie totale interessata da sperimentazioni m ²	Rapporto % tra sup. provinciale e sup. nazionale interessate da sperimentazioni	Numero di sperimentazioni	Coltivazione prevalente	% superficie coltivazione prevalente su tot. superficie interessata da sperimentazioni
Piemonte	CN	7.932	0,46%	4	Mais	100,0%
	NO	482	0,03%	2	Mais	89,6%
	TO	240	0,01%	1	Bietola	100,0%
	VC	1.200	0,07%	1	Riso	100,0%
Puglia	FG	960	0,06%	2	Bietola	100,0%
Toscana	FI	305	0,02%	1	Bietola	100,0%
Tr. Alt. Ad.	BZ	1.000	0,06%	1	Soia	100,0%
Veneto	PD	42.032	2,46%	11	Bietola	47,6%
	RO	6.160	0,36%	3	Mais	100,0%
	TV	13.932	0,82%	4	Soia	53,8%
	VE	25.932	1,52%	6	Soia	52,1%
	VI	7.301	0,43%	6	Mais	100,0%
	VR	13.000	0,76%	3	Mais	100,0%
Totale		1.706.046				

Fonte dati: Ministero dell'ambiente, ANPA.

2.3 Le attività ispettive

Nel 2000 su direttiva del Ministro (D.M. Ambiente 26/7/99 n. 943) l'ANPA e NOE, in collaborazione con le ARPA competenti per territorio, hanno avviato un programma di controlli sulle sperimentazioni di OGM autorizzate ai sensi del D.lgs n. 92/93.

L'azione è stata suddivisa in due campagne di ispezioni sui campi di coltivazione sperimentali oggetto di notifica autorizzativa concessa secondo quanto previsto dal suddetto decreto. Le campagne sono state effettuate: la prima tra giugno e luglio del 2000, la seconda nel periodo ottobre-novembre 2000. Nel corso della prima campagna ispettiva le ispezioni e i controlli, hanno interessato quelle coltivazioni che impegnano le maggiori superfici e per le quali esistono, in zone limitrofe, specie sessualmente compatibili sia agricole sia selvatiche (colza e barbabietola da zucchero) o esclusivamente agricole (mais). Sono stati così selezionati i siti autorizzati presso sette aziende agricole nelle regioni Veneto, Piemonte, Emilia Romagna, Lazio e Lombardia. Sono state riscontrate difformità rispetto ai documenti di notifica e violazioni di misure di sicurezza, per le quali, è generalmente possibile applicare soltanto sanzioni di carattere amministrativo.

Nella seconda campagna di ispezioni condotta nel periodo ottobre-novembre 2000 le ispezioni sono state rivolte alle emissioni deliberate di OGM condotte a scopo di ricerca da cinque Enti pubblici nelle regioni Basilicata, Emilia Romagna, Liguria, Marche, Puglia. Si è proceduto alle stesse verifiche della conformità delle emissioni eseguite nel corso della prima campagna, ed è stato rilevato che tali sperimentazioni sono state effettuate nelle aree agricole degli Enti di ricerca notificanti, che sono risultate essere recintate e sorvegliate; il personale addetto alla sperimentazione era qualificato e informato del tipo di sperimentazione in atto; i campi sperimentali sono risultati facilmente individuabili e ancora delimitati dalle barriere fisiche poste in atto durante la sperimentazione. Non sono dunque emerse, nel corso dei quest'ultima campagna di ispezioni, irregolarità circa lo svolgimento delle sperimentazioni.

3. CONCLUSIONI

I vantaggi offerti dalle nuove biotecnologie nei diversi campi applicativi rappresentano una realtà per la quale sono stati fatti enormi investimenti sia nel campo della ricerca sia della produzione.

Nessun paese al mondo è disposto a mettere al bando i frutti di tali ricerche però, negli ultimi anni, le preoccupazioni riguardo ai pericoli connessi all'uso degli OGM hanno spinto diversi paesi a promuovere nuove misure per garantire un più elevato livello di biosicurezza. Nel gennaio 2000 i governi di 130 paesi (fra i quali quelli della CEE) hanno sottoscritto il Protocollo di Cartagena sulla Biosicurezza al fine di regolare i movimenti transfrontalieri di OGM in modo da assicurare la valutazione dei rischi.

Al momento, in Italia e in Europa, è prevalsa però una visione piuttosto critica nei confronti degli OGM dovuta alla scarsità delle conoscenze scientifiche sui possibili pericoli derivanti dal loro uso, che preclude la possibilità di formulare una valutazione del rischio adeguata. Queste considerazioni hanno determinato a livello europeo a partire dal 1998 una moratoria di fatto che ha bloccato l'iter autorizzativo per la commercializzazione di nuovi prodotti OGM, in attesa della nuova normativa in materia che sostituirà l'attuale direttiva CEE 90/220.

La nuova normativa prevedrà tra l'altro la fissazione di una durata massima delle autorizzazioni, l'obbligo di valutazione di effetti cumulativi, il monitoraggio post-rilascio commerciale dei campi OGM, il censimento dei rilasci commerciali degli OGM.

Il lavoro intrapreso dal Sistema agenziale è finalizzato alla realizzazione di un Sistema Informativo Nazionale basato sul modello controllo/conoscenza e allo schema DPSIR che preveda alla raccolta e alla produzione delle informazioni utili a garantire un adeguato controllo del territorio.

SESSIONE TEMATICA: AGENTI FISICI

Presiede Paolo Cadrobbi
Direttore ARPA Veneto

Quadro delle attività svolte dal CTN_AGF nel 2000 e programmi 2001

Pierluigi Mozzo^(*), Maria Belli^(), Salvatore Curcuruto^(**)**

^(*) Responsabile del CTN_AGF, ARPA Veneto

^(**) Responsabile ANPA del CTN_AGF

Sommario

Nel presente rapporto vengono illustrate le principali attività sviluppate nel corso del 2000 e quelle programmate per il 2001 nell'ambito della rete SINAnet in relazione alla costruzione di un organico sistema conoscitivo in materia di inquinamento ambientale da agenti fisici. Se per la radioattività ambientale l'attività consiste essenzialmente nel finalizzare maggiormente la produzione di dati dei vari soggetti coinvolti verso un set significativo di indicatori, per gli altri due temi, rumore e campi elettromagnetici, il lavoro è incentrato prevalentemente sullo sviluppo *ex novo* di sintetici indicatori di stato e di metodologie di controllo orientate al popolamento degli stessi.

Summary

In this report the main activities developed during 2000 and planned for 2001 by SINAnet are presented with particular regard to the construction of an organic system of knowledge about environmental pollution by physical agents. In radioactivity concern the activity essentially consists in directing data collection carried out by various subjects in order to achieve a significant set of indicators; about noise and electromagnetic fields the efforts are mostly focussed on development *ex novo* of synthetic state indicators and of monitoring methodologies oriented to data collection for these indicators.

I. INTRODUZIONE

Le fonti della domanda di informazione che occorre considerare nel momento in cui si pianificano le attività conoscitive sono essenzialmente le seguenti:

- le politiche di risposta (strumenti di "misura" dello stato dell'ambiente e dell'efficacia degli interventi);
- l'adeguamento agli standard europei;
- i nuovi modi di comunicazione col pubblico;
- la base conoscitiva per l'epidemiologia ambientale;
- la base conoscitiva del sistema di protezione fondato sulla tutela collettiva;
- la razionalizzazione della "domanda" di controlli.

Si può assumere che la disponibilità tematica delle informazioni necessarie per soddisfare tale domanda sia caratterizzata dal grado di "maturità" del tema, dalle conoscenze acquisite in merito ai meccanismi di propagazione dell'inquinante e dalla domanda di controlli puntuali. Tali fattori influenzano positivamente la disponibilità di dati per la radioattività e negativamente (anche se in misura diversa) quella per i campi elettromagnetici e il rumore.

2. ATTIVITÀ 2000 E PROGRAMMI 2001

Coerentemente a quanto premesso, per la radioattività l'obiettivo delle azioni SINAnet è quello di aggiornare gli standard conoscitivi della rete nazionale di monitoraggio per adeguarli

alle recenti indicazioni fornite dalla Raccomandazione 2000/471/EURATOM della Commissione Europea e alle esigenze poste dallo sviluppo di nuovi indicatori proposti nell'ambito del Centro Tematico Agenti Fisici, oltre all'apertura di nuovi fronti conoscitivi. Per gli altri due temi, rumore e campi elettromagnetici, l'obiettivo principale è invece quello di sviluppare e promuovere nuove metodologie di controllo orientate alla costruzione di indicatori sintetici di stato dell'ambiente.

Sul fronte del *reporting* nel 2000 è stata realizzata la prima raccolta sistematica di dati ambientali condotta dall'ANPA e dal CTN_AGF tramite i referenti regionali (Agenzie Ambientali, Uffici Regionali, ecc.) che si è concretizzata nel contributo al 1° Annuario nazionale dei dati ambientali.

Nel 2001 riprenderà l'attività intertematica per la garanzia della qualità dei dati, già avviata nel primo periodo e sospesa nel secondo. Altre attività intertematiche costantemente condotte negli anni scorsi e previste anche per il prossimo riguardano l'aggiornamento dell'Osservatorio della Domanda di informazione (ODN), del Catalogo delle fonti di dati (CDS), degli indicatori ambientali e degli indicatori di *performance* dei controlli ambientali.

2.1 Radioattività

Nel 2000 sono stati sviluppati i supporti informativi di base per la realizzazione della banca dati delle misure di radioattività ambientale e un aggiornamento delle procedure di campionamento e misura derivanti dall'adeguamento dei relativi insiemi di dati; nel corso del 2001 è previsto il completamento della revisione della rete nazionale di monitoraggio con lo sviluppo della banca dati vera e propria. Oltre a questo è iniziata un'attività di ricognizione, che proseguirà nel 2001, sulle attività lavorative con uso o produzione di materiali con elevato contenuto di radionuclidi naturali (NORM-*Naturally Occuring Radioactive Materials*): in particolare sono stati sviluppati i criteri per la realizzazione della banca dati delle fonti di pressione ambientale relative ai NORM ed è stato avviato il censimento delle lavorazioni. Nel 2001 questa linea di attività si estenderà alla valutazione di impatto ambientale delle attività con NORM.

Una nuova linea di lavoro programmata per il 2001 riguarda la produzione di dati e lo sviluppo di criteri per l'identificazione delle "radon-prone areas".

Nell'ambito della rete SINAnet nel corso del 2000 sono stati complessivamente elaborati i seguenti prodotti:

- standard informativi della banca dati della radioattività ambientale e revisione dei protocolli di campionamento e misura;
- censimento delle reti di monitoraggio della radioattività ambientale;
- standard informativi e raccolta preliminare di dati sui NORM;
- sperimentazione dell'indicatore PERS in due aree pilota;
- campagne regionali di mappatura del radon (Veneto, Toscana, Provincia di Bolzano);
- intercalibrazione con matrici dense.

Gli sviluppi delle attività SINAnet per il 2001 possono essere così sintetizzati:

- revisione delle reti nazionali di monitoraggio della radioattività ambientale;
- popolamento della banca dati sui NORM e valutazioni preliminari di impatto ambientale;
- supporto informativo per lo sviluppo di criteri per l'individuazione delle "radon-prone areas";
- interconfronto sulle matrici particolato atmosferico e *fall-out*.

2.2 Campi elettromagnetici

Al fine della costruzione di indicatori sintetici di stato dell'ambiente per l'inquinamento elettromagnetico è stato individuato un percorso che, a partire dalla costruzione degli inventari georeferenziati delle sorgenti, permetta, attraverso l'uso di modelli, di prevedere la distribuzione territoriale dei campi elettromagnetici prodotti da tali sorgenti e di "incrociare" i valori di campo con gli edifici e la popolazione presenti sul territorio. Si intendono in questo modo popolare l'indicatore del numero di edifici presenti nelle fasce con superamento di un dato valore di campo (per le linee elettriche) e quello della distribuzione percentuale della popolazione rispetto ai valori di campo (per gli impianti di telecomunicazione). Sono già stati definiti gli standard informativi degli inventari e la modellistica adatta allo scopo. Nel corso del 2001 si prevede di affinare i modelli e di sperimentare la metodologia in alcune situazioni pilota, con il conforto di valutazioni sperimentali.

Oltre allo sviluppo di metodologie per la costruzione di indicatori di esposizione, un'altra linea di attività avviata nel 2000 e che proseguirà anche nel 2001 è l'istituzione dell'Osservatorio dei controlli sui campi elettromagnetici attraverso la ricognizione sistematica e organica dei dati puntuali sulle varie attività di controllo svolte dalle Agenzie ambientali o, ove non sussistenti, da strutture equivalenti (PMP).

In sintesi, i prodotti SINAnet del 2000 sui campi elettromagnetici sono:

- raccolta dati sulle attività di controllo;
- standard informativi degli inventari delle sorgenti (RF, ELF);
- bozza di metodologia per la costruzione di indicatori di esposizione;
- assistenza all'ANPA per la progettazione di reti nazionali di monitoraggio;
- guida tecnica sulla misura dei campi elettromagnetici RF;
- progetto di interconfronto sui modelli previsionali per sorgenti di campi elettromagnetici RF;
- modello per la previsione dei campi elettromagnetici prodotti dagli elettrodotti.

Infine, nel 2001 sono state programmate le seguenti azioni:

- aggiornamento dell'osservatorio dei controlli;
- sviluppo della banca dati degli impianti di telecomunicazione;
- consolidamento della modellistica per la costruzione dell'indicatore di esposizione ai campi elettromagnetici RF;
- costruzione pilota dell'indicatore per campi elettromagnetici RF con verifica sperimentale;
- verifica di fattibilità per la costruzione dell'indicatore di esposizione ai campi elettromagnetici ELF;
- criteri per la progettazione di reti di monitoraggio;
- rassegna delle esperienze e delle attività conoscitive in materia di monitoraggio UV.

2.3 Rumore

Per il rumore è stato organizzato un osservatorio sul clima acustico delle città italiane che riguarda lo stato di avanzamento delle classificazioni acustiche comunali e delle relazioni biennali sul clima acustico dei Comuni con popolazione superiore ai 50.000 abitanti. Inoltre, è stato prodotto un primo rapporto orientativo sulle metodologie che sono state individuate per la costruzione di un indicatore di esposizione della popolazione al rumore generato dalle infrastrutture di trasporto. Tali metodologie prevedono l'uso di simulazioni modellistiche per le strutture viarie extra-urbane e di campagne di misura con campionamento statistico per il traffico urbano. Il prodotto costituisce anche la base di una linea guida per i Comuni per la stesura delle relazioni sul clima acustico e potrebbe diventare la base di partenza per lo sviluppo di uno standard nazionale per la mappatura del rumore da traffico ur-

bano, secondo le indicazioni contenute nella proposta di direttiva europea sul rumore ambientale.

Infine, è stato avviato il lavoro di ricognizione delle reti di monitoraggio del rumore aeroportuale che proseguirà nel 2001.

I prodotti SINAnet relativi al rumore realizzati nel 2000 sono dunque i seguenti:

- indagine nazionale sulle zonizzazioni acustiche e sulle relazioni sullo stato acustico comunale;
- bozza di metodologia per la costruzione dell'indicatore di esposizione al rumore generato dalle infrastrutture di trasporto;
- linea guida per la progettazione di reti di monitoraggio;
- progettazione di interconfronti dei modelli;
- censimento delle reti di monitoraggio del rumore aeroportuale.

Le attività di sviluppo previste per il 2001 sono:

- aggiornamento dell'osservatorio sul clima acustico delle città italiane;
- manuale per la costruzione dell'indicatore di esposizione al rumore generato da sistemi di trasporto in ambito urbano ed extraurbano;
- costruzione pilota dell'indicatore di esposizione con verifica sperimentale in ambito urbano;
- definizione dei fattori di emissione per infrastrutture stradali in ambito extraurbano;
- raccolta dati sul rumore aeroportuale.

Indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali

Giovanni Agnesod^(*), Pierluigi Mozzo^(**), Flavio Trotti^(**)

^(*) ARPA Valle d'Aosta

^(**) ARPA Veneto

Sommario

La selezione degli indicatori riguardanti i temi del Centro Tematico Nazionale Agenti Fisici (CTN_AGF) per l'inserimento nell'“Annuario 2000 dei dati ambientali” fornisce materia per alcune considerazioni generali sullo stato del sistema informativo e delle azioni conoscitive in queste aree tematiche. A tal fine vengono analizzati brevemente i criteri di scelta degli indicatori, la loro distribuzione nelle categorie di informazione DPSIR, la provenienza delle informazioni concernenti i diversi indicatori, il loro grado di copertura territoriale e di aggiornamento. Per i contenuti informativi specifici di ogni indicatore si rimanda all'Annuario, limitandosi in questa sede a un cenno sull'organizzazione dell'informazione nelle varie schede – indicatore.

Summary

The indicator set, concerning the issues of National Topic Centre Physical Agents (CTN_AGF) for the editing of the “Annuario 2000 dei dati ambientali”, provides a subject for some general considerations about the informative system and the correlated actions in these topic areas. For this purpose the standards of choice of indicators have been shortly analysed, with their distribution in the DPSIR categories, and thus the source of data concerning different indicators, their grade of territorial covering and updating. It's given a short note about the informative content in the various indicator's forms; for more detailed information it's suggested to refer to “Annuario”.

I. INTRODUZIONE

Con l'“Annuario 2000 dei dati ambientali” prende avvio la diffusione periodica, da parte dell'ANPA, dei dati sull'ambiente raccolti attraverso la rete SINAnet. Tutti i Centri Tematici Nazionali (CTN) hanno avuto un ruolo operativo preminente nel reperimento e nell'elaborazione dell'informazione contenuta in questa prima edizione dell'Annuario. Essa è organizzata per indicatori, a ciascuno dei quali è dedicata una scheda, contenente i dati, variamente aggregati, concernenti l'indicatore medesimo. Gli indicatori sono suddivisi per aree tematiche.

2. INDICATORI INDIVIDUATI DAL CENTRO TEMATICO NAZIONALE AGENTI FISICI (CTN_AGF) PER L'ANNUARIO 2000 DEI DATI AMBIENTALI

2.1 Elenco e classificazione degli indicatori

Le aree tematiche dell'Annuario riferite ai campi di attività del Centro Tematico Nazionale Agenti Fisici sono due: “Radiazioni Ionizzanti” e “Rumore e Radiazioni non Ionizzanti”. In esse rientrano i tre Temi di specifica competenza del CTN_AGF: Inquinamento acustico e da vibrazioni (T22), Inquinamento elettromagnetico (T23), Radionuclidi artificiali e naturali nella biosfera: modelli relativi alla variabilità spaziale e temporale e metodologie di controllo (T24). Gli indicatori presenti nell'Annuario per le due aree tematiche sono in tutto 19. Essi sono qui di seguito

elencati, suddivisi per Area Tematica del rapporto e per Tema di competenza CTN_AGF. Per l'illustrazione della nozione generale di *indicatore dello stato dell'ambiente* si rimanda alla bibliografia (1). Ogni indicatore è accompagnato dalla sua classificazione secondo le categorie di riferimento DPSIR per l'organizzazione dell'informazione ambientale.

AREA TEMATICA: RUMORE E RADIAZIONI NON IONIZZANTI

- Tema: Inquinamento acustico e da vibrazioni (T22)

Impatto acustico del traffico veicolare sulla popolazione	I
Stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale	R
Stato di attuazione del piano di zonizzazione acustica comunale	R

- Tema: Inquinamento elettromagnetico (T23)

Interventi di controllo e monitoraggio e pareri preventivi per impianti sorgenti ELF	R
Interventi di controllo e monitoraggio e pareri preventivi per impianti emettitori di RF	R
Impianti per teleradiocomunicazioni sul territorio nazionale	D
Sviluppo delle linee elettriche (>40 kV) in rapporto alla superficie territoriale	D
Superamenti dei limiti e dei valori di cautela, controlli e risanamenti per i campi elettromagnetici a RF	I
Censimento "siti sensibili" (scuole, asili nido e parchi) in riferimento all'esposizione ai campi ELF	S (I)

- Non direttamente riferibile agli attuali temi CTN_AGF

Inquinamento luminoso	S
-----------------------	---

AREA TEMATICA: RADIAZIONI IONIZZANTI

- Tema: Radionuclidi artificiali e naturali nella biosfera ... (T24)

Concentrazione di attività di radioisotopi nel particolato atmosferico	S
Concentrazione di attività di radioisotopi nelle deposizioni umide e secche	S
Concentrazione di attività di radioisotopi in briofite/muschi	S
Concentrazione di attività di radioisotopi nell'acqua di mare	S
Concentrazione di attività di radioisotopi nel latte	S
Concentrazione di attività di radioisotopi nella dieta mista	I
Concentrazione di attività di radon indoor	S
Quantità di rifiuti radioattivi	P
Attività lavorative con uso di materiali contenenti radionuclidi naturali (NORM)	D

2.2 Criteri di scelta degli indicatori

La maggior parte degli indicatori (14 su 19) scelti per l'Annuario provengono dall'insieme degli *indicatori prioritari* per il rumore, le radiazioni non ionizzanti e la radioattività ambientale (2, cap. 3). Dei rimanenti, la "Quantità di rifiuti radioattivi" appartiene all'insieme generale degli indica-

tori AGF (2, cap. 2) ed è stato inserito nell'Annuario per la disponibilità di dati ANPA. Altri tre indicatori ("Impatto acustico del traffico veicolare sulla popolazione", "Stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale", "Censimento siti sensibili in riferimento all'esposizione ai campi ELF") sono caratterizzazioni parziali di indicatori presenti nell'elenco generale o nell'insieme degli *indicatori prioritari* (ad esempio, il "Censimento dei siti sensibili in riferimento ai campi ELF" è riferibile all'indicatore "N. edifici a distanze inferiori a quelle di rispetto dalle linee ad alta tensione"). Essi sono stati scelti per l'Annuario in quanto oggetto di campagne specifiche di acquisizione di informazioni condotte nell'anno 2000 dall'ANPA e dal CTN_AGF. Un ultimo indicatore, infine, ("Inquinamento luminoso") è relativo a informazioni reperite in letteratura scientifica riferite in modo omogeneo e completo all'intero territorio nazionale. E' dunque evidente la preponderanza che ha assunto, nella scelta degli indicatori per l'Annuario, il criterio della disponibilità di informazione per una copertura significativa del territorio nazionale. A sua volta, la disponibilità di dati recenti provenienti da campagne nazionali di raccolta informazioni, come nel caso del censimento dei siti sensibili per esposizione a campi ELF (aree dedicate alla prima infanzia), o della riduzione di rumore conseguente alla giornata "in città senz'auto" costituisce un segnale della particolare sensibilità presente oggi in Italia sui temi dell'inquinamento elettromagnetico e del traffico urbano (di cui la rumorosità indotta in ambiente è un aspetto).

2.3 Considerazioni sulle categorie di appartenenza degli indicatori contenuti nell'Annuario

In Tabella n. I si analizza la ripartizione dei vari indicatori per tema e per classificazione DPSIR. La classificazione degli indicatori secondo lo schema DPSIR è stata effettuata secondo le categorie utilizzate nei documenti ufficiali dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (1 cap. 3; 2 cap. I), che qui brevemente si ricapitolano:

- D** Informazione sulle sorgenti (settori economici, attività umane).
- P** Informazione su quanto passa attraverso l'interfaccia sorgenti/ambiente (dunque sulle emissioni delle sorgenti, ma anche sul consumo di risorse richiesto dalle sorgenti).
- S** Distribuzione territoriale sinottica di variabili (per lo più, per quanto riguarda i temi AGF, di tipo concentrazione o intensità) rappresentative della qualità attuale dell'ambiente e delle tendenze in atto.
- I** Effetti sulla salute umana e sull'ecosistema, tradotti per lo più nel confronto con valori di riferimento connessi più o meno direttamente con la salute e il benessere in senso lato (in quanto l'effetto sull'organismo viene ricondotto, in modo semplificato, al confronto con un valore soglia), ovvero connessi con l'allontanamento dell'ambiente dalle condizioni di naturalità (in questo caso l'impatto è sull'ambiente).
- R** Misure prese dalla società per migliorare lo stato dell'ambiente (attività di controllo e monitoraggio, azioni normative, ricerca scientifica e innovazione tecnologica, azioni di bonifica, ecc.).

Tabella n. I: Indicatori suddivisi per tema ambientale e per categoria DPSIR

CATEGORIA TEMI	D	P	S	I	R	Totale per temi
Inquinamento acustico	–	–	–	1	2	3
Inquinamento elettromagnetico	2	–	1	1	2	6
Radionuclidi artificiali/ naturali nella biosfera	1	1	6	1	–	9
Inquinamento luminoso	–	–	1	–	–	1
Totale per categoria	3	1	8	3	4	

Si osserva che il maggior numero di indicatori appartiene al tema “Radionuclidi artificiali e naturali nella biosfera”. Essi, a larga maggioranza, appartengono alla categoria degli indicatori di stato, determinandone la predominanza numerica complessiva rispetto agli indicatori delle altre categorie. Questo fatto sembra riflettere un’organizzazione delle azioni territoriali in materia di radioattività ambientale indirizzata prevalentemente nel senso del tenere sotto controllo stato e tendenze in atto attraverso il monitoraggio delle diverse matrici del sistema ambiente e, apparentemente, un po’ meno pronta a recepire le esigenze di quantificazione degli impatti (dalle concentrazioni alle dosi) e a predisporre eventuali azioni migliorative.

Fatto salvo l’inquinamento luminoso, che è un argomento nuovo, al tema rumore ambientale è attinente nell’Annuario 2000 il minor numero di indicatori: solo tre. Di essi, tuttavia, due sono indicatori di risposta, pari alla metà del numero totale degli indicatori di questa categoria. Questo rispecchia il movimento sul piano degli adempimenti indotto, o quantomeno richiesto, dall’entrata in vigore della legge quadro sull’inquinamento acustico (L. 447/95), a fronte di un’operatività sul piano delle azioni di monitoraggio che richiede coordinamento e linee guida per assicurare la confrontabilità dei dati e produrre informazione su scala nazionale.

Il tema Radiazioni non Ionizzanti è il più equilibrato nella distribuzione degli indicatori tra le varie categorie dello schema DPSIR. Questo sembrerebbe indicare un’operatività più armonica in questo campo tra informazione sulle sorgenti, conoscenza dei livelli di inquinamento ambientale e dei relativi impatti, e adozione di politiche e strategie di rimedio.

2.4 Provenienza delle informazioni sugli indicatori dell’Annuario

In Tabella n. 2 è analizzata la provenienza delle informazioni che hanno reso possibile il popolamento dei vari indicatori.

Tabella II: Fonti dei dati relativi ai vari indicatori, suddivisi per tema ambientale

TEMATI	CENSIMENTO CTN_AGF	ANPA	ENTI GESTORI	ARTICOLI SCIENTIFICI
Inquinamento acustico	3	—	—	—
Inquinamento elettromagnetico	3	1	2	—
Radionuclidi artificiali/naturali nella biosfera	2	6	—	1
Inquinamento luminoso	—	—	—	1
Totale	8	7	2	2

Buona parte dell’informazione, soprattutto per quanto riguarda i temi rumore ambientale e radiazioni non ionizzanti, è stata acquisita direttamente dal CTN_AGF, con censimenti condotti presso le varie regioni utilizzando questionari appositamente predisposti. Il risultato perseguito, e di fatto ottenuto, con queste azioni ha avuto una doppia valenza: la raccolta delle informazioni oggetto del questionario e l’attivazione dei canali per la raccolta delle informazioni medesime. Questi ultimi sono consistiti nell’individuazione di referenti informativi presso le varie amministrazioni locali, necessari nell’attuale fase in cui non è ancora istituzionalizzata la rete dei Punti Focali Regionali del sistema SINAnet.

fico) delle Reti Nazionali di Sorveglianza della Radioattività Ambientale. Una fonte importante per assicurare la rappresentatività territoriale dei dati radiometrici è costituita dalla rete dei Centri di Riferimento Regionali per il controllo della radioattività ambientale (CRR), che sono stati anche fonte per la raccolta dati a cura del CTN_AGF riguardante la radioattività artificiale nei muschi. L'ANPA ha inoltre fornito i dati in proprio possesso concernenti i rifiuti radioattivi, e si è fatta promotrice del censimento dei siti sensibili dedicati alla prima infanzia posti in prossimità di elettrodotti ad alta tensione. Molto importante è risultata infine la collaborazione con i gestori degli impianti (ENEL, gestori reti di radiotelecomunicazioni) per il popolamento degli indicatori di cause primarie (D) del tema radiazioni non ionizzanti.

2.5 Copertura territoriale e aggiornamento temporale degli indicatori contenuti nell'Annuario

L'estensione territoriale a cui si riferisce l'informazione e lo stato di aggiornamento concernente i diversi indicatori sono riassunti in Tabella n. 3.

La copertura territoriale dell'indicatore è un meta-dato concernente l'indicatore, concorrente a definirne la significatività dell'informazione apportata. Essa non coincide con l'informazione oggetto dell'indicatore medesimo. Questa precisazione è utile nei casi in cui il contenuto informativo dell'indicatore ha esso stesso valenza territoriale, come, ad esempio, per i due indicatori di "stato di attuazione" (della relazione sullo stato acustico comunale e della zonizzazione acustica comunale). In questi casi la percentuale indicata di copertura del territorio nazionale si riferisce alla conoscenza dello stato di attuazione, e non all'attuazione dell'adempimento medesimo, che è molto più bassa (ed è, beninteso, riportata in modo analitico nella scheda indicatore, costituendone l'oggetto). In questi, come in tutti gli altri casi (vedi le statistiche sugli interventi di controllo effettuati) in cui il grado di copertura territoriale meta-informa su uno stato di fatto censibile, la distanza da un livello di copertura territoriale del 100%, univocamente definibile e praticamente ottenibile, esprime il cammino ancora da compiere nella direzione di un collaudato assestamento dei canali informativi rispetto alle amministrazioni e alle realtà locali, a prescindere da ogni successiva considerazione sulla situazione emergente dalle informazioni acquisite. Differente è il commento per gli indicatori che presuppongono azioni conoscitive specifiche. E' il caso degli indicatori del genere "concentrazione di attività di radioisotopi" in varie matrici ambientali, ma anche dell'indicatore "impatto acustico del traffico veicolare sulla popolazione". Per questi indicatori, la definizione del grado di copertura territoriale non può prescindere da valutazioni generali sull'organizzazione dei controlli, in relazione alla scala spazio-temporale che si ritiene necessario padroneggiare nel monitoraggio dei fenomeni. Dunque, è necessario un progetto di rete, e ad esso andrà riferito il grado di copertura territoriale. In attesa della revisione delle reti di monitoraggio della radioattività ambientale, e di una organizzazione dell'attività di acquisizione di informazione territoriale per quanto riguarda i temi dell'inquinamento acustico e dell'inquinamento elettromagnetico, si è provvisoriamente valutata la copertura territoriale su base regionale. In questi casi, la distanza dal 100% non esprime problemi a livello di canali informativi, ma a livello di operatività dell'attuale organizzazione del monitoraggio a livello nazionale, ferma restando l'esigenza preliminare di definire che tipo di organizzazione risponda all'istanza di conoscenza territoriale soddisfacente.

Per quanto riguarda il grado di aggiornamento dell'informazione, esso è in generale molto buono, e riflette il grande sforzo in atto per la costruzione del Sistema informativo ambientale nazionale. L'informazione contenuta nell'Annuario riflette di fatto una situazione di vero e proprio *work in progress*, che deve poter proseguire. Si può notare che i dati (relativamente) meno aggiornati sono quelli di indicatori popolati grazie al risultato di campagne specifiche

promosse a livello nazionale coinvolgenti risorse tecniche e operative non consuete, come la campagna nazionale radon indoor e le esperienze dell'uso dei muschi come bioindicatori delle ricadute radioattive.

Tabella n. 3: Copertura territoriale e aggiornamento degli indicatori AGF dell'Annuario

INDICATORE	COPERTURA TERRITORIALE	ANNO DI AGGIORNAMENTO
Impatto acustico del traffico veicolare sulla popolazione	Frammentaria e limitata al centro - nord	2000
Stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale	81% dei 140 comuni interessati (info da)	2000
Stato di attuazione del piano di zonizzazione acustica comunale	61 % di tutti i comuni italiani (info da)	1999
Interventi di controllo e monitoraggio e pareri preventivi per impianti sorgenti ELF	Dati completi da 14 regioni/prov.aut. su 21	2000
Interventi di controllo e monitoraggio e pareri preventivi per impianti emettitori di RF	Dati completi da 14 regioni/prov.aut. su 21	2000
Impianti per teleradiocomunicazioni sul territorio nazionale	RTV: 12 regioni/pr.aut. SRB: 100 %	2000
Sviluppo delle linee elettriche (>40 kV) in rapporto alla superficie territoriale	100 %	1999
Superamenti dei limiti e dei valori di cautela, controlli e risanamenti per i campi elettromagnetici a RF	Dati completi da 14 regioni/prov.aut. su 21	2000
Censimento "siti sensibili" (scuole, asili nido e parchi) in riferimento all'esposizione ai campi ELF	34 % di tutti i comuni italiani (info da)	2000
Inquinamento luminoso	100 %	1998
Concentrazione di attività di radioisotopi nel particolato atmosferico	15 regioni /prov. aut. su 21	1998
Concentrazione di attività di radioisotopi nelle deposizioni umide e secche	11 regioni/prov.aut. su 21, tutte nel centro-nord	1998
Concentrazione di attività di radioisotopi in briofite/muschi	17 regioni/prov.aut. su 21	1995
Concentrazione di attività di radioisotopi nell'acqua di mare	4 mari su 5 1 - 2 p.ti misura/mare	1998
Concentrazione di attività di radioisotopi nel latte	Dati da tutte le regioni/prov.aut.	1998
Concentrazione di attività di radioisotopi nella dieta mista	Dati da tutte le regioni/prov.aut.	1998
Concentrazione di attività di radon indoor	Dati da tutte le regioni/prov.aut.	1994
Quantità di rifiuti radioattivi	100 % siti	2000
Attività lavorative con uso di materiali contenenti radionuclidi naturali (NORM)	Inchiesta sul 100 % territorio nazionale. In corso verifica	2000

3. ORGANIZZAZIONE DELL'INFORMAZIONE SUI SINGOLI INDICATORI

Nell'Annuario a ogni indicatore è dedicata una scheda. Ogni indicatore si presta in maggiore o minore misura a una declinazione interna dell'informazione, che ne precisa e arricchisce il contenuto. Ad esempio, gli indicatori concernenti l'area tematica "Rumore e Radiazioni non ionizzanti" vengono presentati in genere con i dati disaggregati regione per regione. Tra questi indicatori, quelli descrittivi le attività di controllo effettuate sono accompagnati anche da

informazione sintetica sul confronto tra gli ultimi due anni di informazioni disponibili (1999 e 2000). La prospettiva temporale è molto più accentuata per gli indicatori dell'area tematica "Radiazioni ionizzanti", in particolare per il gruppo di indicatori di concentrazione di attività di radioisotopi in diverse matrici. Essa si esplica sia alla scala temporale mensile, all'interno dell'anno di riferimento (che è il 1998), sia a medio termine, attraverso il confronto dei valori di radiocontaminazione attuali con quelli immediatamente successivi all'incidente di Chernobyl. Per questi indicatori il livello di disaggregazione spaziale è per lo più quello macro-regionale (macroregioni Nord - Centro - Sud definite dalla Raccomandazione UE 8/6/2000 riguardante il controllo della radioattività ambientale al fine di determinare l'esposizione dell'insieme della popolazione). Per quanto riguarda, infine, inquinamento luminoso, radon indoor, radioattività nei muschi e quantità di rifiuti radioattivi, la copertura del territorio nazionale è totale, e ha così permesso la restituzione dell'informazione in forma della fatidica icona dell'*Italiotta*, sogno proibito, talvolta insano, di ogni compilatore di Annuari di informazione ambientale.

Per il contenuto delle singole schede si rimanda all'Annuario. A titolo di esempio, si riporta in Figura n. I il contenuto della scheda – indicatore "Concentrazione di attività di radioisotopi nel particolato atmosferico", rielaborato graficamente come da presentazione alla 2^a Conferenza Nazionale SINAnet.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

AA.VV. "Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia – esigenze e disponibilità di elementi conoscitivi", ANPA, Serie Stato dell'Ambiente 7/2000.
 Anglesio, D'Amore, Maggiolo, Menini, Rebeschini, Sogni "Rassegna di indicatori e indici per il rumore, le radiazioni non ionizzanti e la radioattività ambientale", ANPA – CTN_AGF, RTI CTN_AGF 4/2000.

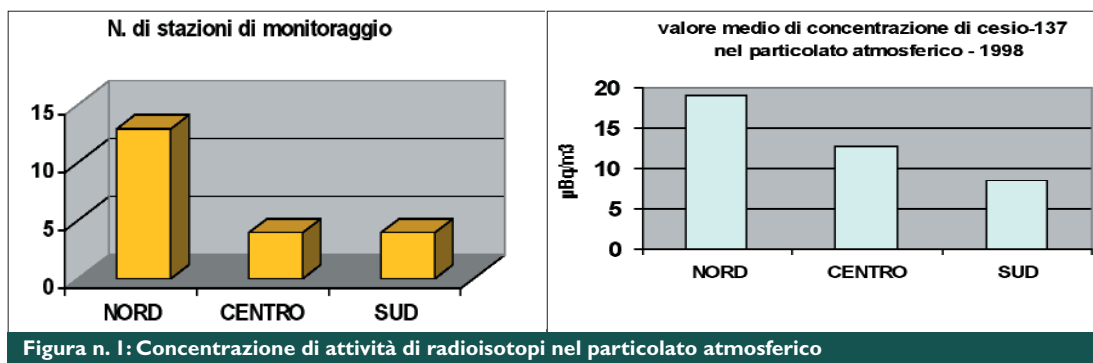
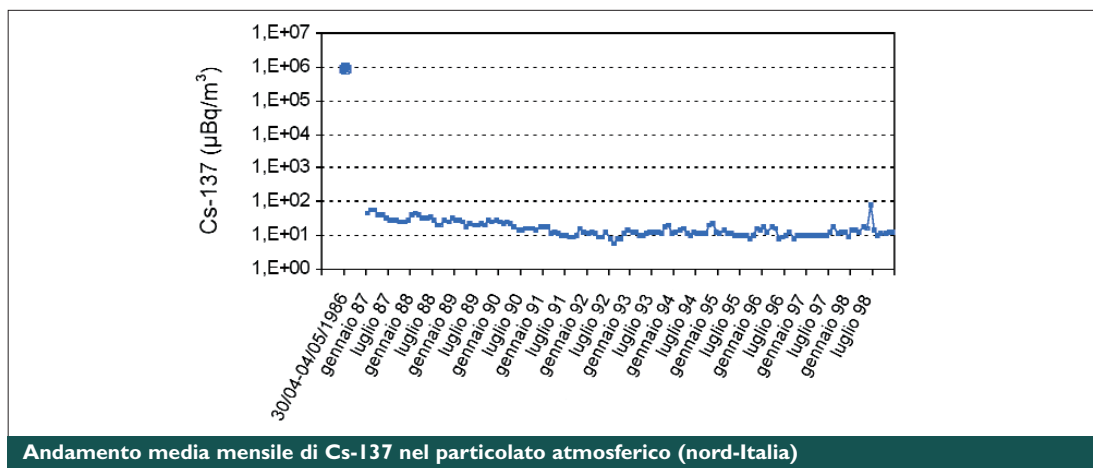


Figura n. 1: Concentrazione di attività di radioisotopi nel particolato atmosferico



Censimento delle sorgenti “NORM”

Flavio Trotti^(*), Silvia Bucci^(), Giulia Svegliado^(*)**

^(*) ARPA Veneto

^(**) ARPA Toscana

Sommario

Il decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 241, modificando il decreto legislativo 230/1995, ha introdotto disposizioni specifiche per le attività lavorative implicanti l'uso, lo stoccaggio o la produzione di materiali con elevato contenuto di radioattività naturale (NORM). Il Centro Tematico Nazionale Agenti Fisici (ANPA) ha avviato nel 2000 un progetto finalizzato alla valutazione dell'impatto radiologico sull'ambiente causato da dette attività lavorative sul territorio nazionale. Al momento sono stati definiti i criteri per la raccolta dati (standard informativi) ed è stata effettuata una prima ricognizione sul numero e localizzazione delle imprese coinvolte. Si prevede nel 2001 di completare la raccolta dati e di procedere con l'applicazione della modellistica previsionale per la valutazione degli impatti.

Summary

The legislative decree n° 241 of 26 may 2000, by modifying the decree 230/95, introduces specific dispositions about work places processing materials with enhanced levels of naturally occurring radionuclides (NORM). At the beginning of 2000 CTN_AGF/ANPA started a project finalized to assess radiological impact on the environment induced by these work activities. Till now standards for the data collecting have been defined and a first investigation about number and location of industries realized. For the next year CTN_AGF foresees to complete data collection and to achieve a preliminary assessment of doses through modelling.

I. INTRODUZIONE

Una componente della radioattività naturale, quella di origine terrestre, è dovuta ai radionuclidi, cosiddetti primordiali, presenti in varie concentrazioni nei materiali inorganici della crosta terrestre (rocce, minerali) fin dalla sua formazione. Essi appartengono per lo più alle serie di decadimento del ^{232}Th , del ^{238}U e del ^{235}U .

L'utilizzo di materiali dal contenuto elevato di suddetti radionuclidi, all'interno dei cicli produttivi, comporta la concentrazione dei radionuclidi nei residui (per es. i fosfogessi da lavorazione dei minerali fosfatici o le ceneri prodotte nelle centrali a carbone) o nei prodotti finali (per es. fertilizzanti, particolari mattonelle). E' dunque ipotizzabile un impatto sull'ambiente connesso all'esercizio di dette attività.

Il CTN_AGF ha avviato un censimento delle potenziali lavorazioni critiche teso a cercare di quantificare la pressione sull'ambiente. Le lavorazioni con NORM sono anche state di recente oggetto di interesse normativo.

I.1 Aspetti normativi

Con il decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 241, che modifica il decreto legislativo 230/1995 e dà attuazione alla direttiva 96/29/EURATOM, vengono introdotte disposizioni specifiche per

le attività lavorative implicanti l'uso, lo stoccaggio o la produzione di materiali con elevato contenuto di radioattività naturale (NORM, *Naturally Occurring Radioactive Materials*).

Nello specifico, il Capo III-bis del D.lgs n. 230/95 (introdotto dal D.lgs n. 241/2000 all'art. 5) è dedicato alle: "Esposizioni da attività lavorative con particolari sorgenti naturali di radiazioni". All'art. 10 bis, comma 1, lettere c) e d) sono menzionate le: "attività lavorative implicanti l'uso o lo stoccaggio di materiali o la produzione di residui abitualmente non considerati radioattivi ma che contengono radionuclidi naturali e provocano un aumento significativo dell'esposizione dei lavoratori e, eventualmente, di persone del pubblico". L'elenco delle tipologie di attività interessate è riportato nell'allegato I-bis del D.lgs n. 241/2000 (richiamato dall'art. 10 ter del D.lgs n. 230/95):

- industria che utilizza minerali fosfatici e depositi per il commercio all'ingrosso dei fertilizzanti;
- lavorazione di minerali nella estrazione di stagno, ferro-niobio da pirocloro e alluminio da bauxite;
- lavorazione di sabbie zirconifere e produzione di materiali refrattari;
- lavorazione di terre rare;
- lavorazione ed impiego di composti del torio (elettrodi per saldatura, produzione di lenti, reticelle per lampade a gas);
- produzione di pigmento al biossido di titanio;
- estrazione e raffinazione di petrolio e estrazione di gas.

Secondo quanto disposto nel decreto, l'esercente entro 24 mesi dall'inizio delle attività, avvalendosi dell'esperto qualificato, deve effettuare una valutazione preliminare di dose, sulla base di misurazioni, che deve essere confrontata con il *livello di azione*; l'esperto qualificato redige una relazione scritta conseguente alla ricognizione svolta. Nel caso di rispetto dei limiti della legge è prevista una procedura di verifica periodica; in caso contrario l'esercente deve provvedere all'invio della relazione dell'esperto qualificato all'ARPA (o APPA), al Servizio Sanitario Nazionale e alla Direzione generale del lavoro; quindi, deve porre in essere interventi per la riduzione delle grandezze misurate al di sotto del livello di azione con successive verifiche. In caso di persistenza dei superamenti, nonostante le azioni adottate, si ricorre all'applicazione del sistema di radioprotezione.

Il livello di azione è definito come "valore di dose efficace" e corrisponde a 1 mSv/anno per i lavoratori e 0,3 mSv/anno per le persone del pubblico.

E' da evidenziare, inoltre, che il D.lgs n. 230/95 ha introdotto dei criteri di non rilevanza radiologica delle pratiche, per cui sono esentate dalle disposizioni del decreto tutte le pratiche che soddisfano alle due seguenti condizioni:

- dose efficace individuale $\leq 10 \mu\text{Sv/anno}$;
- dose collettiva efficace impegnata in un anno $\leq 1 \text{ Sv} \cdot \text{persona}$.

Sembra importante citare questa disposizione perché potrebbe costituire una soglia per caratterizzare la significatività radiologica anche per le tipologie di lavorazioni con NORM.

1.2 Il progetto del Centro Tematico Nazionale Agenti Fisici (CTN_AGF)

Il CTN_AGF ha avviato un progetto finalizzato alla valutazione dell'impatto radiologico sull'ambiente causato dalle attività lavorative con presenza di NORM sul territorio nazionale. Il progetto si basa sulla creazione della banca dati delle lavorazioni interessate che preveda le informazioni necessarie alla caratterizzazione della pressione sull'ambiente delle singole attività da realizzare tipicamente con applicazione della modellistica previsionale per la valutazione degli impatti.

Nel 2000 è stata affrontata una prima fase dello studio, consistente nell'approfondimento bi-

biografico del ciclo produttivo delle attività lavorative selezionate e nello sviluppo dei criteri per la realizzazione della banca dati (definizione degli “standard informativi”).

Parallelamente è stata effettuata una raccolta preliminare di dati sul numero e sulla localizzazione delle lavorazioni interessate attraverso l’analisi delle fonti ufficiali di informazione (rapporti ambientali, il registro delle imprese, le pubblicazioni ISTAT, il Modello Unico di Dichiarazione per i rifiuti – MUD) e attraverso rapporti di collaborazione avviati con referenti di associazioni di categoria, di società o singole aziende.

Il gruppo di lavoro che ha operato sull’argomento è costituito da rappresentanti di ARPA Veneto, ARPA Toscana, ARPA Piemonte, AGIP e ISPESL.

Entrando nel merito del lavoro svolto si elencano le tipologie di attività/impianti selezionati e si sintetizzano i potenziali aspetti critici in tema di presenza di NORM:

- impianti di estrazione e raffinazione di petrolio ed estrazione di gas (formazione di incrostazioni in parti dell’impianto con potenziale presenza di ^{226}Ra , ^{210}Pb , ^{210}Po ; eliminazione di acque di formazione con potenziale presenza di ^{226}Ra);
- miniere di uranio dismesse (problemi per l’eventuale accesso della popolazione e per il suo eventuale riutilizzo);
- impianti con lavorazione/impiego di sabbie zirconifere e di materiali refrattari (possibili problemi legati alla dispersione delle polveri e all’irradiazione nelle fasi di trasporto e stoccaggio, aspetti da valutare circa la gestione dei rifiuti, possibilità di parziale rilascio in atmosfera di ^{210}Pb e ^{210}Po nelle operazioni che prevedono il trattamento termico dei materiali);
- acciaierie a ciclo integrale (possibilità di parziale rilascio in atmosfera di ^{210}Pb e ^{210}Po nella sinterizzazione dei minerali e nella fusione nell’altoforno, eventuali problemi per lo smaltimento e il riciclaggio dei residui);
- centrali termoelettriche a carbone (possibilità di parziale rilascio in atmosfera di radionuclidi naturali – specificamente ^{210}Pb e ^{210}Po -, eventuali problemi per lo smaltimento e il riciclaggio delle ceneri – specificamente di quelle leggere in edilizia);
- industria che utilizza minerali fosfatici, produzione e grande distribuzione di fertilizzanti (rinvenimento di elevati contenuti di ^{226}Ra , ^{210}Pb e ^{210}Po nei residui del processo di produzione a umido dell’acido fosforico – fosfogessi –, parziale rilascio in atmosfera di ^{210}Pb e ^{210}Po nel processo termico di estrazione del fosforo dai minerali, eventuale occorrenza di livelli non trascurabili di radionuclidi nei fertilizzanti).

In appendice si riporta lo standard informativo, in una versione ancora non definitiva, relativo alle acciaierie a ciclo integrale.

Attualmente gli standard elaborati sono in fase di revisione per una verifica da parte degli esperti del settore di attività; una volta avallati saranno inviati alle aziende per la raccolta dei dati finalizzata alla creazione di una banca dati informatizzata. Per il 2001 si prevede inoltre di avviare la fase di valutazione delle pressioni esercitate dalle lavorazioni in esame, attraverso l’uso della modellistica.

Nel corso del 2000 è stata realizzata una raccolta di dati preliminare che ha portato all’identificazione degli stabilimenti per alcune tipologie di attività lavorative (acciaierie, centrali a carbone, pozzi di estrazione AGIP) e a dati aggregati per le altre. Per ogni tipologia si presentano in Tabella n. 1 il numero di attività/impianti nel territorio nazionale risultanti da questa raccolta preliminare, le fonti e la data di aggiornamento delle informazioni e il grado di disaggregazione dei dati a disposizione del CTN_AGF. Nel caso delle centrali termoelettriche a carbone si riportano in Tabella n. 2 anche alcuni dati di dettaglio (energia prodotta e carbone utilizzato per ogni centrale), utili come input per la quantificazione delle pressioni.

Tabella n. 1: Attività lavorative con uso e/o produzione di NORM (ricognizione del CTN_AGF del 2000)

Tipologia attività (impianto)	N° attività	Fonti dati	Disponibilità/aggiornamento dati
Acciaierie a ciclo integrale	4 stabilimenti	Federacciai	Singola attività/1997
Produzione di silicati di zirconio macinati	6 unità locali	Comunicazione produttori	2000
Produzione di materiali refrattari	172 unità locali	Censimento intermedio dell'industria (ISTAT)	Comunale/1996
Lavorazione dei minerali fosfatici	3 stabilimenti	Comunicazione Federfertilizzanti	Singola attività/2000
Discariche di fosfogessi	4 siti	Comunicazione AGIP	2000
Estrazione gas e petrolio (AGIP)	7619 pozzi 34 campi a terra 38 piattaforme 53 centrali	Comunicazione AGIP	Singola attività/1999
Raffinerie di petrolio	18 stabilimenti	Ministero Ambiente	Singolo stabilimento/1999
Centrali termoelettriche a carbone (gruppo ENEL)	13 stabilimenti	Comunicazione ENEL SpA (Affari Istit. ed Internaz./ Amb.)	Singola attività/1999
Miniere di uranio	2 siti	ANPA	2000

Tabella n. 2: Centrali termoelettriche a carbone del Gruppo ENEL (aggiornamento al 1999)

Denominazione Centrale	Comune	Produzione lorda di energia elettrica da carbone (MWh)	Consumo di carbone (tonnellate)
Bastardo	Gualdo cattaneo (PG)	996045	376436
Brindisi	Brindisi (BR)	0	0
Brindisi sud	Cerano (BR)	5559528	2005271
Fusina	Malcontenta (VE)	4078509	1411918
Genova	Genova (GE)	2057476	812332
La Spezia	La spezia (SP)	2936909	999107
Monfalcone	Monfalcone (GO)	2115217	714234
Pietrafitta	Panicale (PG)	0	0
Porto Marghera	Venezia (VE)	781066	326115
Santa Barbara	Cavriglia (AR)	0	0
Santa gilla	Cagliari (CA)	0	0
Sulcis	Portoscuso (CA)	1102875	403161
Vado Ligure	Valleggia di quiliano (SV)	3712831	1347129
Totale		23340456	8395703

I dati sono stati forniti da Enel SpA/Affari Istituzionali e Internazionali

APPENDICE

Esempio di standard informativo. Caso delle acciaierie a ciclo integrale.

Le acciaierie a ciclo integrale, a differenza di quelle elettriche che utilizzano rottami di ferro, partono da materie prime costituite principalmente da minerali di ferro e carbon fossile. Si presentano 4 moduli: il primo sui dati anagrafici, il secondo relativo al processo di fusione nell'altoforno, il terzo sulla produzione di coke (il cui impianto è sempre presente all'interno degli stabilimenti) e l'ultimo sulla gestione delle emissioni e dei rifiuti. Non viene affrontato il processo di sinterizzazione dei minerali, nonostante sia documentata la rilevanza radiologica, in quanto da una prima ricognizione risulta che l'Italia importi il minerale preventivamente preparato.

MODULO n. 1: ANAGRAFICA E DATI GENERALI

Dati compilatore
 Data di compilazione
 Indirizzo sede unità locale
 Indirizzo sede legale
 Numero iscrizione Repertorio Notizie Economiche e Amministrative (REA)
 Codice ISTAT attività prevalente
 Oggetto sociale
 Totale addetti unità locale
 In esercizio (S/N)
 Data di apertura
 Data di cessazione
 Superficie totale stabilimento (m²)
 Destinazione d'uso dell'area (prevalentemente residenziale, di tipo misto, prevalentemente industriale, esclusivamente industriale)
 Produzione di ghisa (Mt/anno)
 Produzione di acciaio (Mt/anno)
 N° impianti di preparazione dei minerali
 N° impianti di pellettizzazione
 N° impianti di sinterizzazione
 N° impianti di produzione coke
 N° impianti di trattamento scorie
 N° impianti di trattamento fanghi (stabilizzazione chimica, digestione aerobica/anaerobica, ispessimento, disidratazione, altro)

MODULO n. 2: DATI TECNICI SISTEMA ALTOFORNO

Altezza totale (m)
 Diametro crogiolo (m)

Stoccaggio minerale
 superficie impegnata (m²)
 distanza dal perimetro dello stabilimento (m)
 sistema di stoccaggio (all'aperto, silos, capannone, ecc.)
 quantitativo medio stoccato (m³)
 stima polveri disperse (g/ t di ghisa)
 sistemi per contenimento polveri

Preparazione del carico
 superficie impegnata (m²)
 stima polveri disperse (g/ t di ghisa)
 sistemi per contenimento polveri

continua

segue

Materiali di input (sinter, pellets, coke, carbone, calcare, rottame, altro)

quantità (Mt/anno), (t/t di ghisa)

provenienza

concentrazione radionuclidi

Ghisa greggia

quantità (Mt/anno), (kg/ora)

destinazione (convertitore, fonderia)

Sistemi di abbattimento fumi (BF gas, Blast Furnace gas)

tipologia

efficienza

efficienza trattamento complessivo

Rifiuti solidi derivanti dal trattamento dei fumi (polveri fini, grossolane, fanghi)

quantità (t/anno), (kg/t di ghisa)

concentrazione radionuclidi

coordinate geografiche ciminiera rilascio BF gas

BF gas all'uscita dal camino (a valle del processo di depurazione)

quantità (Nm³/t di ghisa)

portata (Nm³/h) (valore medio giornaliero)

polveri totali (mg/Nm³) (valore medio giornaliero)

temperatura (°C)

Acque di scarico

quantità (m³/t ghisa)

trattamento (S/N)

portata media dello scarico (m³/h)

corpo ricettore (pubblica fognatura, corpo idrico, mare)

concentrazione radionuclidi

Fanghi di depurazione delle acque (destinati a smaltimento finale)

quantità (t/a)

concentrazione radionuclidi

Loppe

quantità (t/a), (t/t di ghisa)

composizione chimica

concentrazione radionuclidi

MODULO n.3: DATI TECNICI IMPIANTO DI PRODUZIONE COKE

Capacità dell'impianto (t/a)

Età dell'impianto (a)

Tempo di funzionamento dell'impianto (ore/a)

Stoccaggio carbone

superficie impegnata (m²)

distanza dal perimetro dello stabilimento

sistema di stoccaggio (all'aperto, silos, capannone, ecc.)

quantitativo medio stoccato (m³)

stima polveri disperse (g/ t di ghisa)

sistemi per contenimento polveri

Preparazione carbone

superficie impegnata (m²)

segue

stima polveri disperse (g/ t di ghisa)

sistemi per contenimento polveri

Forni (coke oven battery)

numero

dimensioni

capienza (t di carbone)

Carbone (materiale di input)

quantità (t/a), (t/t di coke)

provenienza

concentrazione radionuclidi

Coke di petrolio (materiale di input)

quantità (t/ t di coke)

Coke prodotto

quantità (t/a)

tipo (semimetallurgico, metallurgico,...)

concentrazione radionuclidi

Sistemi di abbattimento fumi (Coke Oven Gas, COG)

tipologia

efficienza

Rifiuti solidi derivanti dal trattamento dei fumi (polveri fini, grossolane, fanghi o da trattamento fumi)

quantità (t/a), (kg/t di coke)

concentrazione radionuclidi

Coordinate geografiche ciminiera rilascio COG

COG all'uscita del camino (a valle del processo di depurazione)

quantità (Nm³/t di ghisa)

portata (Nm³/h) (valore medio giornaliero)

polveri totali (mg/Nm³) (valore medio giornaliero)

temperatura (°C)

fuoriuscita di gas da porte e da fessure

stima quantità (m³/kg di coke)

stima contenuto di polveri (mg/m³)

stima contenuto di polveri emesse durante fase di *pusching* (mg/kg di coke)

stima contenuto di polveri emesse durante fase di *quenching* (mg/kg di coke)

Acque di scarico

quantità (m³/t ghisa)

trattamento (S/N)

portata media dello scarico (m³/h)

corpo ricettore (pubblica fognatura, corpo idrico, mare)

concentrazione radionuclidi nelle acque

Fanghi di depurazione delle acque (destinati a smaltimento finale)

quantità (t/a)

concentrazione radionuclidi

Catrame (residui)

quantità (t/a), (t/t di coke)

concentrazione radionuclidi

MODULO n.4: GESTIONE RIFIUTI / SOTTOPRODOTTI

Loppe

% loppe trattate all'interno dello stabilimento
 sistema di trattamento
 rifiuti prodotti
 destinazione dopo trattamento
 % avviata ad impianti di trattamento
 tipo di trattamento
 nome, indirizzo impianto
 impresa titolare impianto (nome, indirizzo)
 % vendita (tal quale)
 destinatario (nome, indirizzo ditta)
 tipo di utilizzazione
 % avviata a impianti di smaltimento (senza trattamento)
 tipologia impianto (inceneritore, discarica,...)
 categoria (I, IIa, IIb, IIC, tipo di inceneritore, ...)
 nome, indirizzo impianto
 impresa titolare impianto (nome, indirizzo)

Polveri fini e polveri grossolane (da abbattimento fumi)

% vendita
 destinatario (nome, indirizzo ditta)
 tipo di utilizzo
 % destinata a riciclaggio all'interno stabilimento
 tipo di utilizzazione
 % avviata ad impianti di smaltimento
 tipologia impianto (inceneritore, discarica)
 categoria (I, IIa, IIb, IIC, tipo di inceneritore, ...)
 nome, indirizzo impianto
 impresa titolare impianto (nome, indirizzo)

Fanghi da trattamento fumi

trattamento (S/N e tipologia)
 tipologia impianto (inceneritore, discarica)
 categoria (I, IIa, IIb, IIC, tipo di inceneritore, ...)
 nome, indirizzo impianto
 impresa titolare impianto (nome, indirizzo)

Catrame

destinatario (nome, indirizzo ditta)

Linee guida per la misura di CEM ad alta frequenza

Giovanni d'Amore^(*), Laura Anglesio^(*), Gaetano Licitra^()**

^(*) ARPA Piemonte - Dipartimento d'Ivrea

^(**) ARPA Toscana - Dipartimento di Livorno

Sommario

Nel presente rapporto vengono descritte le procedure e i metodi da adottare per la misura dei campi elettromagnetici emessi da impianti per telecomunicazione. In particolare vengono descritte le caratteristiche dei sistemi di misura sia a banda larga che a banda stretta e il loro utilizzo in funzione della tipologia del segnale elettromagnetico da misurare.

La guida tecnica, presentata in questo rapporto, è il risultato del lavoro effettuato dal Centro Tematico Nazionale Agenti Fisici per armonizzare i metodi adottati sul territorio nazionale e uniformare le procedure di misura e di valutazione dell'esposizione umana sul territorio nazionale.

Summary

In this report, procedures and methods for measurements of electromagnetic field emissions from telecommunication broadcasting antennas are presented. Particularly, measurement systems are described together with their proper use as a function of the type of electromagnetic signal which has to be measured.

The technical guide presented in this report results from the standardisation of experimental methods carried out by the National Topic Centre - Physical Agents to obtain uniform procedure for measurements and human exposure evaluation on all Italian country.

I. INTRODUZIONE

La definizione di una procedura di misura e di valutazione dell'esposizione è necessaria al fine di ottenere dati sperimentali confrontabili. Tale problema risulta particolarmente critico per le misure ambientali, dove vi è una grande variabilità dei parametri che intervengono nella rilevazione del dato e nella sua analisi finalizzata alla stima dell'esposizione umana.

Il tipo di catena strumentale da utilizzare, l'influenza di fattori ambientali sui parametri di misura, la scelta dei punti di misura caratterizzanti un dato ambiente sono tutti elementi che influenzano il valore del parametro oggetto dell'indagine.

Per quanto riguarda la rilevazione ambientale dell'intensità del campo elettromagnetico a radiofrequenza, finalizzata alla valutazione dell'esposizione umana, non esistono protocolli definiti da riferimenti normativi nazionali, ma solamente riferimenti tecnici sia nazionali che, soprattutto, internazionali emanati da gruppi di lavoro e associazioni tecnico scientifiche. Tra i riferimenti esistenti citiamo quelli che riteniamo più significativi: protocollo Network Italiani - ISPESL "Modalità e strumenti di misura", linee guida interministeriali e ANPA-ARPA per l'applicazione del D.M. 381, norma tecnica IEC 61566 "Measurement of exposure to radiofrequency electromagnetic field strength in the frequency range 100 kHz-1GHz"; standard IEEE-ANSI C95.3 "Recommended practice for the measurement of potentially hazardous electromagnetic fields - RF and microwave"; raccomandazioni ITU-R SM 326-7 "Determination and measurement of the power of amplitude-modulated radio transmitters e 378-6 Field strength measurements at monitoring stations".

Tutti i documenti tecnici sopra citati, pur contenendo importanti indicazioni su alcuni aspetti delle procedure di misura, risultano incompleti e non possono costituire una guida esaustiva per l'effettuazione delle misure. In particolare alcuni documenti sono non adeguati perché le metodiche descritte si riferiscono esclusivamente alle misure non selettive in frequenza (banda larga); o non vi sono indicazioni sulla dipendenza della risposta dei sensori a banda larga da particolari tipologie di segnali, quali quelli modulati in ampiezza e fase e quelli multifrequenza; o ancora la trattazione delle procedure rimane a un livello generico e non affronta dettagli operativi sulle metodiche da adottare in campo in funzione del tipo di sorgente; le procedure relative alle misure selettive in frequenza (banda stretta) non vengono descritte in modo dettagliato in funzione del tipo di segnale da analizzare. Questo aspetto può essere particolarmente critico laddove le diverse impostazioni strumentali influenzano in modo significativo il valore rilevato.

Questa situazione di carenza di riferimenti certi e condivisi è stata avvertita in particolar modo dai tecnici operanti all'interno del Sistema delle Agenzie ambientali, dove è indispensabile l'adozione di procedure dettagliate e uniformi che consentano la produzione di dati confrontabili per la valutazione dello stato dell'ambiente. Procedure omogenee e condivise dalle strutture tecniche di controllo su tutto il territorio nazionale rappresentano inoltre un importante riferimento per un corretto approccio radioprotezionistico nella valutazione dell'esposizione.

Per i motivi fin qui esposti, il gruppo di lavoro ANPA-ARPA sulle Radiazioni Non Ionizzanti, istituito nel maggio 1997 dal Consiglio delle Agenzie Regionali, ha promosso l'iniziativa di redigere una guida tecnica che affrontasse le problematiche di misura delle radiazioni elettromagnetiche a radiofrequenza generate da impianti per telecomunicazione. L'entrata in vigore del D.M. 381/98 sulla regolamentazione delle emissioni da impianti per telecomunicazione, ha reso tale guida un documento tecnico necessario per tutti gli operatori impegnati nella valutazione del rispetto dei limiti di esposizione.

La riorganizzazione del Sistema delle Agenzie con l'istituzione dei Centri Tematici Nazionali, ha portato, infine, a svolgere il lavoro di messa a punto della guida tecnica all'interno del Centro Tematico Nazionale Agenti Fisici.

L'impostazione della guida tecnica consiste in un nucleo centrale in cui vengono descritte le modalità di misura, con metodiche a banda larga e a banda stretta, riferite alle sorgenti ritenute più significative per la diffusione sul territorio e l'impatto sull'esposizione della popolazione. In particolare, si farà riferimento alle seguenti categorie di sorgenti: stazioni radiobase per la telefonia cellulare (900 MHz e 1800 MHz circa), emittenti televisive in banda UHF (da 450 a 900 MHz circa), stazioni radio FM-VHF (da 87.5 a 108 MHz) e AM-onde medie (da 500 a 1600 kHz circa).

Oltre al nucleo centrale, costituito dal cap. 5 relativo alle procedure di misura a banda larga e a banda stretta e alla valutazione dei risultati, sono riportate informazioni generali, con minore contenuto operativo ma di importanza fondamentale per la corretta esecuzione delle misure, riguardanti:

- Cap. 2 definizioni;
- Cap. 3 caratteristiche delle sorgenti e dei segnali da esse emessi;
- Cap. 4 caratteristiche degli strumenti per misure a banda larga e a banda stretta.

Sono inoltre presenti le seguenti appendici:

- Appendice 1 Caratteristiche della modulazione AM e FM
- Appendice 2 Esempi di sorgenti radar
- Appendice 3 Procedure per il calcolo di n_{eq}
- Appendice 4 Taratura dei misuratori di campo
- Appendice 5 GTEM

2. MODALITÀ DI MISURA DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI EMESSI DA IMPIANTI DI TELERADIODIFFUSIONE E DA STAZIONI RADIO BASE PER TELEFONIA MOBILE

Il presente protocollo è mirato a fissare le modalità di misura del campo elettromagnetico emesso dalle sopraccitate sorgenti fisse per teleradiocomunicazione nell'intervallo di frequenza 100 kHz - 3 GHz.

Tutti gli strumenti per la misura di campi EM a scopo protezionistico misurano o l'intensità del campo elettrico o quella del campo magnetico, nel senso che sono dotati di sensori che rispondono all'uno o all'altro di questi agenti fisici; il fatto che esistano strumenti che combinano i sensori dei due tipi per fornire una misura contemporanea di entrambi i campi non altera la sostanza di questo stato di cose. Pressoché nessuno strumento, invece, misura direttamente la densità di potenza della radiazione. Il fatto che talvolta l'indicazione dello strumento sia espressa proprio in termini di densità di potenza (cioè sia espressa in W/m^2 o mW/cm^2) può essere considerato una sorta di retaggio storico; in questi strumenti, infatti, l'effettiva grandezza misurata dal sensore (intensità del campo elettrico o del campo magnetico) viene convertita al momento della visualizzazione in una "densità di potenza di onda piana equivalente" per mezzo delle note formule.

Poiché le norme di riferimento (compreso il D.M. 381/98) specificano sempre i valori massimi sia del campo elettrico sia del campo magnetico e, quando specificano anche la densità di potenza (per frequenze oltre 3 MHz, nel caso del D.M. 381/98), questa è semplicemente il prodotto delle altre due grandezze, si può concludere che la determinazione della densità di potenza non ha particolare significato dal punto di vista della misura e che quelle che invece devono essere valutate sono le intensità del campo elettrico e del campo magnetico.

Con questa premessa, la specifica di quale grandezza effettivamente debba essere misurata (e cioè se solo il campo elettrico, solo il campo magnetico o entrambi) dipende dalle caratteristiche della sorgente, dalla frequenza e dalla distanza del punto di misura da essa. Infatti, la struttura stessa del campo elettromagnetico varia notevolmente in funzione della distanza dalla sorgente, rapportata alla lunghezza d'onda. A questo proposito, si è soliti distinguere tre regioni, con l'ovvia considerazione che non si tratta di zone separate da barriere precise, bensì che sfumano una nell'altra con continuità: la regione dei campi reattivi ($r < \lambda/10$), la regione dei campi radiativi vicini (zona di Fresnel) e la regione dei campi radiativi lontani ($r > D^2/\lambda$) (zona di Fraunhofer). La regione dei campi radiativi è stata definita in accordo con quanto indicato nel D.M. 381/98.

Nella regione dei campi reattivi occorre misurare indipendentemente sia il campo elettrico sia il campo magnetico, poiché essi non possono essere dedotti uno dall'altro. Per la misura, occorre utilizzare sensori dotati della necessaria risoluzione spaziale, cioè di dimensioni piccole rispetto sia alla lunghezza d'onda sia all'estensione dell'area da caratterizzare. Nel nostro caso questa situazione si può verificare unicamente in relazione ai trasmettitori a onde medie; già nella banda delle radio FM, infatti esposizioni nella regione dei campi reattivi possono riguardare tutt'al più il personale addetto alla manutenzione degli apparati.

Nella regione dei campi radiativi (vicini o lontani) è in genere sufficiente misurare o il solo campo elettrico o il solo campo magnetico, calcolando la grandezza non misurata in base alle note relazioni d'onda piana. Nella zona di campo radiato vicino, il campo elettrico e il campo magnetico sono correlati punto a punto ma con grosse variazioni spaziali dell'intensità. Nella regione dei campi radiativi vicini è necessario utilizzare sensori a risoluzione spaziale alta anche rispetto alla lunghezza d'onda, mentre nella zona lontana possono essere usate antenne estese (cioè paragonabili o grandi rispetto alla lunghezza d'onda), purché sufficientemente compatte nei confronti dell'estensione dell'area da caratterizzare.

In generale le misure di campo possono essere effettuate in banda larga se:

- è necessario individuare punti critici in una zona su cui insistono più impianti;
- il valore misurato non supera il 75% del limite (vedi linee guida applicative D.M. 381/98).

Viceversa è necessario effettuare la misura utilizzando una catena strumentale in banda stretta se:

- sono presenti più sorgenti che emettono in intervalli di frequenza su cui devono essere applicati differenti valori limite;
- mediante la misura in banda larga viene evidenziato un superamento del limite per cui si rende necessaria la riduzione a conformità, procedura che richiede di valutare i diversi contributi forniti singolarmente da ogni sorgente.

Ovviamente questo equivale a una prevalenza del dato ottenuto mediante misura in banda stretta sul dato ottenuto in banda larga. In altri termini se vi è discordanza tra i dati in banda larga e in banda stretta si acquisiscono questi ultimi.

Tutte le misure descritte nelle presenti procedure devono essere effettuate con strumenti tarati e riferibili secondo il D.L. 273/91. La periodicità della taratura deve essere almeno biennale per i sensori di campo a banda larga, per le antenne attive o dotate di balun e per i cavi coassiali, e almeno triennale per le antenne passive e non provviste di balun e per analizzatori di spettro o ricevitori.

3. MISURE IN BANDA LARGA

Se la misura non viene effettuata con sensore isotropo (costituito da tre dipoli elettrici o magnetici mutuamente ortogonali) ma con un sensore direzionale, questo deve essere orientato dall'operatore in tempi successivi secondo tre direzioni mutuamente ortogonali mantenendo il centro sempre nella stessa posizione. L'intensità del campo si ottiene effettuando la radice quadrata della somma dei quadrati delle tre componenti senza tenere conto di ciascuna fase. I conduttori di collegamento sensore-misuratore devono perturbare il campo il meno possibile. È opportuno, inoltre, cambiare la direzione dei cavi di collegamento tenendo la sonda fissa per controllare eventuali variazioni del segnale misurato dovuto ad accoppiamenti con il campo elettromagnetico.

Per non influenzare la misura del campo l'operatore deve porsi a una certa distanza dalla sonda di campo elettrico, generalmente almeno 3 o 4 metri, e questa deve essere fissata su cavalletto in materiale dielettrico per evitare riflessioni dovute allo stesso. La lettura dell'intensità del campo può essere effettuata tramite ripetitore collegato al lettore con fibra ottica o, in assenza di possibilità di tale collegamento, allontanandosi dal misuratore ed effettuando la stessa per mezzo di binocolo.

Effettuare una prima serie di misure scansionando l'area di interesse con un numero di punti adeguato alla lunghezza d'onda al fine di determinare il punto in cui l'intensità di campo elettrico o magnetico è massima. Tale scansione va effettuata posizionando il sensore su un supporto dielettrico a una medesima altezza dal piano di calpestio (1.5 m). Tale valutazione è valida se la sorgente di campo è sufficientemente costante nel periodo della misura. Se le misure vengono eseguite in campo vicino, verificare che il valore del campo non vari rapidamente spostando il sensore per brevi distanze; in questo caso considerare il punto relativo al valore massimo misurato.

I punti di misura devono essere lontani da oggetti metallici presenti occasionalmente (automobili, ecc.). La sonda deve essere mantenuta a una certa distanza (di norma circa 1 metro) ⁽¹⁾

¹ Per una sonda di dimensione massima pari a 10 cm si può contenere l'errore della risposta dovuto all'accoppiamento con un corpo conduttivo entro 1 dB se si rispettano le seguenti distanze minime: 25 cm per frequenze da 100 kHz a 3 MHz; 15 cm per frequenze da 3 MHz a 10 MHz; 10 cm per frequenze > 10 MHz. Ovviamente, a causa delle riflessioni, l'intensità del campo misurato potrà subire localmente variazioni cospicue rendendo poco riproducibile la misura.

da qualunque oggetto conduttivo, ivi compresa la sorgente, per minimizzare l'accoppiamento, che altererebbe la risposta della sonda. La sonda di campo elettrico o magnetico deve essere fissata su di un supporto o cavalletto dielettrico (nel caso di misure di campo elettrico disaccoppiando quando possibile la discesa resistiva dalla componente principale del campo in esame). I risultati delle misure devono essere forniti come valori efficaci di campo elettrico o magnetico mediati temporalmente su 6 minuti e mediati nello spazio su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano secondo quanto previsto dalle linee guida applicative del D.M. 381/98. A tal fine, devono essere effettuate per ogni punto tre misure con centro della sonda alle altezze di 1.1 m, 1.5 m e 1.9 m dal piano di calpestio.

Il valore di campo elettrico o magnetico misurato sarà pari rispettivamente a:

$$E_{\text{med}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^3 E_i^2}{3}} \quad [\text{V/m}] \quad H_{\text{med}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^3 H_i^2}{3}} \quad [\text{A/m}]$$

Ricordiamo che le medie temporale e spaziale devono essere effettuate sulla densità di potenza e quindi sul quadrato del valore di campo. Per ogni misura deve essere fornito il valore medio su 6 minuti. Non tutte le sonde hanno la possibilità di acquisire su 6 minuti e registrare il valore medio del quadrato del campo. In questo caso verificare che l'intensità del campo non vari nel tempo osservando il visore dello strumento e se ciò non succede, annotare alcune (per avere una statistica sufficiente, almeno 12) letture a intervalli di tempo regolari entro i 6 minuti e quindi calcolare la media temporale. Nel caso di misure su sorgenti di onde medie, in cui è presumibilmente necessario effettuare anche misure di campo magnetico, occorre verificare il fattore di reiezione al campo elettrico della sonda utilizzata. Non tenere conto di questo fattore è spesso causa di misure non corrette in quanto la risposta del misuratore è influenzata dal campo elettrico presente che, viste le caratteristiche delle sorgenti, può fornire il contributo maggiore al valore letto sullo strumento. Quando si eseguono misure di segnali modulati (es. modulazione digitale, modulazione in ampiezza) o di segnali multifrequenza (caso riconducibile alla modulazione in ampiezza) occorrerebbe conoscere la correzione da apportare alla risposta del sensore. Nel caso in cui la sorgente in esame sia una stazione radio base per telefonia mobile il risultato della misura in banda larga può essere correlato a una condizione di minimo traffico con un basso numero di portanti attive.

Per evitare sottostime del livello di campo misurato rispetto a quello presente in situazioni di maggiore carico, che potrebbero dare luogo a superamento del limite non evidenziato, è opportuno procedere alla valutazione in uno dei seguenti modi:

- 1) procedere alla misura in banda stretta che consente di determinare le condizioni di traffico presenti al momento della misura in modo da correggere il valore misurato rapportandolo al numero di portanti gestibili dall'impianto (questa procedura richiede tempi maggiori e non è sempre applicabile in quanto è necessaria la disponibilità di catene di misura in banda stretta);
- 2) chiedere al gestore la situazione del traffico al momento della misura e riportare il valore misurato in banda larga a quello possibile nelle condizioni di massimo traffico;
- 3) acquisito il valore misurato, stimare il valore massimo di campo prodotto dalla stazione radio base correggendolo per un fattore n_{eq} che, ipotizzando una situazione limite di misura effettuata con un'unica portante attiva da parte di tutti gli impianti che insistono sul punto di misura, risulta uguale a \sqrt{n} con n pari al numero massimo di portanti gestite dall'impianto. Questo fattore correttivo, molto grossolano, può essere affinato con un fattore che tenga conto delle attenuazioni dovute alla distanza e all'orientazione delle celle.

Quest'ultima procedura, pur essendo più accurata, ha lo svantaggio di richiedere la conoscenza di tutti i parametri tecnici delle celle (potenza, diagrammi verticale e orizzontale di irradiazione).

ne, guadagno, tilt elettrico e/o meccanico, altezza del centro elettrico del sistema radiante e orientamento rispetto al nord geografico delle celle) e conseguentemente richiedere un calcolo non immediato.

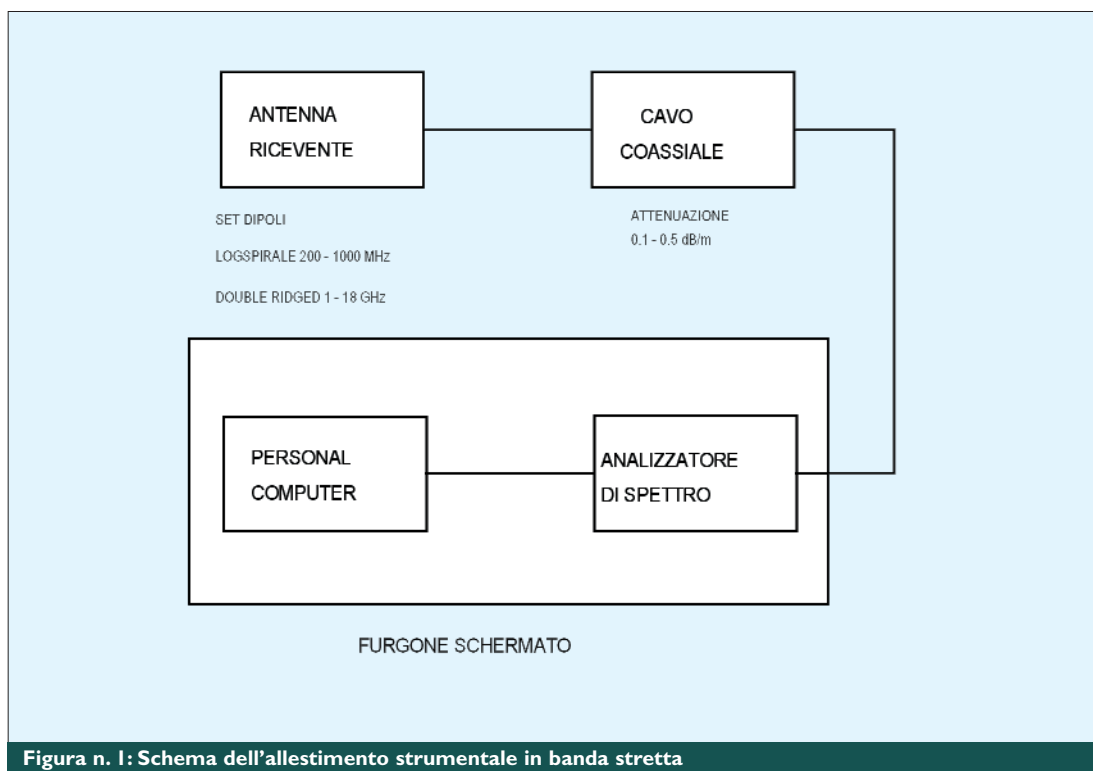
La procedura riportata al punto 3 ha lo scopo di evidenziare le situazioni in cui il limite non è sicuramente superato e che, pertanto, non richiedono ulteriori approfondimenti. Tale procedura non può invece essere applicata per fornire un valore di esposizione al campo elettrico, che deve essere stimata mediante le procedure riportate ai punti 1 e 2.

4. MISURE IN BANDA STRETTA

La rivelazione delle singole componenti spettrali e delle relative ampiezze dei campi emessi da sorgenti elettromagnetiche RF e microonde viene ottenuto per mezzo di una catena di misura costituita da:

- sistema di ricezione del segnale costituito da un'antenna;
- sistema di rivelazione delle singole componenti spettrali e delle relative ampiezze costituito da un analizzatore di spettro o ricevitore;
- sistema di trasmissione del segnale dal ricevitore (antenna) al sistema di misura (analizzatore di spettro o ricevitore) costituito da un cavo coassiale schermato.

Siccome la risposta dell'analizzatore di spettro può essere influenzata dal campo elettromagnetico ambientale (immunità elettromagnetica), questo strumento deve essere posizionato in un'area con bassi livelli di fondo ambientale. Nell'effettuare misure in ambiente esterno è, quindi, consigliabile l'utilizzo di un furgone schermato. In Figura n. 1 riportiamo un diagramma esemplificativo della catena di misura in banda stretta.



Per quanto riguarda l'analizzatore di spettro è opportuno conoscerne l'immunità radiata in modo da poter effettuare misure affidabili. La maggior parte degli analizzatori di spettro ha una immunità radiata nell'intervallo 80 MHz - 1 GHz solo fino a 3 V/m. L'analizzatore presenta in ingresso un attenuatore variabile (tipicamente fino a qualche decina di dB); questo attenuatore permette di limitare il segnale in ingresso al mixer al fine di evitarne il funzionamento in condizioni di saturazione. In presenza di segnali di ampiezza sconosciuta è buona norma iniziare la misura anteposando, invece, un attenuatore esterno che protegga lo stadio di ingresso dell'analizzatore da danni permanenti.

Nell'impostazione della misura risulta determinante la scelta di alcuni parametri quali l'intervallo di frequenza in cui effettuare l'analisi, la risoluzione dei filtri di banda e video, ecc., la cui scelta avviene in funzione del tipo di segnale da analizzare.

4.1 Procedure di misura

4.1.1. Condizioni ambientali

Le misure all'aperto devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche e con clima asciutto. La temperatura ambientale deve essere compresa nell'intervallo di funzionamento dichiarato dal costruttore per la strumentazione utilizzata.

4.1.2. Predisposizione della strumentazione

Il gruppo elettrogeno deve essere posizionato il più lontano possibile dalla catena di misura in particolar modo dall'antenna di misura, per ridurre eventuali disturbi.

L'analizzatore deve essere collocato possibilmente in una posizione schermata dal campo elettromagnetico (ad esempio all'interno di una struttura schermante) o comunque in una zona dove il campo non sia superiore a qualche V/m (3 V/m o secondo specifiche del costruttore). Lasciare acceso l'analizzatore di spettro per circa mezz'ora prima di utilizzarlo (o secondo prescrizioni) ed eseguire la procedura di verifica della calibrazione secondo le indicazioni fornite dal costruttore.

L'antenna dovrebbe essere posta a una distanza pari ad almeno una λ (la più grande nel caso di più sorgenti) dall'analizzatore e da oggetti metallici (veicoli, ecc.) o nel caso di antenne corte (rispetto la lunghezza d'onda) a una distanza pari a 2 volte le dimensioni dell'antenna stessa.

Il cavo coassiale di collegamento antenna-analizzatore deve essere disposto nel modo più rettilineo possibile.

L'antenna di misura viene montata su di un cavalletto non metallico. Nel caso di antenne di dimensioni contenute ($D < 50$ cm) se la differenza Δ tra le misure effettuate in banda larga alle tre diverse altezze non supera il 25% ($\Delta = [100 * (E_{max} - E_{min}) / E_{min}]$), posizionare il centro elettrico alla sola altezza di 1.5 m, in caso contrario posizionare il centro dell'antenna alle altezze di 1.1 m - 1.5 m - 1.9 m (come nel caso della misura in banda larga). Nel caso di utilizzo di antenne estese ($D > 50$ cm), quali ad esempio la biconica tradizionale o il dipolo (a frequenze inferiori a circa 300 MHz) posizionare il centro elettrico dell'antenna a un'altezza da terra di 1.5 m (in questo caso le dimensioni dell'antenna consentiranno di ottenere un valore rappresentativo della media sulla sezione verticale del corpo umano).

Per ogni posizione la prima misura viene fatta utilizzando in ingresso all'analizzatore opportuni attenuatori esterni (10 o 20 dB), per evitare che il segnale in ingresso superi il valore massimo accettabile dall'analizzatore (tipicamente 20-30 dBm) danneggiandolo; successivamente, nel caso si rilevino complessivamente valori inferiori al massimo ingresso consentito, si può

eventualmente scegliere di effettuare la misura senza attenuatori esterni.

I parametri che caratterizzano l'acquisizione dello spettro (RBW, VBW, SWEEP) vengono fissati in modo da risolvere al meglio le varie sorgenti.

La scala dell'ampiezza deve consentire di visualizzare in modo ottimale i picchi di interesse.

4.1.3 Calcolo del campo

Per ogni frequenza (j) la componente i-esima (ad esempio x,y,z per le antenne loop e biconica, orizzontale e verticale per l'antenna log-periodica) è data dalla seguente formula:

$$E(i)_j = 10 [\text{dBm} + \text{AF} + \text{IA} + \text{CA} - 13.01] / 20 \text{ [V/m]}$$

dove: dBm è l'ampiezza del segnale letto sull'analizzatore;

AF (dB) è il fattore d'antenna;

IA (dB) è l'eventuale l'attenuazione esterna all'ingresso dell'analizzatore;

CA (dB) l'attenuazione del cavo.

I valori di AF, IA, CA, quando non direttamente disponibili, vengono calcolati per ogni frequenza mediante interpolazione lineare tra due dati sperimentali successivi ricavati dal certificato di taratura.

4.1.4 Acquisizione dei dati

L'acquisizione dello spettro viene fatta memorizzando i valori massimi (MAX HOLD) per un tempo sufficiente perché i valori di picco si stabilizzino. Solitamente sono sufficienti tempi dell'ordine della decina di secondi.

I parametri ottimali per l'acquisizione degli spettri (RBW, VBW, SWP) in relazione alle diverse tipologie di sorgenti sono riportati nella Tabella n. 1.

L'elemento rivelatore del sistema di misura è costituito da antenne che possono essere classificate in due tipologie a seconda dell'apertura del lobo di irradiazione, un lobo stretto equivale, se usate in trasmissione, a un guadagno elevato (> 3 dB), cioè elevata direttività, mentre se il lobo è aperto il guadagno è basso (antenne a bassa direttività).

La metodologia di misura sarà differente per le due tipologie di antenna e in particolare:

Antenne a bassa direttività (es. dipolo, biconica): si acquisiscono tre spettri corrispondenti a tre posizioni mutuamente perpendicolari, mantenendo il centro elettrico sempre nella medesima posizione. I tre spettri così acquisiti saranno elaborati sommando quadraticamente i valori di campo elettrico o magnetico, rilevati per ogni frequenza nelle tre posizioni, per ottenere lo spettro risultante. Se indichiamo con $E_{i,j}$ il contributo della i-esima frequenza alla j-esima componente il valore globale del campo E sarà dato dalla seguente somma quadratica:

$$E = \sqrt{\sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n E_{i,j}^2} \text{ [V/m]}$$

con n numero totale di componenti spettrali.

Antenne a elevata direttività: se la direzione di provenienza della radiazione è ben individuabile, si orienta l'antenna verso la sorgente e si acquisisce lo spettro. Questa operazione deve essere ripetuta nel caso di antenne a polarizzazione lineare per due direzioni di polarizzazione ortogonali alla direzione di provenienza del segnale, quindi, i valori di campo così otte-

nuti devono essere sommati quadraticamente fra di loro per ottenere il campo risultante. Quando la radiazione proviene da più direzioni, perché generata da sorgenti installate in più postazioni, si devono effettuare più misure orientando l'antenna verso le diverse sorgenti. In presenza di molte direzioni di provenienza dei segnali, si tenga conto che la radiazione compresa in un settore angolare di circa $\pm 15^\circ$ dall'asse dell'antenna viene misurata senza significative attenuazioni. Successivamente per ogni frequenza rilevata verrà utilizzato il valore massimo misurato nelle varie direzioni, rispettivamente per il piano orizzontale e per quello verticale.

Se indichiamo con $E_{i,j}$ il contributo massimo della i -esima frequenza alla j -esima componente il valore globale del campo E sarà dato dalla seguente somma quadratica:

$$E = \sqrt{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n E_{i,j}^2} \quad [\text{V/m}]$$

con n numero totale di componenti spettrali, $m=2$ nel caso di antenne direttive a polarizzazione lineare, $m=1$ nel caso di antenne direttive a polarizzazione circolare.

4.2 Radio FM

Al fine di distinguere i segnali adiacenti, che non dovrebbero differire in frequenza per meno di 150 kHz (256 kHz per trasmissioni stereo), sarebbe necessario utilizzare una risoluzione (RBW) almeno pari a 100 kHz. In realtà, poiché non è difficile trovare segnali che differiscono per meno di 100 kHz, tenendo conto delle impostazioni disponibili sugli analizzatori di spettro, risulta ottimale l'adozione di una RBW di 30 kHz con una uguale VBW. Per avere a video una buona risoluzione dei segnali, e una migliore accuratezza nell'individuazione del picco, è opportuno l'utilizzo di un intervallo di lettura (span) al più pari a 10 MHz. Si ritiene consigliabile un valore di 5 MHz.

4.3 Radio AM

Uno degli aspetti più critici della misura dei segnali modulati di tipo AM è la difficoltà di determinare l'ampiezza globale del segnale dovuto alla portante e a una modulante con indice di modulazione e frequenza variabili. A tale scopo risulta fondamentale determinare l'ampiezza della portante e ricavare da questa il valore efficace del segnale AM ipotizzando un indice di modulazione che si ritiene significativo per una determinazione cautelativa del livello medio del segnale. Siccome la frequenza minima di modulazione dei segnali AM è di 30 Hz, per poter determinare l'ampiezza della portante occorrerebbe utilizzare una RBW inferiore a 30 Hz, parametro che solitamente non è disponibile sugli analizzatori di spettro. Per ovviare a tale problema si può agire sulla VBW che corrisponde a un filtro passa basso che segue il filtro passa banda corrispondente alla RBW. In particolare impostando una RBW di 10 kHz (in modo da considerare il contributo di segnali modulanti alla massima frequenza di banda possibile), uno span di 200 kHz e una VBW di 10 Hz, parametri usualmente disponibili sugli analizzatori di spettro, è possibile determinare il contributo associato alla sola portante. Dall'ampiezza della portante così determinata si può ricavare l'ampiezza del segnale modulato, ipotizzando la condizione cautelativa di una modulazione dell'80%, aggiungendo 1.2 dB al valore misurato sulla portante.

4.4 TV

Le caratteristiche della componente video del segnale televisivo, modulata in ampiezza, sono molto complesse in quanto la modulazione varia in modo significativo in funzione dell'immagine trasmessa. Queste caratteristiche presentano però una componente costante, dovuta agli impulsi di sincronismo che si ripetono sempre con la stessa ampiezza e indice di modulazione del 100%, a intervalli di tempo regolari ma che permangono per un tempo molto breve. Per determinare in modo riproducibile il livello del segnale video occorrerà pertanto valutare l'ampiezza del picco di sincronismo e, successivamente, correggere tale valore, al fine di ottenere un livello medio del segnale video televisivo. Tenendo conto di queste considerazioni e del fatto che tra il picco video e quello audio vi è una differenza in frequenza di 5.5 MHz e che tra due canali adiacenti vi è una differenza tra le portanti video di 8 MHz, è consigliabile selezionare il filtro passa banda fino a un valore di RBW pari a 1 MHz; si può in questo modo determinare il livello di picco del segnale video dovuto all'impulso di sincronismo risolvendo i due canali adiacenti. Per ridurre il rapporto segnale-rumore è consigliabile impostare una VBW pari a 300 kHz. Riducendo il livello misurato sul picco di sincronismo di una quantità pari a 2.7 dB, si ottiene un livello efficace del segnale video corrispondente a una trasmissione di un quadro "tutto nero" (trascurando il contributo energetico dovuto al segnale di sincronismo), così come indicato dalle normative internazionali ITU-R SM.326.7 "*Determination and measurement of the power of amplitude-modulated radio transmitters*" in relazione allo standard in uso nel nostro Paese. Determinare il livello del picco di sincronismo e ridurlo di 2.7 dB corrisponde pertanto a porsi nella condizione cautelativa di una trasmissione continua di immagine "tutto nero". Al segnale video così calcolato viene sommato quadraticamente il contributo dovuto al segnale audio per ottenere il contributo totale al campo elettrico dovuto a ciascun canale televisivo. Il segnale audio, modulato in frequenza, potrà essere valutato con una RBW di 30 kHz e una uguale VBW. Per la misura su segnali televisivi si consiglia di impostare uno span non inferiore a 8 MHz in modo da visualizzare contemporaneamente il segnale video e il segnale audio insieme all'intervallo di circa 1 MHz che può venire utilizzato per ponti di trasferimento e il cui eventuale contributo deve essere comunque valutato.

4.5 SRB

Al fine di distinguere i picchi adiacenti, la cui differenza in frequenza minima è di 200 kHz nel caso dei GSM e di 25 kHz nel caso dei TACS, si consiglia l'utilizzo per segnali TACS di una RBW di 30 kHz con pari VBW e per quelli GSM (900 e 1800) di una RBW di 100 kHz. Nel caso non si riescano a risolvere i segnali GSM è possibile utilizzare una RBW di 30 kHz aumentando opportunamente il tempo di max hold. L'intervallo di frequenza (span), per entrambe le tipologie di segnali, deve essere pari al più a 10 MHz per consentire un tempo di sweep compatibile con una buona risoluzione dei picchi.

4.6 Prospetto sintetico dei parametri di misura

Tabella n. 1: Parametri ottimali per l'impostazione dell'analizzatore di spettro

SORGENTE	RBW	VBW	SPAN*
Radio FM	30 kHz	30 kHz	5 MHz
Radio AM	10 kHz	10 Hz	200 kHz
TV (video)	1 MHz	300 kHz	9 MHz
TV (audio)	30 kHz	30 kHz	9 MHz
TACS	30 kHz	30 kHz	5 - 10 MHz
GSM	100 - 30 kHz	100 - 30 kHz	5 - 10 MHz

4.7 Incertezza di misura

Il calcolo dell'incertezza standard combinata U_c associata alla misura dell'intensità del campo si basa sulle linee guida ISO del 1993.

4.7.1 Misure in banda larga

Le principali sorgenti di incertezza sono individuate in:

- accuratezza di calibrazione, A_c , riportata sul certificato di calibrazione ed espressa in dB;
- risposta isotropica, R_i , riportata sul certificato di calibrazione o sul manuale dello strumento ed espressa in dB;
- accuratezza del misuratore, A_m , dipendente dalla scala di lettura (linearità di risposta in ampiezza), ed espressa in V/m o A/m.

Ipotizzando per queste incertezze una distribuzione di probabilità rettangolare, le incertezze standard espresse in dB risultano:

$$U_{A_c} = A_c / \sqrt{3} \qquad U_{R_i} = R_i / \sqrt{3} \qquad U_{A_m} = \frac{20}{\ln 10} \times \frac{A_m}{2\sqrt{3} \times E_{\text{mis}}}$$

L'incertezza standard combinata espressa in V/m o A/m è data da:

$$U_c = \frac{\ln 10}{20} \times E \times \sqrt{U_{A_c}^2 + U_{R_i}^2 + U_{A_m}^2}$$

A ogni valore di misura viene quindi associata l'incertezza estesa con un fattore di copertura $k=2$ per cui si avrà:

$$E_{\text{mis}} = E_{\text{letto}} \text{ [V/m]} \pm 2U_c \text{ [V/m]} \quad \text{o} \quad H_{\text{mis}} = H_{\text{letto}} \text{ [A/m]} \pm 2U_c \text{ [A/m]}$$

4.7.2 Misure in banda stretta

In questo caso il campo elettrico non deriva da una lettura diretta dello strumento ma deve essere calcolato mediante la seguente formula:

$$E(i)_j = 10 \text{ [dBm + AF + IA + CA - 13.01] } / 20 \text{ [V/m]}$$

dove:

dBm è l'ampiezza del segnale letto sull'analizzatore;

AF (dB) è il fattore d'antenna;
 IA (dB) è l'eventuale attenuazione esterna all'ingresso dell'analizzatore;
 CA (dB) è l'attenuazione del cavo.

Analogamente a quanto sopra descritto per le misure in banda larga, l'incertezza standard combinata U_c della componente i -esima della frequenza j -esima sarà:

$$U_{c,j,i} (V / m) = \frac{I_n 10}{20} E_{j,i} (V / m) \sqrt{U_{dBm,j,i}^2 (dB) + U_{AF,j}^2 (dB) + U_{CA,j}^2 (dB) + U_{IA,j}^2 (dB)}$$

l'incertezza standard combinata dell'intensità di campo elettrico della frequenza j -esima sarà:

$$U_{c,j} (V / m) = \frac{1}{E_j} \sqrt{\sum_i E_{j,i}^2 U_{c,j,i}^2}$$

L'incertezza standard combinata dell'intensità di campo elettrico totale sarà quindi:

$$U_c (V / m) = \frac{1}{E_{tot}} \sqrt{\sum_j E_j^2 U_{c,j}^2}$$

Assumendo una distribuzione rettangolare valgono le seguenti relazioni:

$$U_{dBm,j,i} = \sigma_{dBm} / \sqrt{3} (dB)$$

$$U_{AF,j} = \sigma_{AF} / \sqrt{3} (dB)$$

$$U_{IA,j} = \sigma_{IA,j} / \sqrt{3} (dB)$$

$$U_{CA,j} = \sigma_{CA,j} / \sqrt{3} (dB)$$

con σ_{dBm} (dB) = incertezza sull'ampiezza del segnale, σ_{AF} (dB) = incertezza sul fattore d'antenna, $\sigma_{IA,j}$ (dB) = incertezza sull'eventuale attenuazione esterna dell'analizzatore e $\sigma_{CA,j}$ (dB) = incertezza sul fattore d'attenuazione del cavo.

A ogni valore di misura viene quindi associata l'incertezza estesa con un fattore di copertura $k=2$ per cui si avrà:

$$E_{mis} = E_{letto} [V/m] \pm 2U_c [V/m]$$

Nel caso in cui sia nota la distribuzione di probabilità delle incertezze di alcuni dei parametri (normale, ad U , etc) occorrerà applicare l'opportuno fattore nel calcolo dei contributi di cui alle relazioni precedenti.

5. VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Il risultato dell'analisi spettrale, nel caso di misure su stazioni radio base per telefonia mobile, indica il numero di portanti attive al momento della misura e, conseguentemente, il valore globale del campo elettrico che viene determinato per quella condizione di traffico telefonico varierà in funzione del traffico stesso. Per rendere la misura indipendente dalle condizioni di funzionamento della stazione radiobase e, pertanto, riproducibile e confrontabile con quella effettuata in qualunque situazione di traffico telefonico, occorre estrapolare dalla misura in banda stretta il valore di campo prodotto dalla stazione radiobase nella condizione di massimo carico della stessa, corrispondente all'attivazione di tutte le portanti. Questa procedura che, secondo un approccio cautelativo, consente di valutare l'esposizione umana nel corso del peggiore periodo di 6 minuti, deve essere effettuata misurando il valore di campo elettrico associato alla portante BCCH, E_{BCCH} , (sempre attiva con ampiezza costante) e calcolando il valore globale, E , con l'espressione:

$$266 \quad E = E_{BCCH} \sqrt{n} \quad [V/m]$$

con n numero massimo di portanti gestite dalla stazione radio base.

Nel confrontare i dati sperimentali, ottenuti sia con misure in banda larga che con misure a banda stretta, con i valori limite, si può non tener conto dell'incertezza di misura purché questa sia contenuta entro il 30 %. Risulta comunque necessario indicare sempre l'incertezza associata al dato misurato.

6. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

International Organization for Standardization (ISO), "Guide to the expression of uncertainty in measurement", 1993.

National Institute of Standard and Technology, Technical Note 1297, "Guidelines for evaluating and expressing the uncertainty of NIST Measurements results", 1993.

Decreto 10 settembre 1998, n. 381: Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del 3 novembre 1998, Serie generale n. 257.

Ministero dell'Ambiente, Ministero delle Comunicazioni, Ministero della Sanità; Decreto 10 settembre 1998 n° 381 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana" – Linee Guida Applicative a cura del Gruppo di Lavoro (Decreto Ministero Ambiente 2 giugno 1997). Roma, luglio 1999.

IEC 61566 – 1997, "Measurement of exposure to radiofrequency electromagnetic fields-Field strength in the frequency range 100 kHz – 1 GHz".

International Standard CEI IEC 61566, 1997-06 "Measurement of exposure to radiofrequency electromagnetic field- Field strength in the frequency range 100 kHz-1 GHz".

Linee guida CEI I 11.B per misure di campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz. Undicesima bozza, aprile 1996.

Standard IEEE Std C95.3-1991 "IEEE Recommended practice for the measurement of potentially hazardous electromagnetic fields - RF and microwaves".

ITU-R SM.326.7 "Determination and measurement of the power of amplitude-modulated radio transmitters", 1990.

ITU-R SM 378-6 "Field strength measurements at monitoring stations".

Protocollo Network Italiani-ISPEL, GdL "Modalità e strumenti di misura", 1999.

Indicatori di esposizione al rumore da infrastrutture di trasporto

Andrea Poggi^(*), Luca Menini^()**

^(*) ARPA Toscana

^(**) ARPA Veneto

Risalgono alla prima metà degli anni '80 le prime campagne di monitoraggio acustico in Italia con circa 15 anni di ritardo rispetto ai Paesi europei più avanzati. A tutt'oggi quindi si dispone solo di poche esperienze isolate inerenti realtà urbane del centro nord. Avviene solo a seguito dell'emanazione del DPCM 1/3/91, che fissava i limiti massimi di rumorosità, la diffusione della cultura e della strumentazione acustica che ha prodotto un notevole incremento delle misurazioni dei livelli di rumore. Tuttavia, si tratta prevalentemente di attività legate al controllo puntuale di situazioni specifiche, con l'obiettivo di verificare localmente e su tempi brevi la rispondenza ai limiti di legge delle emissioni sonore soprattutto di impianti e apparecchiature.

Una certa attenzione ha avuto fin da subito anche il rumore da traffico veicolare, con molte misure di livelli sonori (LA_{eq}), realizzate a bordo strada in periodo diurno - feriale.

Si contano, invece, pochi casi di indagini sistematiche caratterizzate da un'ampia copertura del territorio, in grado di evidenziare una evoluzione nel tempo del fenomeno acustico. In effetti, l'elevata variabilità spaziale del rumore complica l'individuazione di criteri di rappresentatività di area. Inoltre, il fatto che i livelli sonori presentino una elevata ciclicità su base diurna e una minore su scala settimanale (mentre le variazioni di lungo periodo sono relativamente modeste) ha indotto ad assumere nelle indagini l'ipotesi della stazionarietà del fenomeno.

La legge quadro sull'inquinamento acustico introduce nel '95 l'obbligo della relazione sullo stato acustico dei Comuni con popolazione superiore ai 50.000 abitanti, stabilendo così la necessità di descrivere la situazione nel suo complesso, ma senza definire gli indicatori da utilizzare. Ad oggi solo una piccola percentuale dei Comuni interessati ha adempiuto all'obbligo di tale relazione e solo una parte delle relazioni realizzate riporta una descrizione dello stato dell'ambiente; le altre trattano, infatti, solo le politiche di gestione del Comune.

L'indicatore di stato, proposto anche in sede europea, che si vuole adottare nell'ambito del Centro Tematico Nazionale Agenti Fisici è la "percentuale di popolazione esposta a livelli di rumore superiori a determinate soglie", che consente la comparazione tra situazioni geograficamente o temporalmente diverse. D'altra parte, tale indicatore è riferito alle sole abitazioni e non si misura direttamente, ma richiede una ipotesi di associazione tra livelli misurati e residenze. Le strategie per il suo popolamento devono essere articolate per tipologia di sorgente e si basano sull'uso di misure integrate con modelli. Un'eventuale rete di misura deve quindi essere costituita da stazioni mobili che si possano spostare nei diversi punti scelti, definendo "unità di campionamento" il segmento omogeneo di infrastruttura.

Il rumore aeroportuale

Giuseppe Sgorbati, Pierangelo Mainardi, Maurizio Bassanino

ARPA Lombardia

Sommario

Nel presente lavoro vengono affrontate le principali problematiche riguardanti l'impatto acustico dovuto alla movimentazione di aeromobili nei territori circostanti gli aeroporti. Considerando le esperienze relative al monitoraggio e alla gestione di reti in campo nazionale, viene analizzata la vigente normativa riguardante il rumore aeroportuale per quanto concerne il ruolo dei vari soggetti ed enti istituzionali coinvolti e in particolare quello delle Agenzie di Protezione dell'Ambiente, anche nell'ambito delle attività del CTN_AGF.

Summary

In this report, main themes regarding aircraft noise in areas surrounding airport are treated. In particular, regulations and laws in this field are analyzed from the point of view arising from experiences carried out in management of monitoring systems and networks. Roles of different subjects and Institutions and, in particular, the role of Environment Protection Agencies is discussed, with reference to the activities of CTN_AGF.

I. INTRODUZIONE

Il rumore causato dalla movimentazione degli aeromobili rappresenta uno dei fattori maggiormente limitanti per lo sviluppo del trasporto aereo, per quanto concerne gli aspetti di protezione dell'ambiente. La vicinanza degli aeroporti alle aree più densamente urbanizzate e le peculiarità delle emissioni rumorose comportano l'esposizione di una frazione significativa della popolazione a livelli di inquinamento acustico spesso inaccettabili. L'uso dei territori circostanti gli scali ha sempre comportato situazioni di non facile soluzione, essenzialmente perché gli scenari delle zone interessate subiscono in tempi brevi notevoli evoluzioni, dovute sia all'espansione, nonostante i vincoli urbanistici, delle aree edificate, sia all'aumento costante negli ultimi decenni del traffico aereo, passeggeri e commerciale.

Nonostante l'adeguamento e la progressiva sostituzione nelle flotte di volo degli aeromobili più anziani con modelli di recente progettazione, caratterizzati da una drastica riduzione del rumore dei propulsori, e l'applicazione di procedure antirumore nelle fasi di movimentazione, il problema dell'impatto aeroportuale in termini di degrado ambientale sta diventando sempre più evidente e impellente.

2. IL CONTROLLO DEL RUMORE AEROPORTUALE

Il controllo dell'inquinamento acustico da aeromobili richiede l'applicazione di strumenti piuttosto sofisticati che di conseguenza non sono di immediata realizzazione.

Il problema del rumore dovuto agli aeromobili riguarda in effetti principalmente i territori circostanti gli aeroporti, dove è necessario che vengano misurati o stimati tramite modelli,

i livelli di rumore causati dagli aeromobili scorporandoli dal contributo delle altre sorgenti. La separazione del rumore di origine aeronautica dalle restanti forme di inquinamento acustico influenza anche la scelta del posizionamento delle centraline delle reti di rilevamento. Infatti, tale scelta dovrebbe risultare il miglior compromesso tra l'esigenza di stimare al meglio il rumore aereo e la vocazione alla quale è deputata la centralina stessa, che essenzialmente si può ricondurre alla misura dei livelli di rumore presso insediamenti sensibili e al controllo del rispetto delle procedure di *noise-abatement* imposte agli aeromobili.

2.1 Caratteristiche del rumore aeroportuale

Tra le diverse fasi della movimentazione aerea che producono rumore nell'intorno di un aeroporto, le più importanti sono ovviamente quelle di atterraggio e decollo, specie per quanto concerne l'area vasta circostante l'aerostazione. La fase più rumorosa in assoluto è rappresentata dal decollo, durante il quale viene impiegata la massima potenza dei propulsori; normalmente viene mantenuta una traiettoria in asse con la pista, fino a che l'aeromobile non ha raggiunto la quota oltre la quale è consentito iniziare le manovre necessarie per portarsi sull'aerovia assegnata. Ciò porta alla possibilità di "distribuire" sul territorio, in una certa misura, gli eventi acustici, subito dopo il decollo.

L'atterraggio, caratterizzato da una minore rumorosità, avviene anch'esso con traiettoria in asse con la pista; a partire da un punto prestabilito tutti gli aeromobili in atterraggio percorrono rotte ben collimate nell'avvicinamento alla pista, anche grazie ai sistemi di assistenza al volo in dotazione. Essendo l'intensità di rumore legata alla fase minore emissione, il disturbo avvertito è spesso legato alla frequenza dei sorvoli. La necessità di mantenere, per una traiettoria relativamente lunga, gli aeromobili in allineamento sulla pista provoca, infatti, una concentrazione degli eventi sonori in una fascia stretta e allungata lungo il sentiero di avvicinamento. La fase di frenata sulla pista può comportare la manovra di "reverse", che consiste nell'uso del propulsore per contribuire all'arresto dell'aeromobile; tale manovra viene effettuata a discrezione del pilota e più frequentemente in presenza di piste di ridotta lunghezza e con aeromobili a pieno carico. Il rumore interessa esclusivamente le zone limitrofe alla pista poiché la manovra di "reverse" viene eseguita al suolo.

Analogo effetto, sebbene di minore intensità, viene prodotto dai movimenti degli aerei sui corridoi di parcheggio e nelle operazioni di prova motori dopo gli interventi di manutenzione; la prova motori viene condotta in un'area ben definita dello scalo, con l'aereo frenato.

2.2 Esperienze nelle attività di rilevamento

In ottemperanza a quanto dettato dagli organismi internazionali quali ICAO ed ECAC, il Ministero dei Trasporti e dell'Aviazione Civile con nota n. 45/3030/N.3.27 del 9/6/73, nei casi di costruzione, ampliamento o modifica degli aeroporti, consigliava di valutare la situazione acustica delle aree adiacenti, prevedendo eventuali aumenti del traffico fino a un livello di saturazione. La situazione acustica al suolo doveva essere rappresentata da cinque curve di livello dell'indice WECPNL, calcolate secondo le metodiche indicate dall'Annesso 16 ICAO.

La Regione Lombardia, già a partire dal 1971, ha predisposto provvedimenti finalizzati a valutare il fenomeno e promuovere studi e ricerche al fine di individuare gli interventi necessari a limitare gli effetti indesiderati del traffico aeroportuale. Le indicazioni della nota ministeriale sopra citata hanno trovato applicazione per l'intorno dei tre maggiori aeroporti lombardi: Linate, Malpensa e Orio al Serio.

Date le difficoltà strumentali allora presenti nella determinazione dell'indice WECPNL, la metodologia non ha avuto generalmente grande impiego, soprattutto nell'implementazione di reti di rilevamento fonometrico. Si deve ricordare, contemporaneamente, che il più recente standard ISO *Acoustics 3891/78* proponeva invece una procedura per descrivere il rumore degli aeromobili basata su misure effettuate solamente con una pesatura in frequenza.

La prima rete di rilevamento dell'inquinamento acustico aeroportuale è stata realizzata a partire dal 1976 nell'intorno di Linate, e prevedeva tre postazioni fisse che permettevano di misurare, per ciascun evento individuato, la sua durata, SEL, L_{max}, LA_{eq} e il valore del livello sonoro ogni secondo.

Sulla base degli studi compiuti nell'intorno dei tre principali aeroporti, la Regione Lombardia nel 1985 deliberava la determinazione delle zone di rispetto; come conseguenza i comuni interessati dovevano adeguare gli strumenti urbanistici ponendo vincoli alle concessioni edilizie. Negli anni '90 con progetti DISIA, finanziati dal Ministero dell'ambiente, si è quindi provveduto all'aggiornamento della rete di Linate e alla successiva realizzazione delle reti di Malpensa e Orio al Serio.

Successivamente sono state condotte ulteriori rilevazioni nei dintorni di Linate e di Malpensa; altre campagne di monitoraggio del rumore aeroportuale sono state realizzate a Fiumicino, Bologna, Napoli. L'esperienza acquisita nel trattamento dei dati raccolti e nella gestione dei sistemi di monitoraggio ha fornito un contributo non trascurabile per la formulazione della normativa tecnica vigente.

Di particolare rilevanza è da menzionare la recente campagna di misura del rumore nei territori circostanti l'aeroporto di Malpensa, svolta in continuo tra aprile e luglio 2000 in 24 postazioni, promossa dal Ministero dell'ambiente e coordinata dall'ANPA, che ha visto coinvolti, oltre alle Regioni Lombardia e Piemonte, le Province di Varese e Novara, le ARPA Lombardia e Piemonte, SEA ed ENAV.

La campagna, progettata per verificare l'efficacia delle misure antirumore previste dal DPCM 13 dicembre 1999, in realtà, ha offerto la possibilità di mettere in piena luce tutte le criticità dell'applicazione della normativa tecnica di settore, e contemporaneamente, di mettere in evidenza la complessità della stessa applicazione delle procedure antirumore mirate a rendere sostenibile, dal punto di vista acustico, lo sviluppo dell'aerostazione.

2.3 Riferimenti normativi e ruoli istituzionali

La Legge 447/95 costituisce l'origine delle attività legislative in materia, avendo delegato al governo l'emanazione di una serie di decreti (art. 3 comma 1 lettere b,m - art. 11 comma 1); il Decreto 31 ottobre 1997 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale" ha istituito due diverse Commissioni con il compito di predisporre criteri generali per la definizione delle procedure antirumore, della caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale e della classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico. I lavori delle commissioni hanno portato all'emanazione dei Decreti del 20 maggio e del 3 dicembre 1999.

In sintesi, è prevista la determinazione di tre curve di livello in base al parametro L_{VA} (curve di isolivello 60, 65 e 75 dB(A)); si deve ricordare che l'indice di valutazione del rumore aeroportuale (L_{VA}) viene ricavato con un calcolo che tiene conto dei valori rilevati nelle settimane con il maggior numero di movimenti in tre diversi periodi dell'anno.

Tra gli elementi caratterizzanti delle modalità di calcolo degli indici previsti dalla legislazione italiana vi è la necessità di effettuare il riconoscimento degli eventi acustici di origine aeronautica attraverso l'accoppiamento degli stessi con le tracce radar ottenute attraverso il Gestore dell'aerostazione.

Gli attuali riferimenti normativi riguardanti il rumore aeroportuale si possono così riassumere:

- Legge Quadro 447/95 (art. 3 comma 1 lettere b, m, art. 11 comma 1);
- DM 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale";
- DPR 11/12/97 n. 496 "Regolamento... riduzione inquinamento acustico aeromobili";
- DM 20/5/99 "Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio...criteri per la classificazione degli aeroporti...";
- DPR 9/11/99 n. 476 "Modificazioni del DPR n. 496... divieto voli notturni";
- DM 3/12/99 "Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti";
- DPR 13/12/99 "Conferma del trasferimento programmato dei voli da Linate a Malpensa...";
- Legge 21/11/00 n. 342 "...Capo IV - Imposta regionale sulle emissioni sonore degli aeromobili".

I decreti applicativi della Legge Quadro (447/95) prevedono il coinvolgimento di vari soggetti ed enti istituzionali nella gestione delle problematiche inerenti il rumore aeroportuale.

In sintesi:

- l'ENAC istituisce e presiede una Commissione per ogni aeroporto aperto al traffico civile; verifica le certificazioni delle emissioni acustiche degli aeromobili;
- l'ENAV fornisce, quando disponibili, i tracciati radar delle traiettorie degli aeromobili civili, relativi ai sorvoli delle aree di interesse, ai gestori delle infrastrutture aeroportuali;
- le Commissioni aeroportuali propongono le procedure antirumore e i confini delle aree di rispetto (zone A, B e C) di ciascun aeroporto; determinano inoltre gli indici di inquinamento acustico degli stessi;
- i Direttori di Circostrizione aeroportuale adottano le procedure antirumore, contestano le violazioni ai vettori, su segnalazione degli enti gestori, e riscuotono le sanzioni amministrative;
- ciascun vettore applica le procedure antirumore (in volo);
- ciascun esercente gestisce la rete di monitoraggio del rumore aeroportuale;
- l'ANPA valida i modelli matematici per la determinazione delle curve di isolivello;
- le ARPA controllano l'efficienza dei sistemi di monitoraggio, il loro corretto impiego e verificano la documentazione delle emissioni degli aeromobili.

Una volta definite le zone di rispetto relativamente al rumore aeroportuale, attraverso appositi studi modellistici e sperimentali, si evidenziano le criticità di armonizzare tali specifici provvedimenti con altri strumenti di pianificazione territoriale, quali i PRG e i piani di zonizzazione acustica.

Tra l'altro, la delimitazione delle zone acustiche ai fini aeroportuali dovrebbero essere intese come uno strumento dinamico, destinato a essere aggiornato contestualmente all'incremento, anche sul breve periodo, del traffico aereo.

2.4 Il ruolo delle Agenzie di Protezione dell'Ambiente

L'attuale regime normativo prevede una sostanziale ridefinizione del ruolo delle Agenzie ambientali nelle attività di controllo dell'inquinamento acustico dovuto al traffico aereo. Il DPR 496/98 prevede infatti che "... la gestione e la manutenzione dei sistemi di monitoraggio è assicurata dall'ente o società esercente l'aeroporto...", riservando alle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente compiti di vigilanza sull'esercizio del sistema di rilevamento.

Conseguentemente, la capacità di intervento tecnico delle Agenzie deve superare la fase del semplice rilevamento, per pervenire a una capacità di analisi della corretta gestione delle reti da parte di terzi. Ciò richiede lo sviluppo di particolari competenze, ad esempio, nell'esercizio delle funzioni di controllo del regime di qualità istituito da soggetti terzi, essendo impensabi-

le ed estranea ai contenuti della legge l'ipotesi della replicazione delle rilevazioni da parte delle Agenzie.

Nell'attuale fase di sviluppo dei sistemi aeroportuali e delle relative reti di rilevamento, le Agenzie sono chiamate ad affrontare complessi compiti, legati alla pianificazione territoriale, con la partecipazione alla attività delle Commissioni aeroportuali chiamate alla definizione delle procedure antirumore (art. 5 D.M. 31 ottobre 1997) delle zone di rispetto (art. 6 D.M. 31 ottobre 1997) e degli indici territoriali (art. 6 D.M. 20 maggio 1999). I compiti affidati risultano particolarmente gravosi, sia per l'onere tecnico prevedibile, sia per le non trascurabili criticità presenti nella normativa in vigore, tra le quali probabilmente la più notevole riguarda la natura stessa dell'indice L_{VA} , e quindi la possibilità di effettuare controlli per verificare il rispetto dei limiti espressi mediante questo parametro.

Le Agenzie rappresentano lo strumento tecnico delle Regioni e degli Enti Locali (Province, Comuni, Consorzi locali) nell'azione di pianificazione e di controllo ambientale, anche come interfaccia esperta nei confronti delle strutture tecniche dello Stato, delle infrastrutture del trasporto e nel caso specifico delle società di gestione delle strutture aeroportuali. In questa prospettiva, il Sistema delle Agenzie, oltre che attuare con rigore scientifico le attività di rilevazione previste dalla normativa vigente, deve ed è in grado di indicare al legislatore quegli elementi di criticità, legati alle norme esistenti, che provocano spesso difficoltà nell'attuazione dei decreti e nella comprensione da parte dei cittadini di rilevanti aspetti del fenomeno. Il Sistema delle Agenzie, in ultimo, è chiamato a collaborare nell'evoluzione della normativa sul rumore aeroportuale al fine di conseguire obiettivi di razionalizzazione e di praticabilità.

Non ultimo in ordine di importanza, è il coinvolgimento nei gruppi di lavoro preposti alla stesura della proposta di direttiva dell'UE sul rumore nell'ambiente esterno che, per quanto risulta dai lavori in progresso, presenta non poche innovazioni rispetto alla normativa attualmente in vigore in Italia.

Nell'ambito delle proprie attività il comitato di gestione delle Agenzie facenti parte del CTN_AGF (Centro Tematico Nazionale Agenti Fisici) ha previsto per l'anno 2000 lo sviluppo di due temi riguardanti le problematiche del rumore aeroportuale:

- *il censimento delle reti aeroportuali* (TSK 07.01), con la predisposizione di uno specifico questionario da inviare ai gestori degli aeroporti;
- *la raccolta dei dati di rumore aeroportuale* (TSK 06.04).

Lo sviluppo di entrambi i temi sono stati affidati all'ARPA della Lombardia; allo stato attuale sono ancora in fase di completamento.

BIBLIOGRAFIA

Bassanino M. e P. Mainardi. 1987. *Primi risultati della rete di rilevamento del rumore prodotto dagli aeromobili nei territori circostanti l'aeroporto di Linate*. Acqua Aria, N.9, 1091-1099

Bassanino M., P. Mainardi e L. Saini. 1990. *Reti di rilevamento del rumore*. Studi per la valutazione della qualità dell'aria nella provincia di Milano – Aggiornamento al 31 marzo 1990. Provincia di Milano, Comune di Milano, USSL 75/III di Milano, 207-227

ICAO. 1971. *Aircraft Noise – Annex 16*

ISO 3981 Acoustics. 1978. *Procedure for describing aircraft noise heard on the ground*.

Gualdi R. e P. Mainardi. 2000. *Rumore aereo, modelli e gestione*. Convegno Noise Mapping, Milano 14 marzo 2000.

Relazione finale del Rapporteur

Martino Grandolfo

Istituto Superiore di Sanità, Laboratorio di Fisica - Roma

Sommario

In questa relazione viene presentata una breve analisi critica, svolta dal suo Rapporteur, dei dati presentati nella Sessione Tematica *Agenti Fisici*. La Sessione, dopo una prima presentazione generale del quadro delle attività svolte dal Centro Tematico Nazionale, ha trattato in particolare gli indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali, il censimento delle sorgenti caratterizzate da un elevato contenuto di radioattività naturale, le linee guida per la misurazione di campi elettromagnetici ad alta frequenza, gli indicatori di esposizione al rumore da infrastrutture di trasporto ed il rumore aeroportuale.

Summary

In this Report, a short critical analysis of the Rapporteur of the Topic Session *Physical Agents* is presented. After a general presentation of all activities performed by the National Topic Centre, special attention has been focused on topics such as entries to be used for the Directory of environmental data, the assessment of sources characterized by a high content of natural radioactivity, guidelines on measuring high frequency electromagnetic fields, and the definition of quantities to be adopted to assess levels of exposure to noise generated either by transportation systems and close to airports.

I. INTRODUZIONE

Nell'ambito delle Sessioni tematiche parallele, quella relativa agli agenti fisici ha compreso, dopo una prima presentazione generale del quadro delle attività svolte nel 2000 e dei programmi previsti per il 2001, ben cinque relazioni che hanno trattato, rispettivamente, gli indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali, il censimento delle sorgenti caratterizzate da un elevato contenuto di radioattività naturale (NORM), le linee guida per la misurazione di campi elettromagnetici ad alta frequenza, gli indicatori di esposizione al rumore da infrastrutture di trasporto e il rumore aeroportuale.

Nella relazione introduttiva è stato chiarito come le azioni di carattere conoscitivo siano state sviluppate verso la radioattività ambientale, i campi elettromagnetici e il rumore, anche se diversamente orientate in modo da tenere conto della diversa storia che caratterizza i tre agenti. In particolare, per quanto riguarda la *radioattività* gli obiettivi sono stati quelli di aggiornare gli standard conoscitivi della rete nazionale alla luce della Raccomandazione 2000/471/EURATOM e di sviluppare nuovi indicatori. L'attività svolta è consistita essenzialmente nello sviluppo dei necessari supporti informativi di base, mentre sono previsti per il futuro l'aggiornamento della rete nazionale di laboratori di misura e l'attività di ricognizione sulla pressione ambientale di radionuclidi naturali.

Per quanto riguarda i campi elettromagnetici, volendo costruire indicatori sintetici di stato dell'ambiente, è stato individuato un percorso atto a prevedere la distribuzione sul territorio dei livelli di campo elettromagnetico prodotti da diverse sorgenti, al fine di correlare questi valori

con la localizzazione geografica degli edifici e l'entità della popolazione interessata. In questa ottica, è stata avviata la definizione degli standard informativi degli inventari e della modellistica necessaria, mentre in futuro è previsto l'affinamento dei livelli e la sperimentazione pilota per la metodologia e il suo confronto con le valutazioni sperimentali. Per quanto riguarda il rumore, volendo costruire indicatori sintetici di stato dell'ambiente, si è organizzato un Osservatorio sulla situazione delle classificazioni acustiche comunali (caratterizzati da più di 50000 abitanti), con la definizione di un primo rapporto orientativo per la costruzione di un indicatore di esposizione della popolazione generato dalle infrastrutture di trasporto, che è previsto essere seguito in futuro dalla definizione sia di linee guida per i Comuni, per la stesura di relazioni sul clima acustico, sia di uno standard nazionale per la mappatura da traffico urbano.

2. I CONTENUTI SPECIFICI

Entrando più nello specifico, la relazione sugli indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali ha inizialmente descritto la prima stesura dell'Annuario Nazionale dei Dati Ambientali, cui è seguita la presentazione di 16 schede, di cui tre relative al rumore (classificazione acustica del territorio, relazioni sullo stato acustico, impatto da traffico veicolare), cinque alle radiazioni non ionizzanti (tutte riconducibili al rilevamento dati sull'attività di controllo sull'inquinamento elettromagnetico) e otto alla radioattività ambientale (quattro con ricorso alle reti nazionali di sorveglianza, due con ricorso ai laboratori nazionali di riferimento, uno su attività lavorative con NORM, uno relativo alla banca dati SIRR dell'ANPA).

La relazione sul censimento delle sorgenti NORM ha mostrato come l'attività sia stata essenzialmente concentrata sulla realizzazione di una specifica banca dati, sull'analisi delle fonti ufficiali di informazione e sull'identificazione degli stabilimenti per alcune tipologie di attività lavorative.

Nella relazione sulle linee guida per la misurazione di campi elettromagnetici ad alta frequenza, gli autori hanno inizialmente descritto l'attività di messa a punto di una guida tecnica sulle misure di intensità di campo elettromagnetico a radiofrequenza, volta a ottenere dati sperimentali confrontabili per le misure ambientali. E' poi seguita la descrizione delle modalità di misura da adottare per sistemi fissi per telecomunicazioni, sia con metodiche a banda larga che a banda stretta, e una approfondita analisi dei segnali emessi dalle sorgenti, delle caratteristiche di modulazione e dei vari parametri tecnici fondamentali per una corretta valutazione dei livelli di esposizione ambientale.

Le due ultime relazioni hanno trattato il problema del rumore. Quella sugli indicatori di esposizione al rumore da infrastrutture di trasporto ha inizialmente svolto una presentazione storica della situazione, a partire dalle prime campagne di monitoraggio acustico, risalenti ai primi anni '80, cui è seguita l'analisi di quanto prodotto sullo stato acustico da Comuni con popolazione superiore ai 50000 abitanti (ai sensi della legge quadro del 1995) e la proposta di adottare, quale indicatore di stato, la percentuale di popolazione esposta a livelli di rumore superiori a determinate soglie. La relazione ha infine prospettato un'ipotesi di utilizzo di stazioni mobili per la realizzazione di una eventuale futura rete di misura.

La relazione sul rumore aeroportuale ha chiarito come questa particolare problematica si sia fortemente accentuata negli ultimi anni, sia in relazione all'aumento della popolazione esposta che a quello dei livelli di esposizione, anche se miglioramenti si sono ottenuti nel frattempo direttamente attraverso la riduzione delle emissioni. Entrando nello specifico, è stata presentata un'ampia analisi delle esperienze di monitoraggio del rumore fra cui, di particolare importanza, la campagna di misura effettuata dalle Regioni Lombardia e Piemonte e dall'ANPA per l'aeroporto di Malpensa. Per quanto riguarda il futuro, le principali attività previste sono quelle legate al censimento dei siti aeroportuali, alla predisposizione di un questionario da inviare ai gestori aeroportuali e alla raccolta dati sul livello di rumore.

3. CONCLUSIONI

In sintesi, attraverso la presentazione di un quadro dettagliato dei risultati conseguiti nei primi due anni di attività e di quanto programmato per il 2001, le relazioni presentate hanno fornito una chiara indicazione sia del grado di maturità oggi raggiunto dal Centro Tematico Nazionale Agenti Fisici, sia della mole di lavoro svolto o programmato per il futuro. Si deve dare atto a tutti gli operatori coinvolti di avere affrontato con encomiabile determinazione, e superata con successo, quella che indubbiamente è stata, e continuerà a essere, una grande sfida culturale e organizzativa.

Una considerazione finale: il Centro Tematico ha rivolto la propria attenzione a tutto campo, dalle radiazioni ionizzanti a quelle non ionizzanti, comprendendo anche la componente non di natura elettromagnetica ma meccanica, come il rumore.

E' abbastanza ovvia la considerazione che, essendo in linea di principio limitata la quantità di risorse a disposizione, sia umane che finanziarie, non si possa adeguatamente trattare tutti gli agenti fisici, e ciò necessariamente impone il fare delle scelte e lo stabilire delle priorità. Chiarito questo punto fondamentale, e lungi dall'essere una critica al sistema, viene naturale l'osservazione sulla mancanza di attività nei riguardi della radiazione ultravioletta, un noto fattore di rischio sia per effetti sanitari acuti che a lungo termine, tanto che recentemente l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha chiesto alle autorità sanitarie nazionali di definire programmi di protezione dalla radiazione ultravioletta e l'Istituto Superiore di Sanità ha proposto che i Ministeri della sanità e dell'ambiente, in collaborazione con le Regioni, diano vita a un Gruppo di lavoro multidisciplinare con il compito di formulare proposte relative a un piano integrato di intervento.

Penso potrebbe essere utile in futuro una riflessione comune su possibili collaborazioni e sinergie in questo settore.

SESSIONE TEMATICA: RIFIUTI

Presiedono:

Giovanni Elefante

Direttore Generale ARPA Liguria

Giovanni Squitieri

Presidente Osservatorio Nazionale Rifiuti

Quadro delle attività svolte dal CTN_RIF nel 2000 e programmi 2001

Maria Gabriella Simeone
Responsabile ANPA del CTN_RIF

Sommario

Nel presente rapporto vengono presentati i risultati delle attività svolte dal Centro Tematico Nazionale Rifiuti (CTN_RIF) nel corso del 2000 sui temi della definizione di indicatori per la descrizione dello stato dell'ambiente e per lo sviluppo sostenibile, della contabilità dei rifiuti, e sullo sviluppo di regole e strumenti per la realizzazione delle sezioni regionali del Catasto sui rifiuti. Viene inoltre presentato la sintesi delle attività previste per l'anno 2001.

Summary

In this paper are presented the results of the work, done in year 2000 by the Italian National Topic Centre on Waste, on the development of indicators, on waste data collection and on the development of tools to implement the Regional Registry on Waste. The planning of the activities for 2001 is also discussed.

I. INTRODUZIONE

Con l'emanazione del decreto legislativo 5 febbraio 1997 n. 22, è stato formulato il quadro di riferimento normativo per la gestione dei rifiuti nel nostro Paese. A questo sono seguiti ulteriori decreti legislativi e decreti ministeriali per assicurarne l'attuazione, tra cui il D.M. 372/98, recante norme sulla riorganizzazione del Catasto dei rifiuti.

L'art. 11 del D.lgs n. 22/97, in particolare, individua nel Catasto lo strumento per avere un quadro conoscitivo completo e costantemente aggiornato sui rifiuti, anche ai fini della pianificazione delle attività di gestione. Il Catasto è articolato in una sezione nazionale, presso l'ANPA, e in sezioni regionali o delle province autonome, presso le corrispondenti ARPA o APPA. Alla sezione nazionale è affidato il compito di elaborare i dati e darne pubblicità. Il D.M. 372/98 articola ulteriormente la struttura del Catasto, definendo i ruoli e le regole per i flussi di informazione e le basi informative che lo costituiscono.

2. LE ATTIVITÀ DEL CTN_RIF NELL'ANNO 2000

Le attività sviluppate secondo quanto previsto dal piano di programmazione per il 2000, sono state caratterizzate da una forte azione di supporto alla realizzazione della sezione regionale tipo del Catasto. Tale attività è stata condotta in sinergia con quelle portate avanti in ANPA dalla sezione nazionale del Catasto. Si è seguita la realizzazione e applicazione del modulo informativo DBMUD, per la archiviazione e gestione dei dati ricavati dalle dichiarazioni dovute ai sensi della legge 70/94. Particolare cura è stata prestata alla qualità del dato e alla definizione delle elaborazioni standard per ottenere una base informativa comune e confrontabile.

A questa è stata affiancata un'attività articolata secondo i seguenti obiettivi:

- attività di coordinamento e di supporto all'ANPA relativamente ai compiti istituzionali dell'Agenzia nazionale;

- aggiornamento dell'Osservatorio della domanda di informazione proveniente dalla normativa e per il Censimento delle sorgenti di dati per i temi di competenza, al fine del popolamento delle due banche dati, ODN e CDS;
- definizione degli indicatori;
- raccolta e analisi dei dati provenienti o da particolari flussi o da azioni di programmazione e controllo;
- attività di informazione all'utenza e di formazione.

Hanno partecipato alla compagine del CTN_RIF, l'Unione delle Camere di Commercio e l'Istituto Superiore di Sanità, ci si è inoltre avvalsi della collaborazione del Politecnico di Torino.

Il lavoro sugli indicatori ha riguardato sia gli indicatori descrittivi dello stato dell'ambiente sia quelli descrittivi per uno sviluppo sostenibile. Nel primo caso si è proceduto a un'analisi degli indici e indicatori individuati a seguito dell'attività del primo anno, arrivando a definire il set degli indicatori prioritari. Per gli indicatori di sostenibilità si è proceduto con una raccolta e una valutazione di quelli adottati dai diversi organismi nazionali e internazionali, arrivando alla proposizione di un primo insieme.

L'attività metodologica relativa all'acquisizione ed elaborazione dei dati per la costruzione degli indicatori, si è orientata, oltre alla già citata elaborazione dei dati provenienti dalle dichiarazioni MUD, al reperimento di ulteriori dati utili per il completamento della base informativa.

Il CTN_RIF ha condotto un'indagine sulla generazione dei rifiuti sanitari insieme all'Istituto Superiore di Sanità. Sono stati censiti e analizzati i Piani Regionali e Provinciali di gestione dei rifiuti e dei report ambientali, con l'obiettivo di acquisirne i dati. E' stata completata l'attività sulla determinazione dei fattori di produzione di rifiuti utilizzando alcuni studi di settore. Nel campo dei rifiuti un ruolo importante è esercitato anche dalle operazioni di controllo effettuate dalle autorità locali sui diversi impianti. Al fine di pervenire a un'archiviazione delle informazioni provenienti da tale attività sono stati predisposti protocolli operativi da utilizzare nell'esecuzione dei controlli.

Il CTN_RIF si è impegnato molto in un'attività di formazione e informazione all'utenza. A questo proposito è stata realizzata un'analisi degli adempimenti normativi, in funzione dei diversi soggetti coinvolti, ed è stata predisposta una guida alla compilazione del MUD pubblicata sul sito SINAnet. Nelle Figure n. 1 e n. 2 vengono sintetizzate alcune informazioni riferite alle attività svolte.

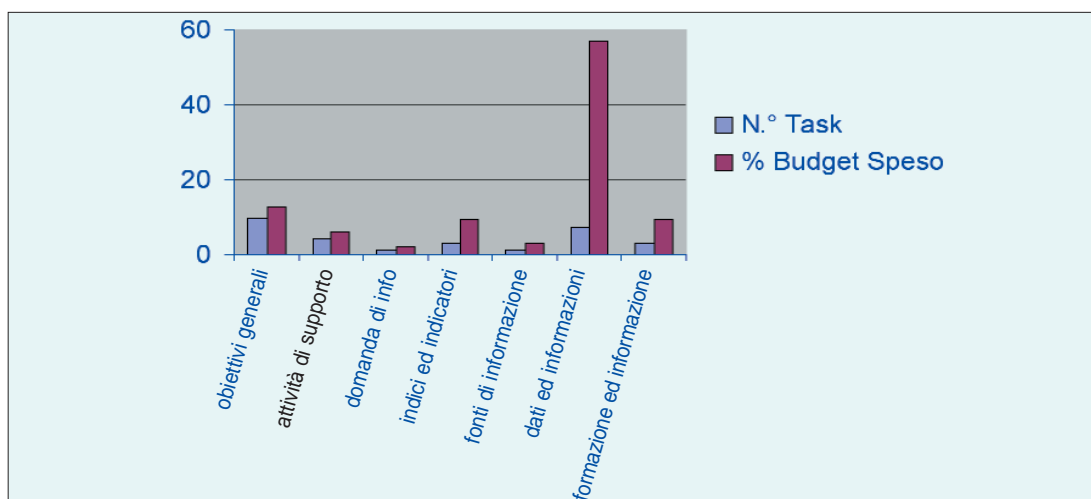
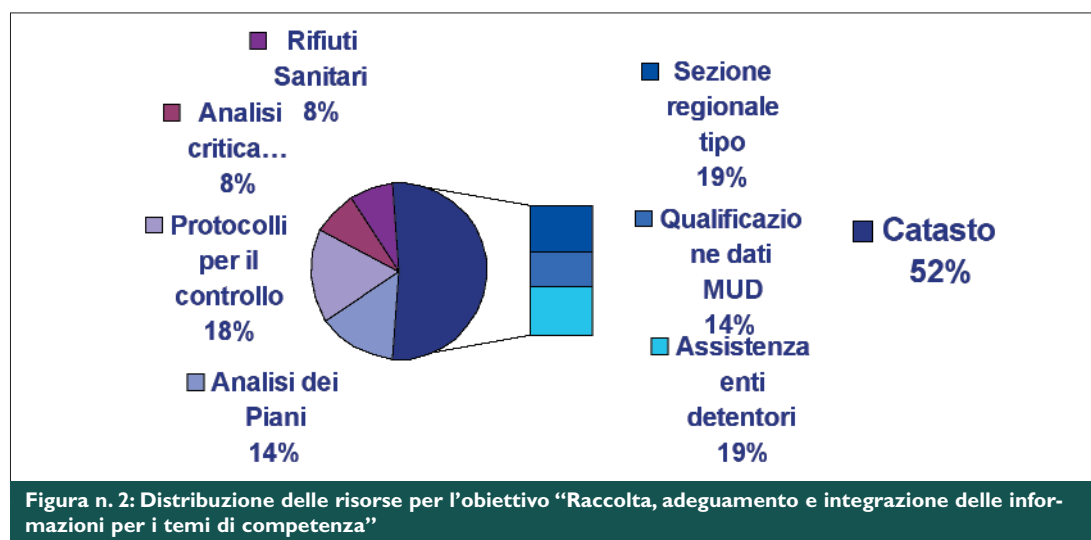


Figura n. 1: Obiettivi 2000 del CTN_RIF in termini di numero di task e percentuale di risorse impegnate



3. LE ATTIVITÀ DEL CTN_RIF PIANIFICATE PER L'ANNO 2001

Nel 2001 tra le novità importanti, con la quasi totalità di Agenzie Regionali ambientali istituite, è da segnalare l'allargamento della compagine, che sarà regolato e ufficializzato secondo i tempi e i modi attualmente in discussione nel Consiglio Nazionale delle Agenzie.

Già l'attività condotta nel 2000 aveva avuto il contributo volontario di esperti provenienti da Agenzie esterne alla compagine, quali Friuli Venezia Giulia e Marche. Tale contributo sarà più sistematico e stabile dato il coinvolgimento diretto, nello svolgimento di alcune delle *task* previste, di nuove Agenzie quali Calabria, Friuli, Lazio e Puglia.

Tra gli obiettivi generali del CTN, vengono mantenuti le attività connesse con la gestione del Centro Tematico e a supporto dell'ANPA per le proprie attività a livello nazionale e comunitario. È inoltre previsto l'aggiornamento dell'Osservatorio della Domanda proveniente dalla Normativa (ODN) e del Censimento delle sorgenti di dati (CDS) per i temi di competenza.

L'attività sugli indicatori proseguirà con l'aggiornamento di quelli individuati per la rappresentazione dello stato dell'ambiente e con l'individuazione e sviluppo di indicatori di *performance* dei controlli ambientali.

L'attività programmata vede il CTN_RIF ancora più impegnato sugli obiettivi legati alla raccolta di informazioni. È previsto il completamento delle metodologie di bonifica e di analisi dei dati derivanti dalle dichiarazioni MUD; l'analisi delle elaborazioni ricavabili da atti amministrativi quali le autorizzazioni e le comunicazioni; il censimento delle metodologie utilizzate a livello locale per la raccolta dei dati sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani; l'indagine sulla produzione e gestione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche e sui rifiuti derivanti da attività di costruzione e demolizione; la ricerca di informazioni per la contabilizzazione degli imballaggi. A queste attività sono da aggiungere il proseguimento sull'analisi dei piani regionali e provinciali e l'attività sull'analisi dei flussi sui rifiuti sanitari.

Sempre presenti anche le attività di *reporting* e d'informazione e formazione, che vedranno il CTN impegnato nell'organizzazione di un seminario sull'applicazione e gestione dei moduli informativi del catasto già predisposti.

In Figura n. 3 sono rappresentate informazioni di sintesi sull'impiego delle risorse per lo svolgimento delle attività 2001.

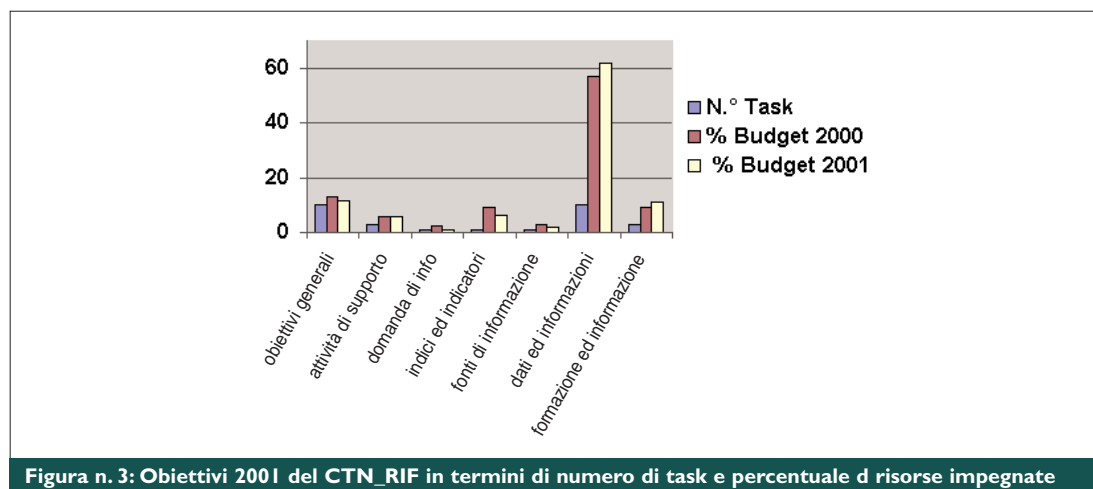


Figura n. 3: Obiettivi 2001 del CTN_RIF in termini di numero di task e percentuale d risorse impegnate

CONCLUSIONI

Le attività dell'anno 2000 sono state caratterizzate da un forte impegno nella realizzazione della rete delle sezioni regionali del Catasto. In questo ambito il CTN_RIF ha lavorato, in collaborazione con l'ANPA, alla definizione delle aggregazioni standard da utilizzare nella costruzione degli indicatori e nella definizione di procedure per la bonifica dei dati che ne garantissero la confrontabilità e la qualità. Un grosso impegno è stato profuso nel coinvolgimento delle sezioni regionali afferenti ad agenzie non della compagine per la diffusione dei prodotti di analisi dati e nelle metodologie di bonifica. Con l'intento di migliorare la qualità del dato già in fase dichiarativa, l'attività di formazione si è rivolta all'utenza con la realizzazione di una guida alla compilazione MUD, poi pubblicata sul sito web dell'ANPA (<http://www.sinanet.anpa.it>). Il CTN_RIF ha inoltre partecipato alle riunioni del tavolo ANPA – Regioni, per la definizione di regole comuni per la formalizzazione di atti amministrativi quali le autorizzazioni e le comunicazioni, fornendo un valido supporto tecnico. Sempre con l'obiettivo di omogeneizzare le informazioni a livello nazionale ha inoltre predisposto un modello, adottato dalla sezione nazionale del Catasto e dalle sezioni regionali, per la denuncia da parte dei detentori di apparecchi contenenti PCB.

Nel 2001 tali sforzi verranno rinnovati con una maggiore attenzione ad altre fonti di dati e di informazioni, curandone non solo la raccolta ma anche la validazione ed elaborazione. Verrà anche enfatizzata l'azione di supporto alle sezioni regionali per arrivare alla disponibilità dei dati e delle informazioni di competenza, secondo gli standard informativi definiti.

Particolare cura sarà posta all'inserimento delle informazioni attinenti ai temi di competenza nella rete informativa SINAnet per la realizzazione di un flusso informativo stabile nel tempo e fruibile da tutti i soggetti costituenti la rete stessa.

I Centri Tematici Nazionali rappresentano il principale strumento di supporto operativo dell'ANPA per l'espletamento di quelle attività di formazione delle regole, volte favorire l'integrazione territoriale e tematica delle informazioni ambientali, e di coordinamento generale delle attività di alimentazione della base conoscitiva a livello nazionale.

Indicatori individuati per l'Annuario dei dati ambientali

P. Nappi^(*), M. Picca^(), R. Francalanci^(***), F. Valenzano^(*)**

Elaborazioni cartografiche a cura di C. Barolo^()*

^(*) ARPA Piemonte

^(**) Responsabile CTN_RIF, ARPA Liguria

^(***) ARPA Toscana

Sommario

In questo rapporto viene presentata nel dettaglio la situazione relativa alla produzione dei rifiuti e alla gestione degli stessi.

Per il tema *produzione dei rifiuti*, vengono presentati, mediante cartografie e andamenti nel tempo, alcuni tra gli indicatori prioritari che, per capacità di sintesi e per disponibilità di dati, sono risultati più consoni allo scopo. In particolare si riporta la quantità di rifiuti totali, urbani, speciali e speciali pericolosi, effettuando l'analisi su l'intero territorio nazionale ed evidenziando i quantitativi più significativi. Per la rappresentazione delle problematiche relative alla *gestione dei rifiuti*, sono stati indagati gli aspetti essenziali quali lo smaltimento in discarica, la termidistruzione e la raccolta differenziata dei rifiuti urbani, fase preliminare del recupero di materia. In merito alla *produzione di imballaggi*, si è focalizzata l'attenzione sull'evoluzione della produzione negli anni 1993-1997.

Summary

In this report the situation of waste generation and management in Italy is presented in detail. For the issue concerning *waste generation*, the priority indicators with data availability and a good synthesis capability are presented, by means of maps and trend graphics. In particular, total, municipal, special and hazardous waste generation is illustrated, with an analysis over the whole country which puts in evidence the most significant quantities.

Waste management has been investigated considering the main issues like disposal in landfills, incineration and separate collection of municipal waste, which is the preliminary step for material recovery.

For *packaging waste*, priority has been given to its generation's trend in the years 1993 – 1997.

I. INTRODUZIONE

La produzione di rifiuti, che rappresenta uno dei temi più delicati e attuali in campo ambientale, ha assunto negli ultimi decenni proporzioni sempre maggiori, legate al miglioramento delle condizioni di vita e al progredire dello sviluppo industriale, subendo variazioni consistenti in termini sia quantitativi che qualitativi (diminuzione della componente organica e aumento di altre frazioni merceologiche con un notevole incremento nella complessità dei rifiuti).

Alla crescita in peso si accompagna, inoltre, un aumento dei volumi prodotti per effetto di un'elevata presenza di imballaggi. A dimostrazione di ciò, è sufficiente considerare che in un comune cassonetto per la raccolta stradale dei rifiuti urbani, circa il 30% è costituito da imballaggi.

In tale contesto risulta fondamentale conoscere nel dettaglio la situazione relativa alla produzione di rifiuti e alla gestione degli stessi. Tali informazioni devono fornire la base per le scelte di organismi centrali e periferici di governo, degli operatori economici e dei cittadini.

A questo scopo l'ANPA ha istituito, unitamente ad altri 5 CTN, il *Centro Tematico Nazionale Rifiuti* con il compito di elaborare regole e strumenti generali, volti a favorire l'integrazione ter-

ritoriale e tematica delle informazioni, coordinando le attività di alimentazione della base conoscitiva in materia di rifiuti e imballaggi.

Per l'anno 2000, la compagine del CTN_RIF ha visto l'ARPA Liguria nel ruolo di *Leader*, l'ARPA Piemonte come *Co-leader*, le ARPA Toscana, Emilia Romagna e Veneto come ARPA Partecipanti, l'ISS e Unioncamere come Istituzioni Principali di Riferimento. Hanno inoltre collaborato il Politecnico di Torino e l'Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente (IPLA), nel ruolo di consulenti dell'ARPA Piemonte.

I temi di studio del CTN sono:

- *Produzione dei rifiuti* (Tema 25): riguarda l'analisi della produzione delle diverse tipologie di rifiuti, base di partenza fondamentale per la definizione delle relative pressioni sull'ambiente, e la predisposizione e attuazione di una corretta gestione;
- *Gestione dei rifiuti* (Tema 26): punto focale del problema rifiuti, la gestione richiede notevole attenzione nei suoi molteplici aspetti sia per la definizione delle pressioni sull'ambiente (discariche, inceneritori, ecc.), strettamente collegate agli ambiti di studio di altri CTN (acqua, aria, suolo), sia in termini di risposta da parte della società;
- *Produzione di imballaggi* (Tema 27): il tema che rappresenta un campo di studio relativamente nuovo, risponde alla recente necessità di dare la dovuta rilevanza a questo ingente flusso produttivo, che si trasforma in un grave problema ambientale, rappresentato dai rifiuti di imballaggio.

2. LA SCELTA DEGLI INDICATORI

Come risaputo dagli addetti del settore, il problema rifiuti, se da un lato risulta maggiormente conosciuto e maturo rispetto ad altre problematiche ambientali, dall'altro necessita ancora di approfondimenti e analisi che riguardano soprattutto la mancanza di dati certi e omogenei sulla produzione e gestione dei rifiuti, mancanza che ha causato e causa errori di valutazione del fenomeno e le difficoltà fino a oggi incontrate nell'impostare un'efficace politica ambientale.

L'insufficienza di dati sulle quantità e sulla tipologia dei rifiuti prodotti e gestiti sul territorio nazionale ha, infatti, ostacolato in passato la corretta programmazione di interventi efficaci, determinando il diffuso ricorso a forme di gestione di emergenza e allo smaltimento in discarica. Premettendo la necessità di dati e informazioni, quantitativamente e qualitativamente validi sia sul piano tecnico scientifico che operativo (cfr. problema aperto della bonifica e validazione dei dati MUD), lo scopo del lavoro è stato quello di individuare un set di indicatori e indici, in grado di soddisfare la domanda di informazione derivante dalla normativa nazionale e internazionale, e valutare il raggiungimento degli obiettivi imposti dalla normativa stessa in merito alla produzione e gestione dei rifiuti, e alla produzione di imballaggi.

Tale studio ha inoltre tenuto conto dei risultati ottenuti a livello europeo (OECD, EUROSTAT, EEA, ecc.), salvaguardandone, in tal modo, la comparabilità.

All'identificazione di un primo set di indicatori, comprendente quelli esistenti più alcuni altri in grado di fornire a ogni domanda od obiettivo normativo una risposta (è da sottolineare, relativamente al Tema 27, il contributo fondamentale fornito dall'Istituto Italiano Imballaggio), si è proceduto alla definizione di macrofamiglie, che, seguendo i criteri elencati nel seguito, hanno permesso una riorganizzazione ragionata degli indicatori.

Per il Tema 25, *Produzione di rifiuti*, le ipotesi di aggregazione formulate dal gruppo di lavoro sono state 3:

- la *prima aggregazione* si basa sull'unione all'interno di un'unica famiglia di indicatori dello stesso tipo, applicati a rifiuti di origine diversa: ne risultano, in questo modo, famiglie di indicatori in cui sono compresi voci riguardanti a cascata i rifiuti totali, i RU, i RS, ecc.;

- la *seconda aggregazione* ha invece il pregio di focalizzare l'attenzione sulle singole tipologie di rifiuti, aggregando indicatori differenti che forniscono informazioni talvolta di carattere molto diverso;
- la *terza aggregazione* riprende in parte la filosofia alla base della prima aggregazione, effettuando una sorta di aggregazione minima, in cui gli indicatori sui rifiuti domestici vengono considerati unitamente a quelli dei RU, e gli indicatori per settore produttivo vengono aggregati a quelli sui rifiuti speciali.

La seconda ipotesi è apparsa subito più fruibile, se considerata in un quadro generale, comprendente la gestione dei rifiuti (Tema 26), per la quale l'ipotesi di aggregazione proposta privilegia il tipo di trattamento/smaltimento (discarica, incenerimento, altre tipologie di trattamento, raccolta differenziata, recupero, importazione ed esportazione, spese di gestione dei rifiuti urbani) più che la tipologia di rifiuto. Secondo una visione a catena è, quindi, possibile verificare, per i diversi quantitativi trattati delle varie tipologie di rifiuti, i valori prodotti e per questi ricavare le informazioni possibili, fornite dai vari indicatori (della seconda ipotesi viene data una versione grafica in Figura n. 1).

Per il Tema 27, come per la gestione, è stato ipotizzato un solo tipo di aggregazione che, oltre ai valori di produzione di imballaggi, totali e per filiera, evidenzia i diversi aspetti del problema imballaggi (riutilizzabilità, recuperabilità, ecc.), pur rispettando la tipologia di indicatore o indice.

Tramite il lavoro di aggregazione sono state individuate:

- 11 macrofamiglie per il Tema 25;
- 17 macrofamiglie per il Tema 26;
- 11 macrofamiglie per il Tema 27.

Sulla base di quanto riportato in diversi documenti nazionali ed europei (OECD, AEA, VAS, ecc.) si è poi proceduto alla definizione di *criteri per l'individuazione degli indicatori prioritari*. Tale scelta, che ha prediletto essenzialmente i criteri definiti dall'OECD, è stata effettuata considerando le effettive esigenze del lavoro e le peculiarità dei temi affrontati. In particolare i criteri presi in considerazione hanno riguardato l'*Importanza/rappresentatività* e la *Misurabilità*.

Dall'applicazione dei criteri al set di partenza, costituito da 146 indicatori, sono stati ricavati:

- 16 indicatori prioritari per il Tema 25;
- 35 indicatori prioritari per il Tema 26;
- 10 indicatori prioritari per il Tema 27.

Nella presente relazione sono rappresentati alcuni degli indicatori utilizzati nell'Annuario dei dati ambientali e precisamente:

Per il **Tema 25**:

- Produzione totale di rifiuti;
- Produzione di rifiuti urbani;
- Produzione di rifiuti urbani procapite;
- Produzione totale di rifiuti speciali;
- Produzione totale di rifiuti speciali pericolosi;
- Produzione di rifiuti speciali/pericolosi per CER.

Per il **Tema 26**:

- Quantità di rifiuti smaltiti in discarica;
- Quantità di rifiuti urbani smaltiti in discarica;
- Quantità di rifiuti speciali smaltiti in discarica;
- Quantità di rifiuti pericolosi smaltiti in discarica;
- Quantità di rifiuti inceneriti;

- Quantità di rifiuti urbani inceneriti;
- Quantità di rifiuti speciali inceneriti;
- Quantità di rifiuti pericolosi inceneriti;
- Quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato;
- Quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato per singola frazione.

Per il Tema 27:

- Produzione totale di imballaggi;
- Produzione di imballaggi per tipologia di materiali.

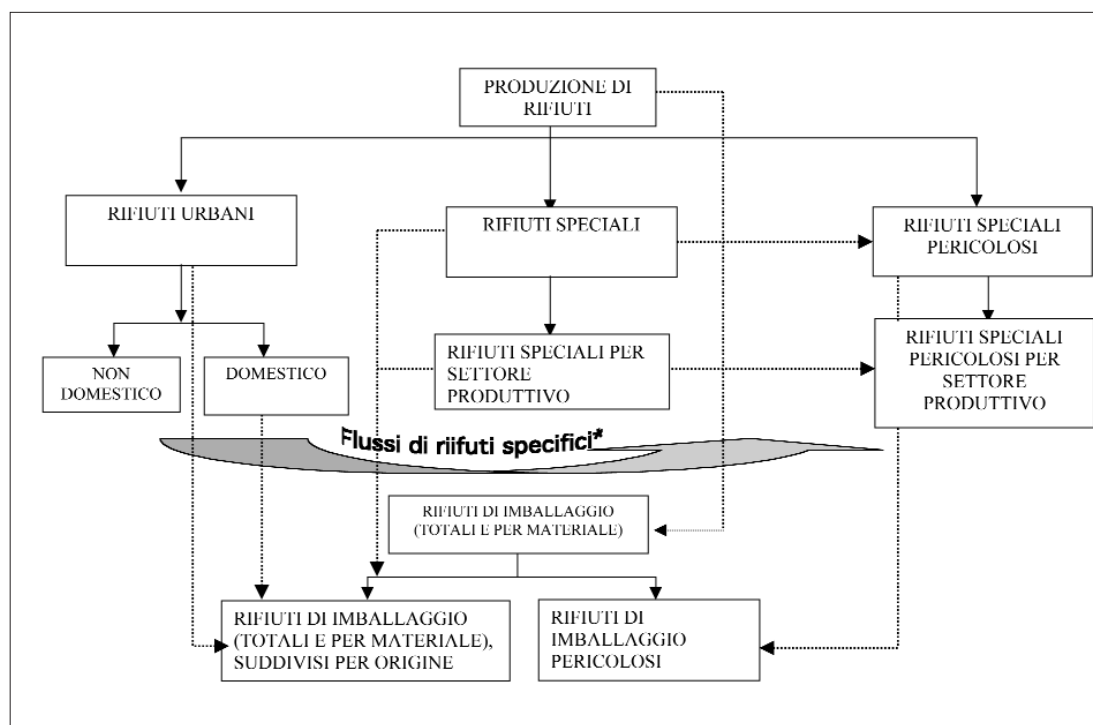


Figura n. 1: Seconda ipotesi di aggregazione in famiglie per il Tema 25

3. IL LAVORO DI ACQUISIZIONE DEI DATI

La principale fonte di dati in materia di rifiuti è rappresentata, almeno in via teorica, dal *Catasto Rifiuti*, istituito ai sensi della legge 475/88 e successivamente riorganizzato e rivisto dal D.lgs n. 22/97 e dal D.L. n. 372/98.

Sulla base di queste premesse, il CTN_RIF, ha definito le basi necessarie per la gestione delle informazioni afferenti al Sistema Catasto, non solo in riferimento alle procedure di bonifica e validazione dei dati MUD, ma anche alla definizione di un questionario per l'acquisizione dei dati relativi ad autorizzazioni e comunicazioni.

Le informazioni contenute nella banca dati MUD sono uniformi e omogenee su tutto il territorio nazionale relativamente alle modalità di raccolta, definite in modo univoco dalla normativa. Considerando che tali informazioni riguardano l'intero territorio nazionale e vengono aggiornate annualmente, è evidente che la banca dati MUD può, in teoria, consentire molte delle elaborazioni necessarie per la verifica e la programmazione degli interventi, nonché fornire un valore numerico agli indicatori elaborati dal CTN in merito ai tre temi di interesse.

In realtà, le informazioni attualmente disponibili risultano scarsamente utilizzabili a causa dell'evasione e degli errori materiali commessi nella compilazione, a cui si aggiunge il diverso approccio, fino ad ora avuto, al trattamento e alla gestione dei dati MUD da parte delle regioni italiane.

Allo scopo di rendere fruibile e omogeneo tale patrimonio di informazioni, il CTN_RIF si è occupato, in collaborazione con l'ANPA, della elaborazione dei *criteri di bonifica e validazione* dei dati MUD, che ha portato alla creazione di strumenti informatici in grado di svolgere in automatico parti del processo di bonifica (*Travaso 98, Bonifica 98, query varie*). Attualmente, al livello regionale, alcune ARPA stanno sperimentando il sistema sui dati MUD 1999 (produzione 1998).

Viste le difficoltà notevoli nell'utilizzo immediato e diretto della banca dati MUD, per l'attribuzione del valore numerico a indici e indicatori, una volta definiti i dati utili, sono state individuate delle fonti alternative, contenenti i valori relativi alle grandezze di interesse.

Le suddette fonti sono essenzialmente costituite dai rapporti ANPA sulla produzione di rifiuti urbani, rifiuti speciali e imballaggi, pubblicati negli ultimi anni. Tali pubblicazioni di notevole pregio e impegno tecnico scientifico, sono basate in parte su dati MUD bonificati, in parte su informazioni, raccolte tramite questionari, presso enti e istituzioni pubbliche (Regioni, ARPA, Province e Consorzi per la gestione dei rifiuti).

A queste si aggiungono i dati, a carattere prevalentemente socio-economico, forniti dall'ISTAT su richiesta dell'ANPA.

4. COMMENTO AI DATI DELL'ANNUARIO

4.1 Produzione di rifiuti

In Italia, nel 1997, sono stati complessivamente prodotti 87 milioni di tonnellate di rifiuti totali (Figura n. 3), suddivisi tra rifiuti urbani e rifiuti speciali.

Per *rifiuto urbano* si intende la quantità totale di rifiuti indifferenziati confluiti nel normale circuito di raccolta, a cui si aggiungono i flussi conferiti in modo differenziato sullo stesso territorio.

Le fonti produttive di tale tipologia di rifiuti sono molteplici (utenze domestiche, piccolo commercio, servizi, artigianato, mercati, esercizi pubblici, comunità, scuole, ecc.) e producono rifiuti significativamente differenti sia per quantità sia per qualità.

Negli ultimi anni la produzione di rifiuti urbani ha mostrato una crescita media annua di circa l'1%, con una produzione complessiva, nel 1997, di 26,6 milioni di tonnellate, pari al 32% dei rifiuti totali. In tale quadro, la Lombardia, con circa 4 milioni di tonnellate, è indiscutibilmente la regione con il maggior quantitativo di rifiuti urbani prodotti (Figura n. 3).

In Figura n. 2 sono riportati, a livello italiano, gli andamenti della produzione di rifiuti urbani e del Prodotto Interno Lordo negli anni 1995-1998: confrontando gli andamenti, si evidenzia una crescita abbastanza proporzionale nei due casi, con una pendenza leggermente più accentuata, tra il 1996 e il 1998, per il Prodotto Interno Lordo.

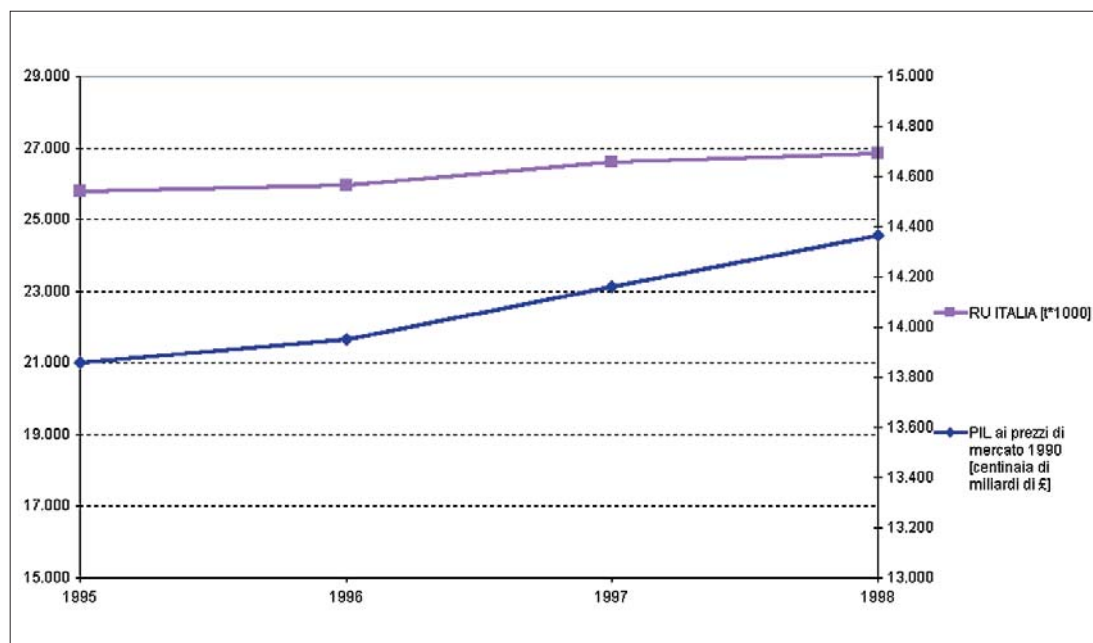


Figura n. 2: Andamento dei rifiuti urbani rispetto al PIL

La produzione pro-capite di rifiuti urbani, che fornisce una misura normalizzata del fenomeno, dipende da diversi fattori che riguardano in particolare lo stile di vita delle persone (reddito, propensione al consumo, ecc.) e la diffusione di attività economiche di un certo tipo (commercio e servizi, artigianato, ecc.).

L'analisi della produzione pro-capite (Figura n. 3) mostra una situazione abbastanza diversificata tra regione e regione, con una media di circa 463 kg/(ab*anno), ben al di sotto del valore europeo di 507 kg/(ab*anno), ma lontana dall'obiettivo per il 2000 di 300 kg/(ab*anno), previsto dal Quinto Programma di Azione Europeo.

Relativamente ai *rifiuti speciali*, in Italia, nel 1997, sono stati prodotti 60,9 milioni di tonnellate (pari a circa il 70% dei rifiuti totali), di cui il 5,54% è rappresentato da rifiuti pericolosi.

Le pagine seguenti riportano alcune elaborazioni cartografiche (Figura n. 6) che forniscono spunti notevoli per un incisivo confronto a livello regionale.

La produzione di rifiuti speciali è localizzata per il 58,70% nel Nord Italia (in particolare, in Lombardia (circa 12 milioni di tonnellate), Veneto (8 milioni di tonnellate circa) ed Emilia Romagna (oltre 6 milioni di tonnellate)), a causa della maggiore concentrazione di attività nel settore manifatturiero. La stessa distribuzione viene confermata nel caso dei rifiuti speciali pericolosi (produzione nel nord pari al 57,80%), con la sola eccezione della Puglia per il sud (in particolare, in Lombardia (oltre 800.000 t), Puglia (450.000 t) e Veneto (386.000 t)).

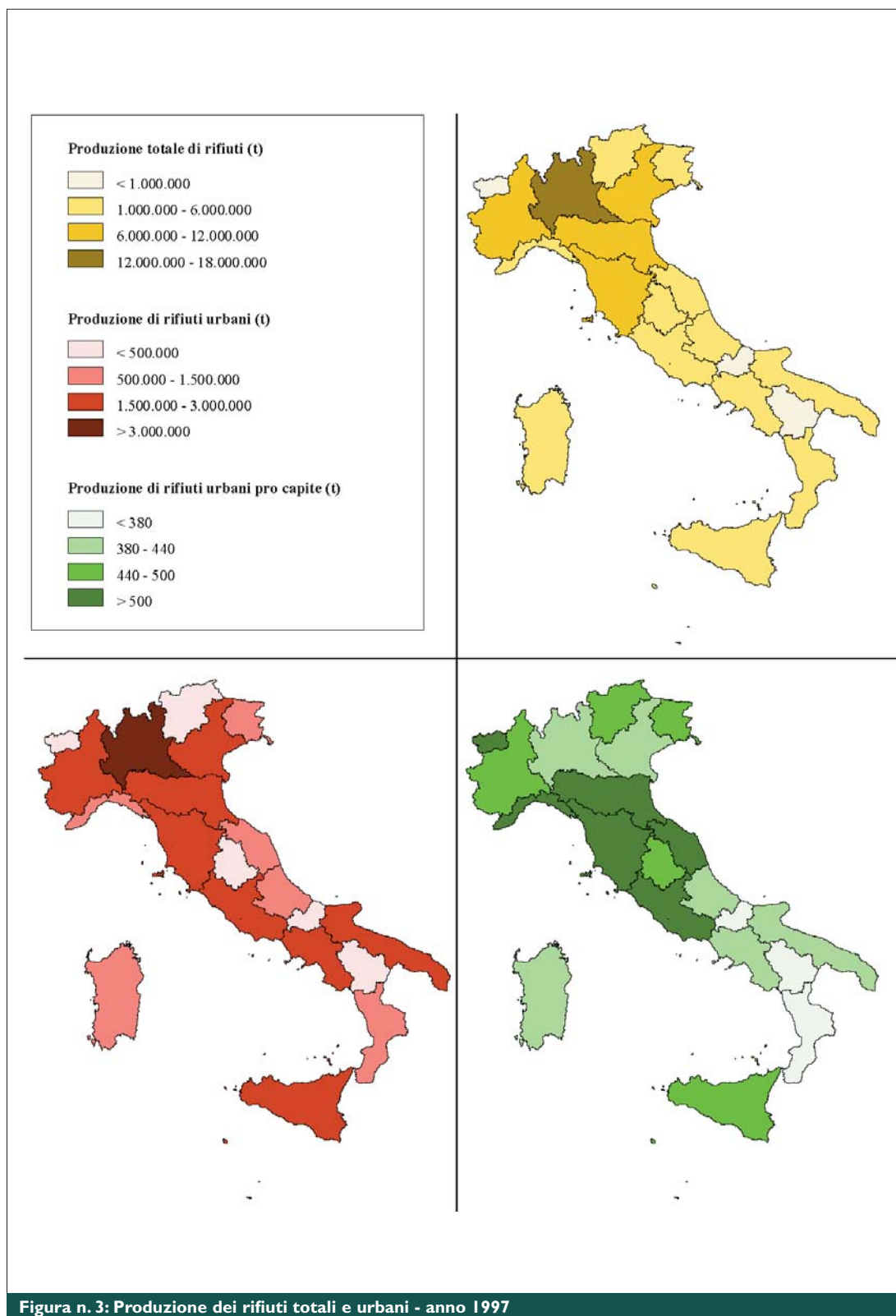


Figura n. 3: Produzione dei rifiuti totali e urbani - anno 1997

Nei grafici delle Figure n. 4 e n. 5, è riportata, suddivisa per macrofamiglie di codici CER, la produzione di rifiuti speciali e speciali pericolosi, che mostra, per i rifiuti speciali, una quota molto elevata di inerti (categoria 17), mentre, per i rifiuti speciali pericolosi, un quantitativo rilevante per la categoria 07, riguardante i processi chimici organici.

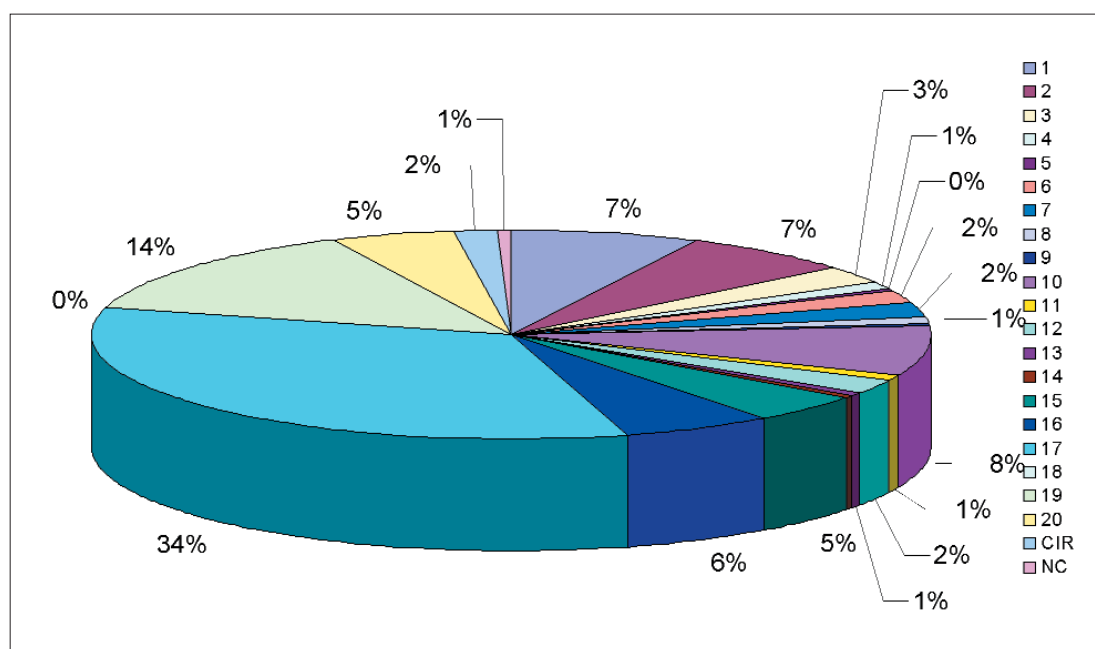


Figura n. 4: Produzione di rifiuti speciali per codice CER

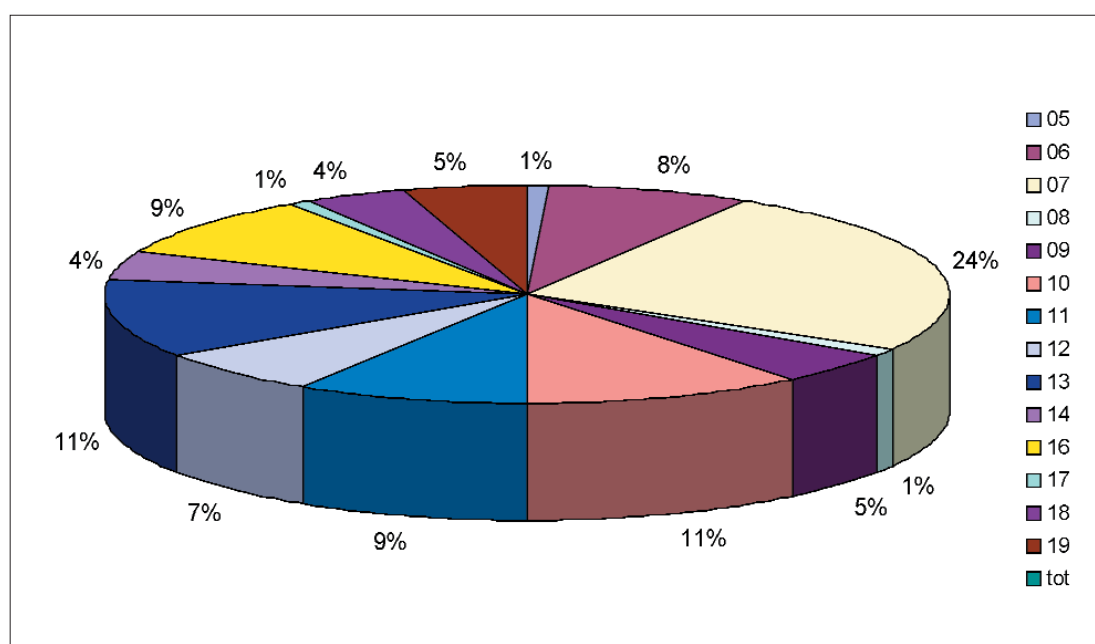


Figura n. 5: Produzione di rifiuti speciali pericolosi per codice CER

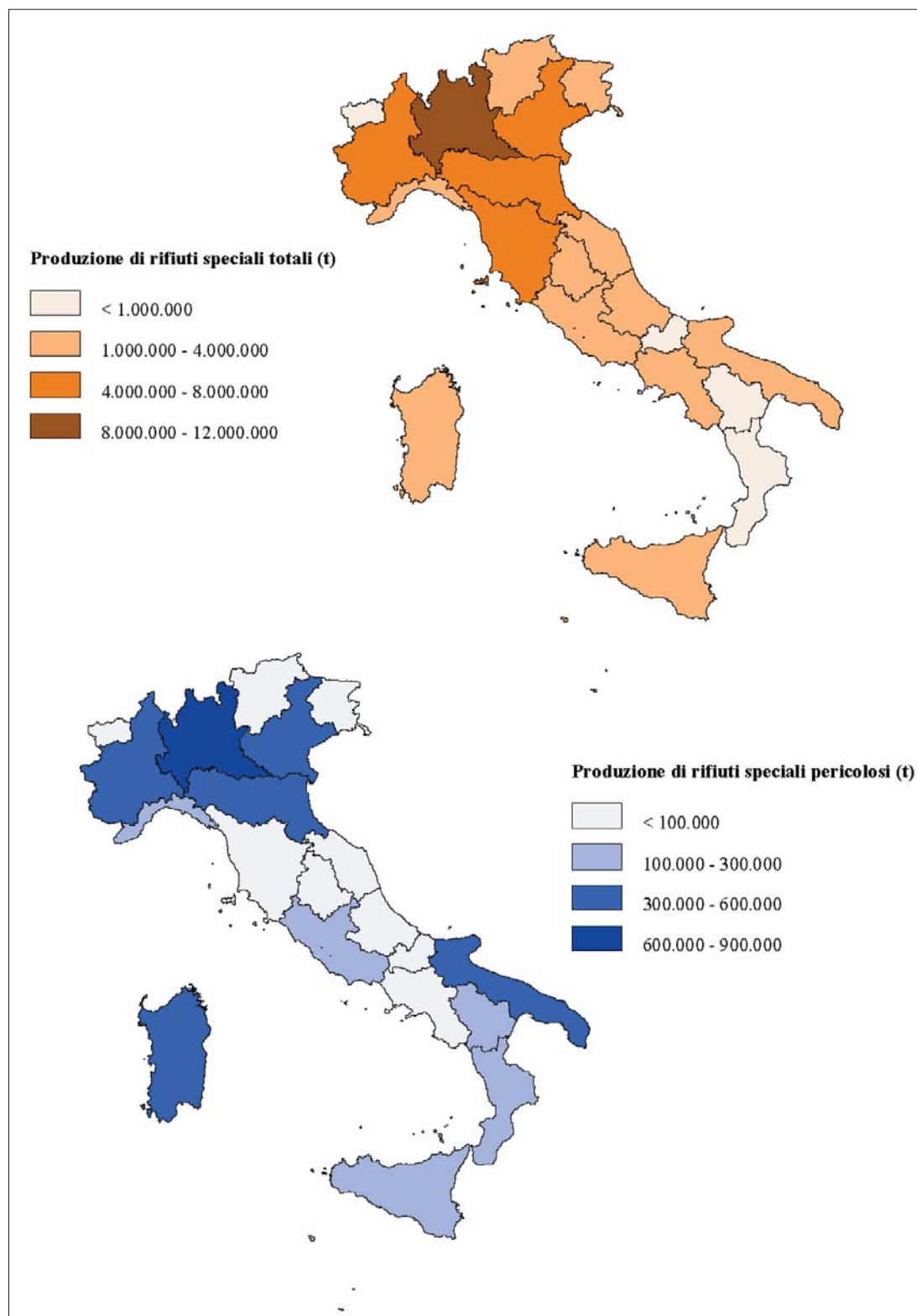


Figura n. 6: Produzione di rifiuti speciali totali e di rifiuti speciali pericolosi - anno 1997

4.2 Gestione dei rifiuti

Per la rappresentazione delle problematiche relative alla *gestione dei rifiuti*, sono stati indagati aspetti essenziali quali lo smaltimento in discarica e la termodistruzione, mettendo in evidenza, con riferimento al 1997, ancora un forte utilizzo della discarica sia per i rifiuti urbani (80%) sia per gli speciali (44%).

La quantità di rifiuti totali smaltiti in discarica ammonta a circa 42 milioni di tonnellate di cui i rifiuti urbani rappresentano il 50%. Per quanto riguarda i rifiuti pericolosi smaltiti in discarica, questi rappresentano il 4% dei rifiuti speciali totali.

Le regioni italiane in cui è più diffusa questa tipologia di smaltimento sono evidenziate, in funzione delle diverse categorie di rifiuti, nelle cartine di Figura n. 7. Relativamente ai quantitativi totali, un forte utilizzo della discarica si ritrova in Lombardia e Veneto, con più di 5 milioni di tonnellate conferite. Tale distribuzione viene confermata nel caso dei rifiuti speciali, mentre, per i rifiuti urbani, la maggiore collocazione in discarica si evidenzia, con oltre 2,5 milioni di tonnellate smaltite, nel Lazio.

La quantità di rifiuti inceneriti ammonta a circa 2,5 milioni di tonnellate di cui il 70% è costituito da rifiuti urbani. Tra i rifiuti speciali, quelli pericolosi inceneriti rappresentano il 59%.

Le regioni italiane che fanno un maggior ricorso all'incenerimento sono la Lombardia, l'Emilia Romagna e il Veneto, come chiaramente evidenziato in Figura n. 8.

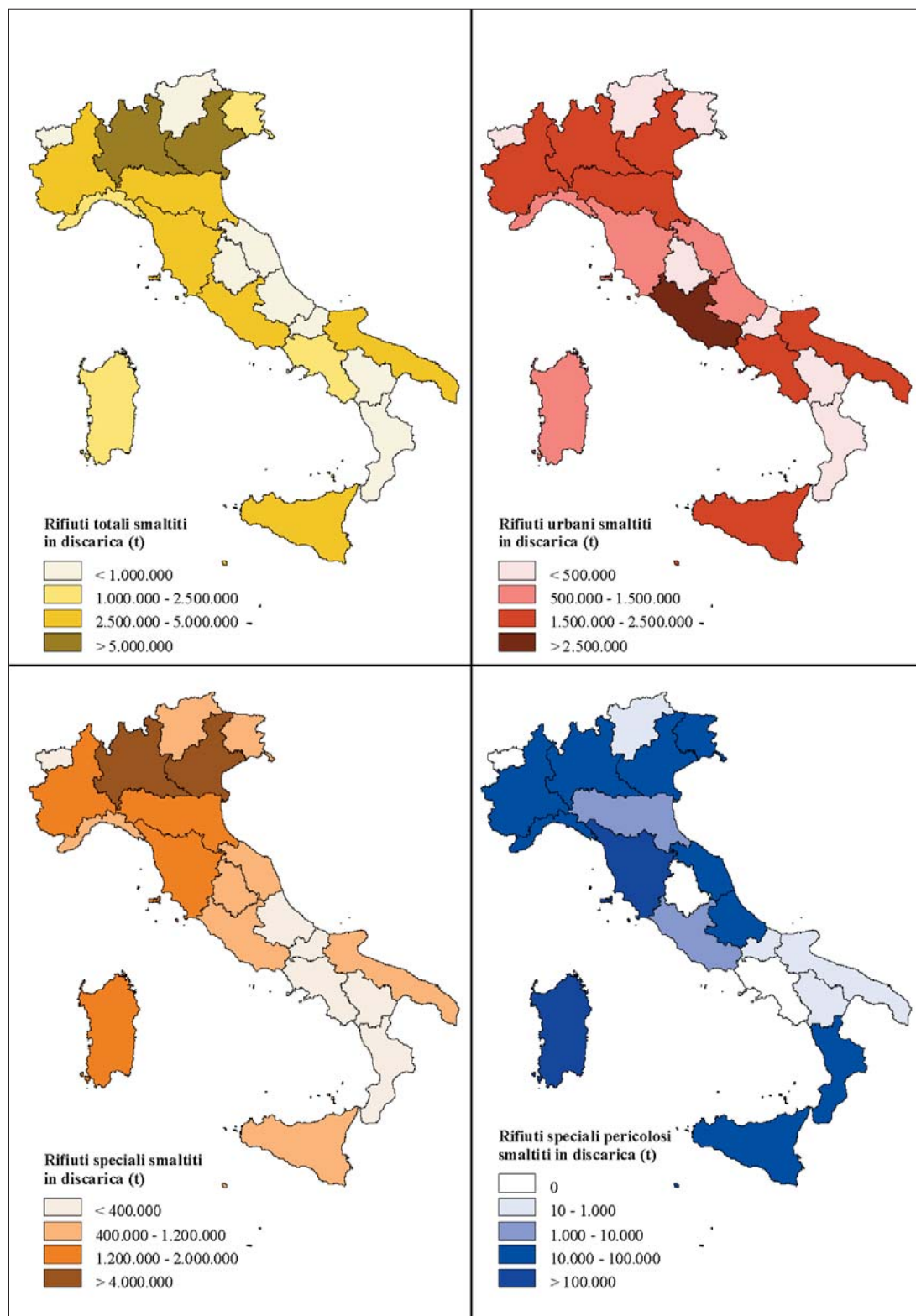
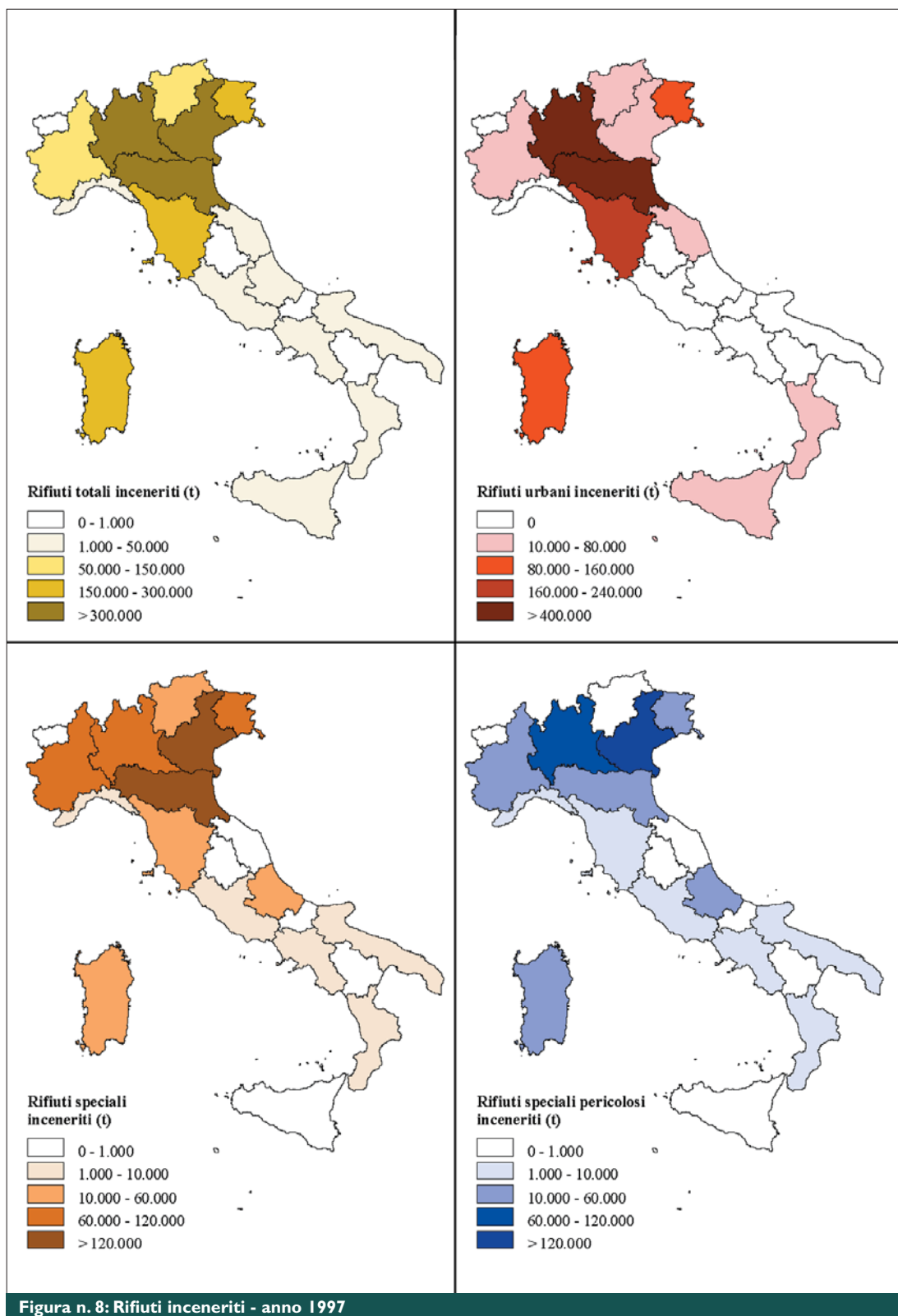


Figura n. 7: Rifiuti smaltiti in discarica - anno 1997



La raccolta differenziata dei rifiuti urbani, fase preliminare del recupero di materia, ha raggiunto, nel 1998, l'11,20% (percentuale a livello nazionale), con una punta intorno al 31% in Lombardia.

Si conferma il divario tra nord e sud, in quanto, mentre al nord la percentuale di raccolta differenziata è al 19,72%, al centro è del 3,71% e al sud è dell'1,13%. In Figura n. 9 viene riportato l'andamento della raccolta differenziata a livello nazionale negli anni 1996-1998.

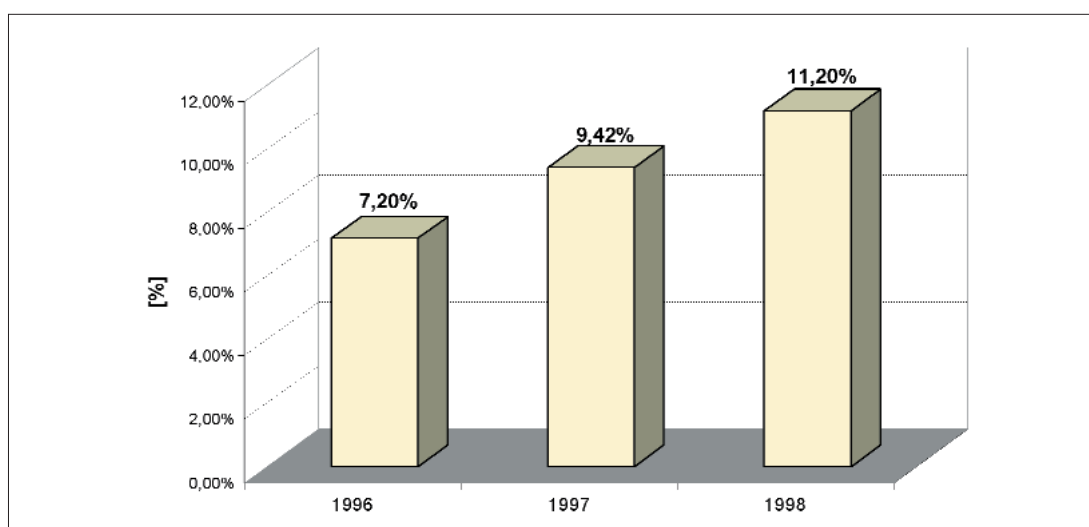


Figura 9: Andamento della raccolta differenziata

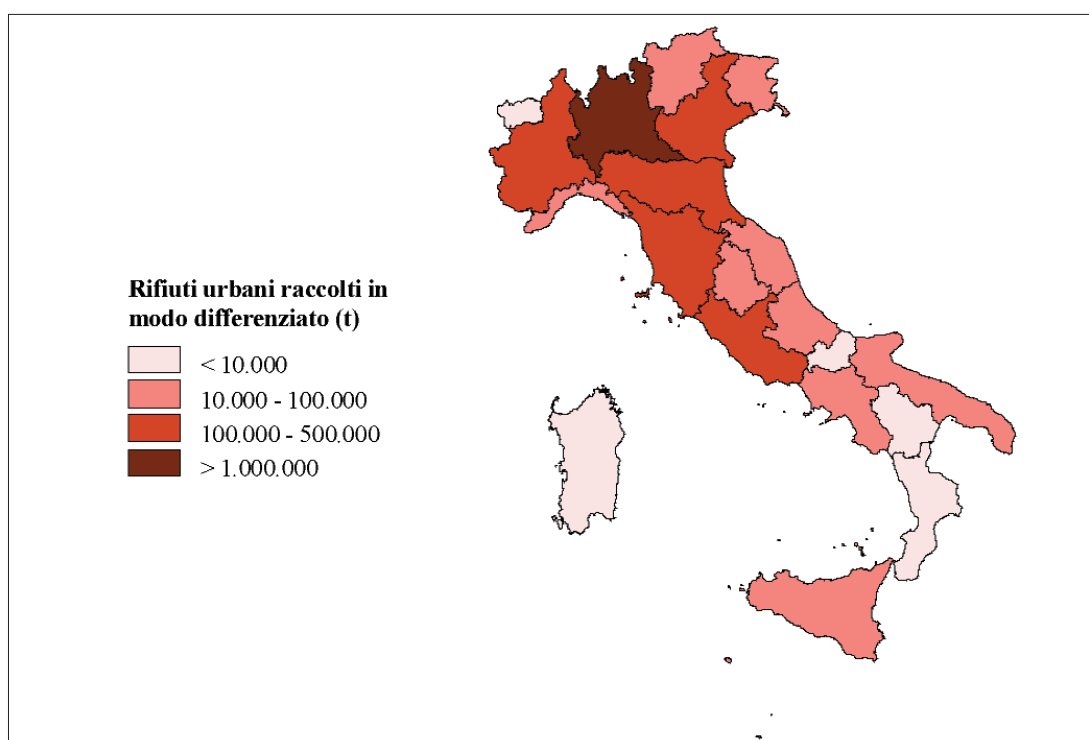
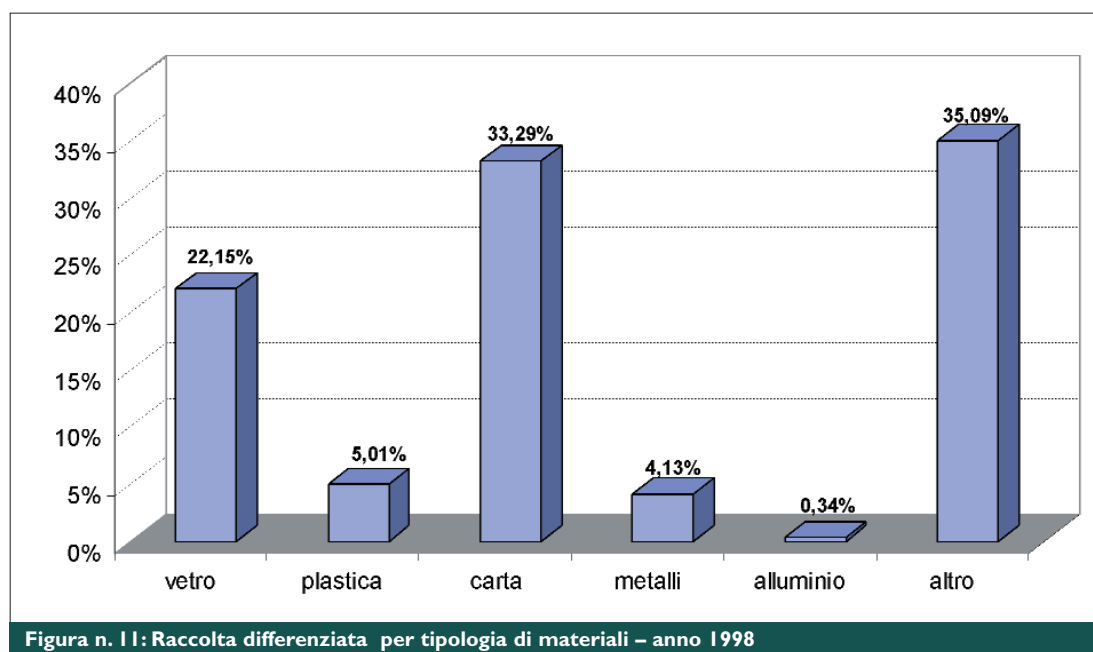


Figura n. 10: Raccolta differenziata – anno 1998

L'istogramma di Figura n. 11, che riporta la suddivisione nelle diverse frazioni merceologiche (vetro, plastica, carta, metalli, alluminio, altro⁽¹⁾) per l'anno 1998, attribuisce alla carta la percentuale di raccolta più consistente.



Le rappresentazioni di Figura n. 12 permettono l'analisi dei quantitativi totali delle singole frazioni merceologiche a livello nazionale, proponendo un efficace confronto visivo tra le diverse regioni.

¹ È da sottolineare che la categoria "altro" comprende un valore molto elevato di frazione organica.

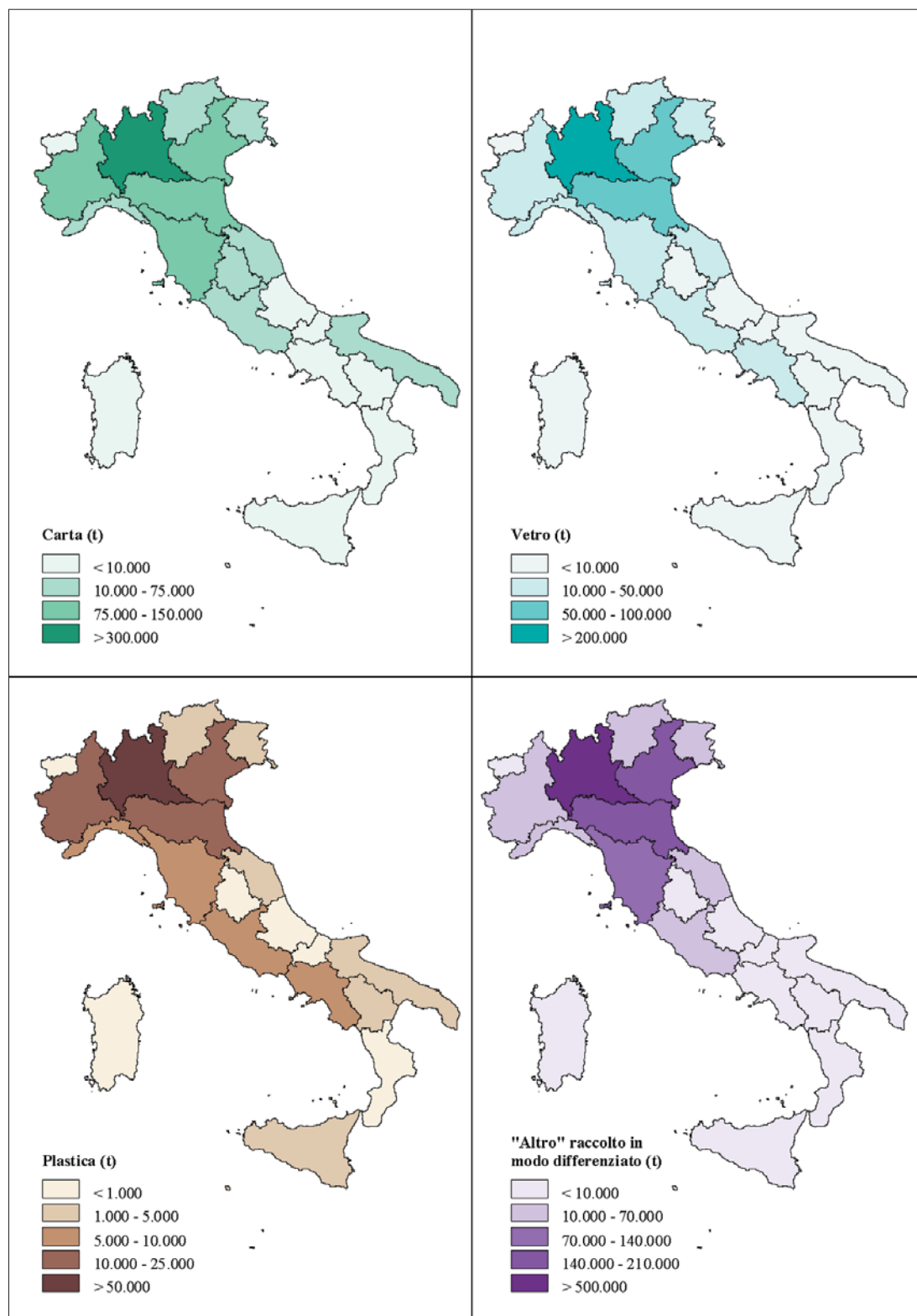


Figura n. 12: Raccolta differenziata - anno 1998

4.3 Produzione di imballaggi

Con il termine *imballaggio* si sintetizza un mondo complesso e in continua evoluzione. Le quantità in gioco si misurano in milioni di tonnellate e in miliardi di pezzi, con un fatturato dell'intero settore di decine di migliaia di miliardi e una varietà di manufatti impressionante. Anche i materiali utilizzati per realizzare il singolo imballaggio possono essere diversi, senza contare che esistono imballaggi costituiti da più materiali accoppiati tra loro. In questi ultimi anni, si è quindi sentita la necessità di dare la dovuta rilevanza a un flusso produttivo così ingente, testimoniata, in concreto, dalla nascita del CONAI e dei Consorzi di Filiera.

Nonostante la notevole importanza recentemente attribuita da Governo e Comunità Europea all'utilizzo degli imballaggi e alla produzione di rifiuti che ne deriva, di fatto, non esistono ancora in Italia rilevazioni statistiche ufficiali (cioè condotte da enti pubblici competenti), non solo attendibili, ma consolidate ed esaustive.

L'analisi approfondita di tale situazione ha reso subito chiara la difficoltà di rispondere a tutti gli obiettivi e alle domande di informazione riscontrabili nella normativa nazionale ed europea. Si è quindi resa evidente una situazione in parte simile a quella della contabilizzazione dei rifiuti: se per i rifiuti vi è una sostanziale mancanza di dati certi e attendibili, per gli imballaggi mancano, in molti casi, anche le fonti di dati.

L'unica fonte esistente, in attesa dello svolgimento a regime dell'attività di contabilizzazione da parte del CONAI e dei Consorzi di Filiera, è rappresentata dalle stime effettuate annualmente dall'Istituto Italiano Imballaggio, sui cui sono basati i dati qui riportati.

Nel corso dell'ultimo decennio si è registrata una continua crescita nella produzione di imballaggi, anche se con un incremento in peso significativamente contenuto negli ultimi anni: la percentuale di aumento della produzione di imballaggio dal 1993 al 1997 è stata infatti solo dello 0,06% in peso, registrando un picco di importanza relativa nel 1994. In Figura n. 13 sono riportati i quantitativi in migliaia di tonnellate, prodotti negli anni 1993-1997.

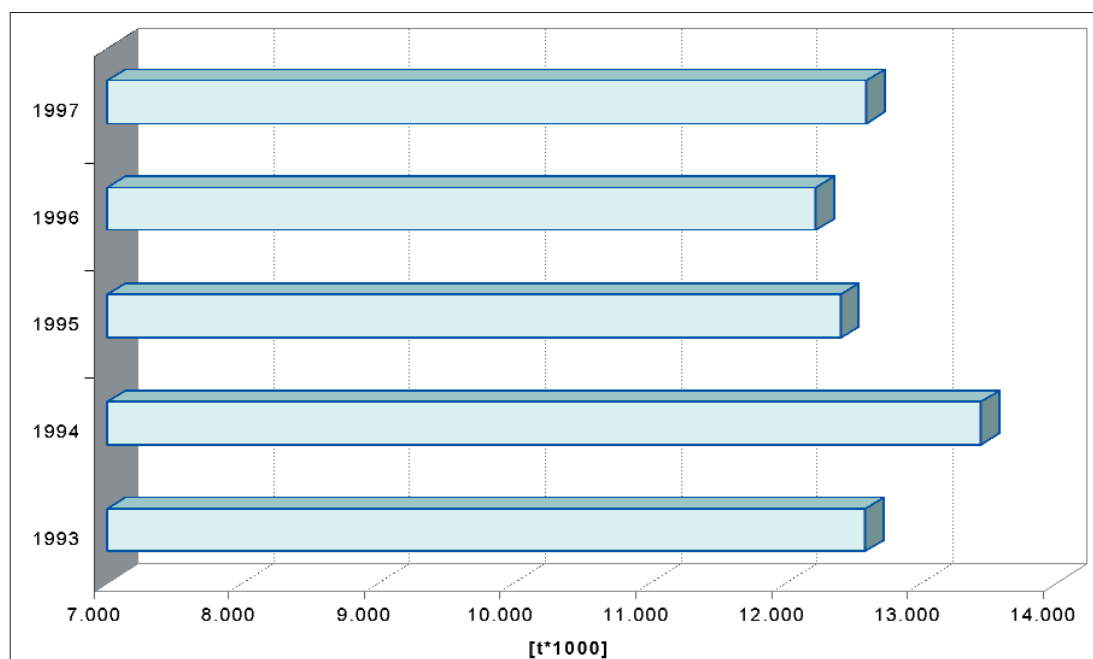
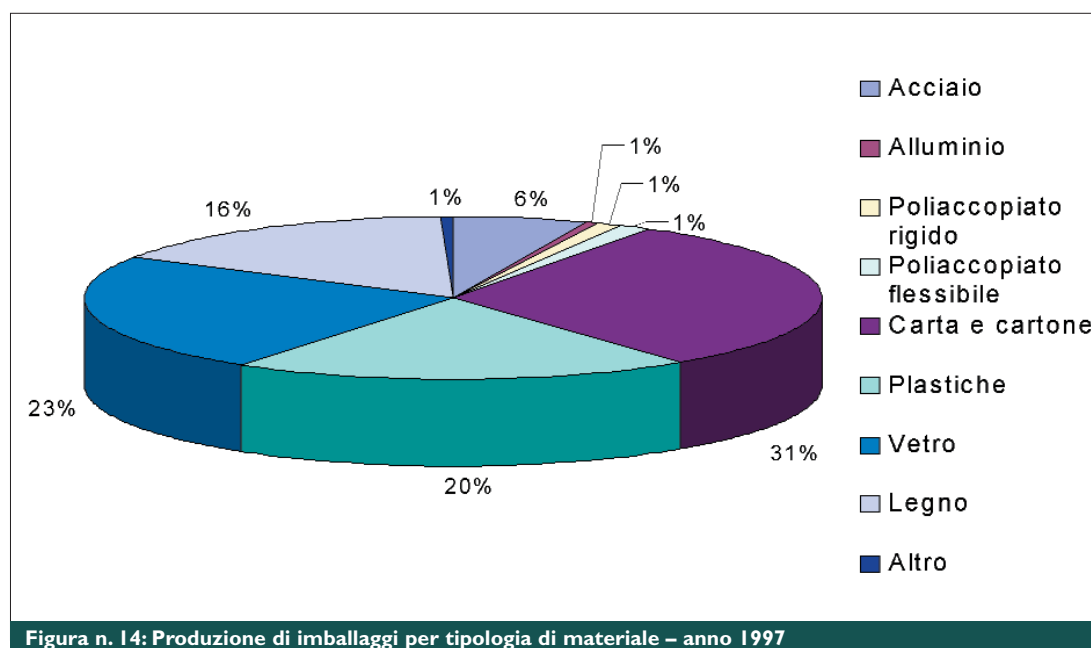


Figura n. 13: Andamento della produzione di imballaggi nel tempo

Nel 1997 la produzione italiana di imballaggi è stata stimata pari a circa 12 milioni di tonnellate.

In termini quantitativi, le voci principali sono date da imballaggi in carta e cartone (31%), da imballaggi in vetro (23%) e in materiali plastici (20%) (Figura n. 14).



Nello studio effettuato dal CTN_RIF, oltre alla definizione di indicatori e indici, è stata valutata una metodologia di stima che collega la produzione di imballaggi ai rifiuti, mediante un bilancio che permette di determinare il *consumo finale interno* di imballaggi.

Il consumo finale di imballaggi è calcolato, considerando il flusso di imballaggi importati ed esportati assieme alle merci (utilizzo interno + importazione imballaggi pieni – esportazione imballaggi pieni), equivalente ai rifiuti di imballaggio prodotti a meno delle quantità riutilizzate. Il consumo finale di imballaggi, così definito, è considerato come base di riferimento per l'applicazione della direttiva europea e del D.lgs. 22/97 relativamente al recupero degli imballaggi. Il consumo finale di imballaggi in Italia per il 1997 si attesta su 9,5 milioni di tonnellate, corrispondente a circa il 76% della produzione.

BIBLIOGRAFIA

- ANPA, 1998, "Il sistema ANPA di contabilità dei rifiuti. Prime elaborazioni dei dati";
- ANPA, 1999, "Secondo rapporto sui rifiuti urbani e sugli imballaggi e rifiuti di imballaggio";
- ANPA, 1999, "Primo rapporto sui rifiuti speciali";
- ANPA, 2000, "Rapporto preliminare sulla raccolta differenziata e sul recupero dei rifiuti di imballaggio 1998-1999";
- CTN_RIF, Rapporti interni sugli indicatori 1999-2000.

Catasto dei rifiuti - Primo modulo informativo DBMUD (Banca dati del Modello Unico della dichiarazione ambientale)

Stefania Balzamo^(*), Massimo Bonito^(), Franco Fagiani^(**)**

^(*) ANPA

^(**) Consulente esterno ANPA

Sommario

Il Catasto dei rifiuti, così come definito dal D.M. 372/98, sancisce la realizzazione di una base conoscitiva comune in grado di raccogliere, integrare ed elaborare tutte le informazioni esistenti in materia di produzione e gestione dei rifiuti ai vari livelli amministrativi. Ad oggi, i primi strumenti per rendere operativo il decreto sono stati attuati. Risultato importante è stata la costituzione della rete dei soggetti e il trasferimento delle competenze in materia di rifiuti dalle Regioni alla Sezione regionale del Catasto in molte delle ARPA. Ciò ha consentito l'avvio di un effettivo lavoro in rete individuando regole comuni che sono la base per un sistema informativo distribuito.

Summary

Waste Inventory, as defined by D.M. 372/98, is the knowledge base of the Italian situation on waste generation and waste management. The Italian Regulation on this topic gives the responsibility to Environmental Protection National Agency (ANPA) and to the Environmental Protection Regional Agencies (ARPA) to organize a network in order to collect, to integrate and to elaborate all the data on waste.

The first step was to establish common rules to describe all the operations of the waste generation and management. Consequently it was realised a first data bank called DBMUD, that collects the data deriving from the declaration of the owner of waste in all kind of plants (including the waste management plants) and the Local Institutions that manage the municipal waste.

I. INTRODUZIONE

Il Catasto dei rifiuti, così come definito dal D.M. 372/98, sancisce la realizzazione di una base conoscitiva comune in grado di raccogliere, integrare ed elaborare tutte le informazioni esistenti in materia di produzione e gestione dei rifiuti ai vari livelli amministrativi. Ad oggi, molto di quanto previsto dal decreto, è già stato attuato. Risultato importante è stata la costituzione della rete dei soggetti e il trasferimento delle competenze in materia di rifiuti dalle Regioni alla Sezione regionale del Catasto che deve essere istituita presso le ARPA. Ciò ha consentito l'avvio di un effettivo lavoro in rete tra i soggetti e ha già permesso l'individuazione di regole comuni.

A livello nazionale si sta cercando di armonizzare anche il contenuto informativo dei diversi atti amministrativi gestiti a livello regionale ed è stato istituito, presso le Sezioni, la figura del Responsabile della qualità del dato.

L'ANPA stabilisce, insieme alle Regioni, le elaborazioni da effettuarsi sui dati e, cosa più importante, le modalità della loro validazione. Le Sezioni regionali e provinciali provvedono poi alla elaborazione di tali dati e alla loro trasmissione alla Sezione nazionale che ne assicura la trasmissione ai soggetti competenti e la diffusione al pubblico.

Le informazioni di cui dispongono le Sezioni devono essere condivise in un sistema informativo distribuito che presuppone l'adesione agli standard architetture della rete SINAnet e agli standard che sono stati sviluppati per la gestione delle banche dati sui rifiuti, al fine di permettere l'allineamento dei diversi archivi regionali. Lo spazio SINAnet è l'insieme delle regole comuni che costituiscono i vincoli minimi per far parte di questo spazio. Come si vede nella Figura n. 1, i poli SINAnet, o partner interni, hanno una parte in comune con lo spazio SINAnet e hanno quindi la responsabilità di alimentare, secondo le regole di conformità, le informazioni nella rete. Nel caso del Sistema di Osservazione e Informazione sui Rifiuti (SOIR) è chiaro che i poli sono le stesse Sezioni regionali. Ogni polo avrà un modulo comune e un modulo proprio. Il primo servirà per mettere a disposizione le conoscenze ambientali in proprio possesso, mentre con il modulo proprio continuerà a gestire le proprie funzioni gestionali in modo autonomo e senza interferenze.

I nodi SINAnet sono, invece, soggetti esterni che possono fornire risorse informative attraverso procedure prestabilite. Ad esempio, Unioncamere, è un nodo che fornisce dati a SOIR in un determinato linguaggio (ASCII) che SINAnet dovrà interpretare per poterli utilizzare come base informativa all'interno di SINAnet.

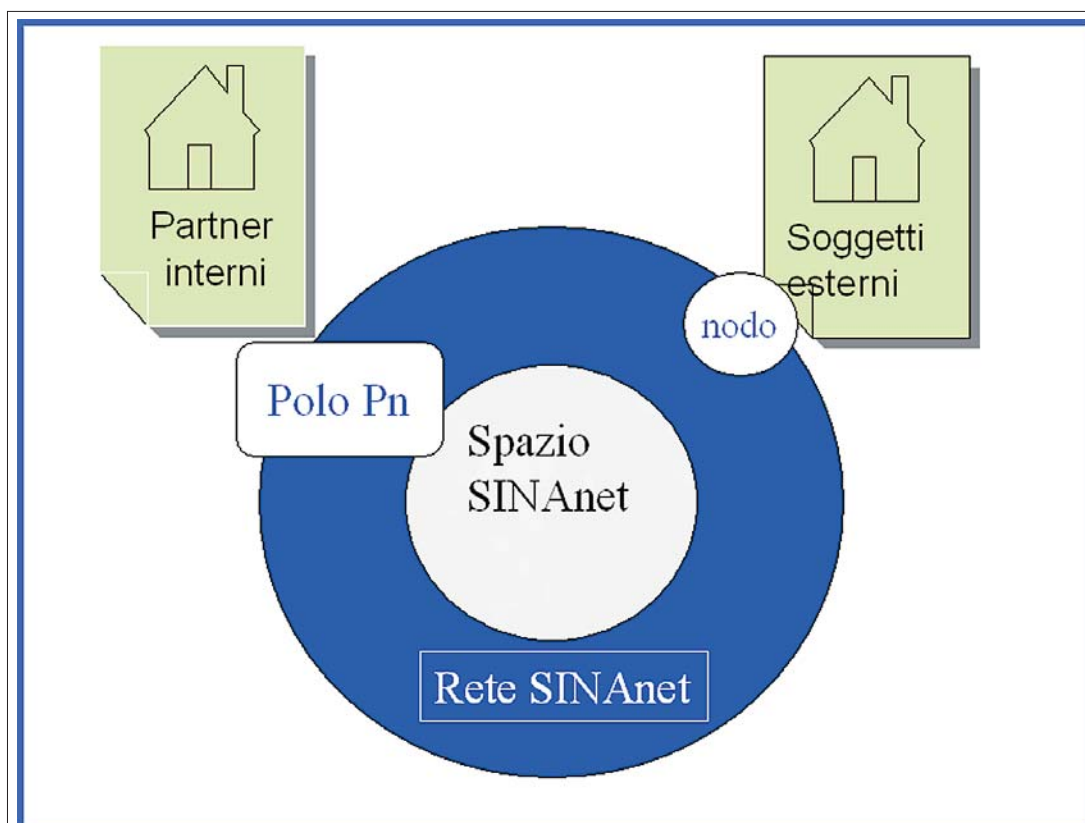


Figura n. 1: I diversi attori dello Spazio SINAnet

2. IL MODULO DBMUD

Il decreto 372/98 dispone che la base informativa del Catasto sia composta dai dati delle dichiarazioni del Modello Unico di Dichiarazione (MUD), dai dati provenienti dalle autorizzazio-

ni regionali degli impianti di gestione dei rifiuti, e dai dati presenti nell'Albo nazionale delle imprese esercenti servizi di smaltimento (artt. 27,28,30,31,32,33 del decreto legislativo 22/97). Il decreto stesso prevede la distribuzione delle informazioni su rete nazionale, attraverso la rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA) e quello regionale (SIRA).

Il progetto che l'ANPA ha presentato alle Regioni e all'AIPA per la realizzazione del Sistema informativo è il progetto WIS (*Waste Information System*) ed è la fase attuativa del Sistema di Informazione e Osservazione sui Rifiuti (SOIR) che risponde al modello DPSIR, mutuato dall'Agenzia Europea.

L'architettura del progetto WIS è stata progettata con l'obiettivo di gestire il contenuto informativo restando indipendente dalle strutture attuali delle informazioni, restando stabile nel tempo. Tale architettura si basa sulla scomposizione dell'informazione complessa in segmenti elementari che andranno a popolare diverse basi informative. Un'organizzazione dei dati strutturalmente orientata a rispondere alle funzioni generalizzate di interrogazione, con alti livelli di qualità, efficacia e uniformità di accesso e risposta è costituita dal Modello Dimensionale *Data Warehouse*.

In attesa della realizzazione di tale Sistema l'attività si è concentrata sull'organizzazione e gestione dell'informazione già disponibile, così da realizzare un primo modulo di dati validati e consolidati da utilizzare come dati di ingresso al WIS.

Infatti, i dati derivanti dalle dichiarazioni obbligatorie per i rifiuti, che hanno periodicità annuale, rappresentano una delle sorgenti più significative per l'osservazione e il governo della tematica sui rifiuti. L'attività si è pertanto focalizzata nella realizzazione della banca dati MUD (DBMUD), con l'obiettivo di elaborare i dati iniziali e trasformarli in un modello adatto alle successive elaborazioni e, infine, trarne delle sintesi ai vari livelli istituzionali. Lo schema generale della banca dati è mostrato in Figura n. 2.

Per ottenere dei dati coerenti è condizione necessaria che siano attuate funzioni di correzione comuni e concordate; questo è importante sia per le anagrafiche, che per i dati di dettaglio, che per i dati aggregati.

La filosofia della banca dati DBMUD si basa sul fatto che la bonifica dei dati avvenga a livello decentrato, nelle varie Sezioni regionali o provinciali, con la designazione di un responsabile dei dati. Sono stati messi a punto alcuni applicativi per la trasformazione dei dati ASCII in un primo archivio in cui avviene l'evidenziazione di dati probabilmente errati, delle *query* per il confronto dei dati, che, però, devono essere valutati dall'operatore della bonifica; sono state, inoltre, messe a punto delle maschere per la consultazione delle singole dichiarazioni e le elaborazioni standard concordate con le Regioni.

Molti sono i problemi che s'incontrano per ottenere i dati definitivi sulla produzione e gestione dei rifiuti. Il primo problema è stato che il modello MUD99 per l'acquisizione dei dati 1998 è particolarmente complesso e difficile da compilare, anche a causa di istruzioni non particolarmente chiare. Da questo risulta che gli errori riscontrati sono completamente casuali e di difficile correzione. Il secondo problema è l'esiguità dei mezzi messi a disposizione dalle amministrazioni locali per la realizzazione delle strutture necessarie alle Sezioni che devono gestire tutte le banche dati afferenti al Catasto. Terzo problema è dovuto alle diverse modalità con cui le amministrazioni regionali hanno delegato alle province le funzioni amministrative relative alla gestione dei rifiuti; ciò ha determinato la dispersione dell'informazione in soggetti diversi per ogni regione aumentando la difficoltà di uniformare il flusso e la tipologia delle informazioni stesse.

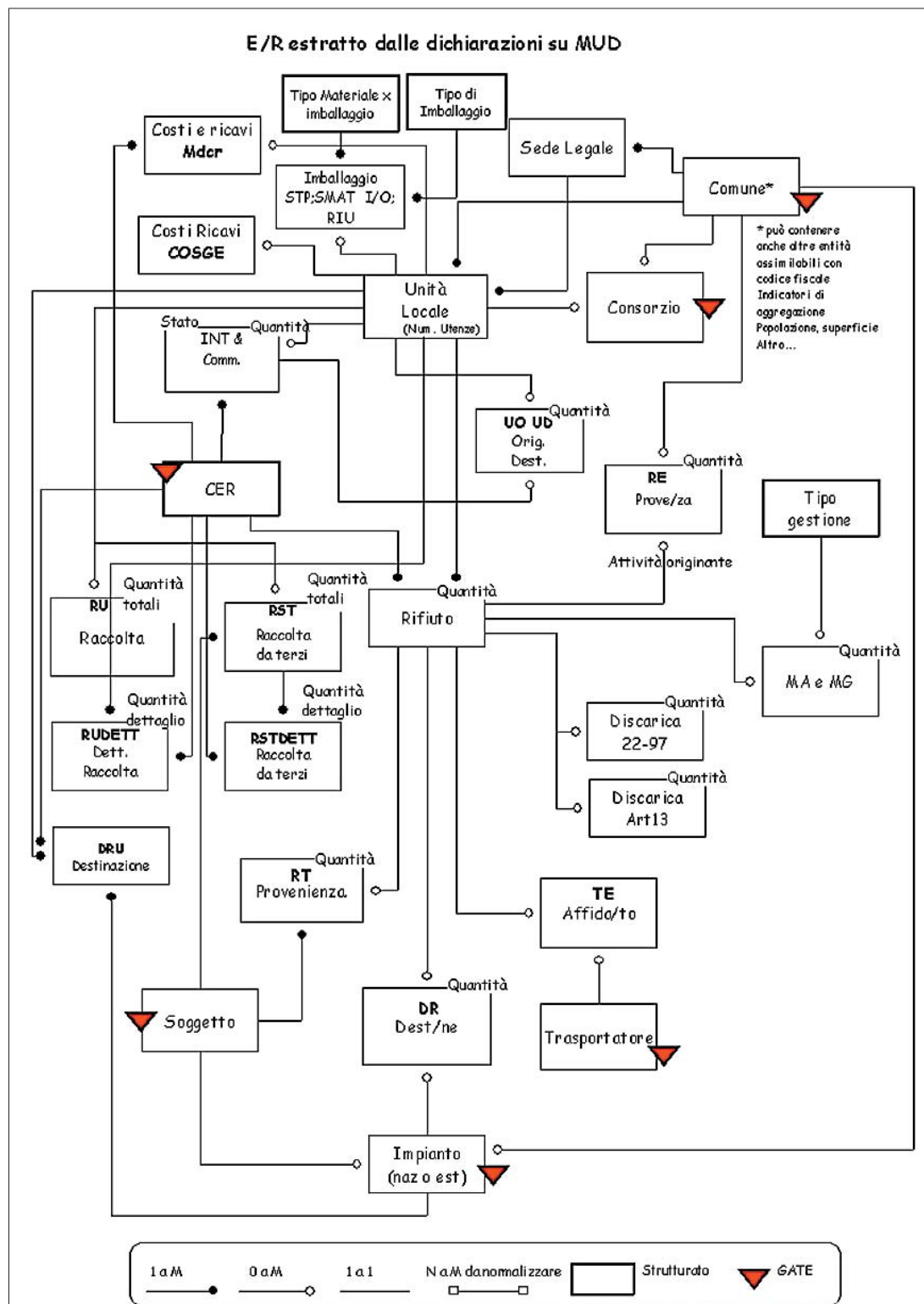
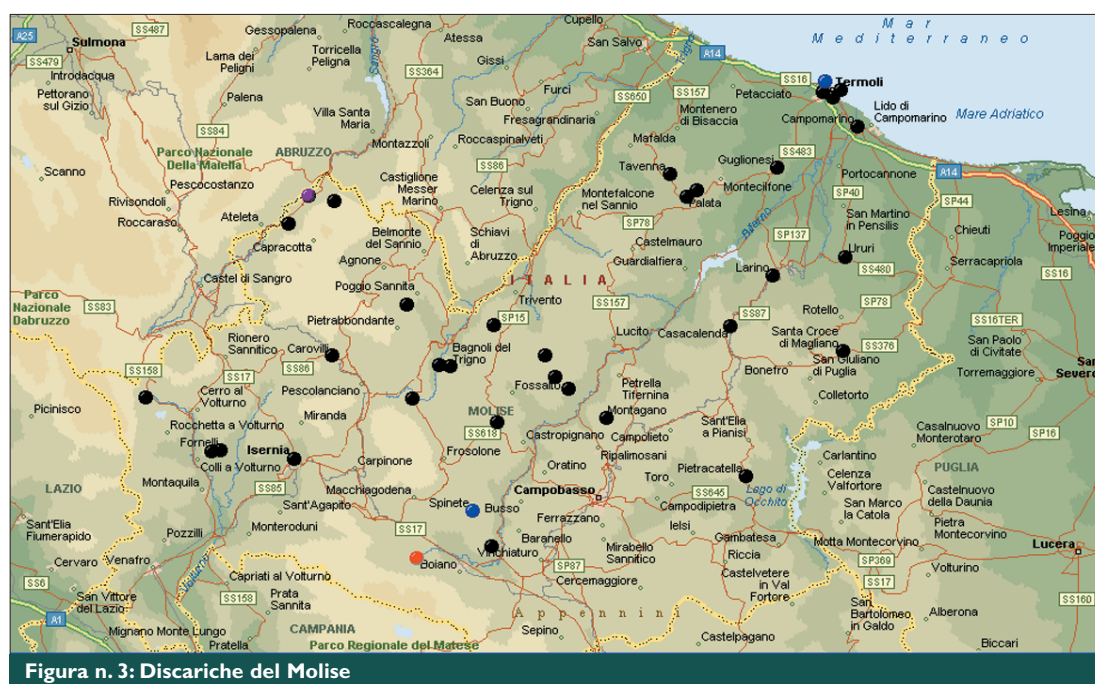


Figura n. 2: Schema del DBMUD

È stata poi condotta una bonifica formale dell'anagrafica con l'obiettivo di arrivare, in un prossimo futuro, a una *banca dati anagrafica* consolidata con dati certificati con archivi esterni e codificata univocamente in modo da poter colloquiare con tutte le banche dati che devono fornire informazioni sui rifiuti e, conseguentemente, con tutti i moduli tematici afferenti alla rete SINAnet. Le azioni compiute sull'anagrafica del MUD99 sono state: la verifica formale e la normalizzazione delle informazioni località, indirizzo ecc.; l'azione conseguente sarà quella di trasferire questa qualità nelle future annualità attraverso tabelle e applicativi di confronto. Il risultato sarà quello di avere un'anagrafe dei soggetti che sia un riferimento stabile sia nel tempo sia per le diverse informazioni. Questo tipo di anagrafica sarà di grande aiuto per una gestione integrata di tutte le informazioni ambientali, una buona base per l'applicazione dell'IPPC, ma anche per qualsiasi altra informatizzazione del sistema (vedere *Check-Rif*).

Le Sezioni che hanno utilizzato gli applicativi sono state poche. Mentre la prima parte dell'applicativo messo a punto da ANPA sul travaso dei dati in ASCII è stato utilizzato dalla maggior parte degli operatori, la bonifica dei dati e la banca dati relazionale è stato utilizzato solo da alcune regioni, alcune delle quali fanno parte del CTN_RIF.

Una delle applicazioni che abbiamo realizzato presso ANPA è stata la localizzazione degli impianti di alcune regioni su *MapPoint*, un programma di cartografia che permette diversi tipi di rappresentazione di dati (Figura n. 3).



3. CONCLUSIONI

Il programma della Sezione nazionale del Catasto è quello di omogeneizzare con i tracciati del DBMUD i dati derivanti da risorse informative diverse da quelle del MUD, presenti in molte regioni, per avere la possibilità di far confluire tutti i dati disponibili nella banca dati finale che dovrà essere immessa nella rete SINAnet. Questo anche al fine di poter disporre, in tempi ragionevoli, dei dati necessari per espletare le richieste del Regolamento sulle statistiche sui rifiuti in via di definizione al livello europeo.

Catasto rifiuti: la standardizzazione dei contenuti informativi

Rossella Francalanci^(*), Vito Belladonna^(), Gian Paolo Bozzo^(***)**

^(*) ARPA Toscana

^(**) ARPA Emilia Romagna

^(***) ARPA Veneto

Nel presente rapporto vengono esaminate le esigenze di standardizzazione all'interno del Catasto, lo stato attuale e le attività svolte nell'ambito del CTN_RIF.

La standardizzazione sta alla base di qualunque processo di contabilità; essa quindi sarà tanto più indispensabile in campo ambientale, dove la diversità dei soggetti che producono i dati, le diverse modalità di produzione degli stessi, la varietà dei luoghi, dei tempi e delle finalità hanno reso inutilizzabili, per la costruzione di un quadro conoscitivo ambientale, i dati fino a oggi disponibili.

La standardizzazione è quindi un elemento imprescindibile per la costruzione e il popolamento degli indicatori e indici, quali mezzi di rappresentazione e comunicazione delle conoscenze ambientali in informazioni sintetiche, aggregate, confrontabili su scala temporale e spaziale. La finalità dei CTN è proprio l'individuazione delle regole necessarie per la costruzione di tale sistema conoscitivo.

In questo quadro è opportuno sottolineare come l'attività del CTN_RIF appaia particolarmente gravosa in quanto opera in un contesto dove la produzione dei dati è completamente esterna al Sistema agenziale. Inoltre, la normativa di riferimento principale (D.lgs n. 22/1997), seppure recente e per quanto non abbia trascurato l'importanza della conoscenza e della contabilità in materia di produzione e gestione dei rifiuti, non è stata poi adeguatamente coordinata per raggiungere a pieno tale obiettivo.

È ampiamente documentata, anche a livello comunitario, la scarsa affidabilità e utilizzabilità delle informazioni prodotte dai vari Stati Membri in materia di produzione e gestione dei rifiuti, tanto da prevedere un regolamento sulle statistiche dei rifiuti, ancora in corso di stesura, allo scopo di standardizzare le informazioni e i relativi contenuti che ogni Stato sarà tenuto a trasmettere.

Il catasto dei rifiuti, che il D.lgs n. 22/1997 ha riorganizzato prevalentemente in seno al Sistema agenziale, è uno strumento determinante, anche se non l'unico, individuato a livello normativo per la contabilità in materia di rifiuti.

Esula dagli scopi di questa relazione entrare nel merito delle funzioni specifiche e delle condizioni necessarie, in termini di risorse, contenuti, rapporti tra i diversi soggetti, affinché il Catasto raggiunga a pieno gli obiettivi per cui è stato istituito.

In questa sede preme solo ricordare che esso è costituito da basi dati di natura diversa dal cui intreccio e confronto sono estratte, dopo bonifica e validazione, la maggior parte dei dati necessari per la costruzione degli indicatori, o, per usare il linguaggio del DM 372/98, le elaborazioni che ANPA dovrà concordare con le Regioni.

La standardizzazione all'interno del Catasto riveste quindi un ruolo determinante ai fini:

1. dell'individuazione degli indicatori/elaborazioni utili per la comunicazione delle informazioni in materia di rifiuti;
2. dei contenuti e della relativa affidabilità delle elaborazioni;
3. di consentire una gestione, interna al Catasto, agevole e tempestiva rispetto alle aspettative.

Ricadono nel primo punto gli indicatori individuati dal CTN_RIF e le elaborazioni minime proposte dallo stesso che ANPA, ai sensi del DM 372/98, deve concordare con le Regioni. Il set di indicatori relativi alla produzione, gestione e imballaggi (Temi:T25-26-27), l'elenco degli indicatori prioritari e gli indicatori per la sostenibilità sono stati oggetto di specifici *report* del CTN_RIF e non occorre riproporli in questa sede.

Preme precisare come il sistema complessivo, in corso di puntualizzazione, pur nel rigore delle standardizzazioni, debba comunque mostrare sufficiente flessibilità per tempestive risposte a domande di informazioni non previste o concordate, ma che i vari livelli istituzionali o altri soggetti necessitano in relazione alla dinamicità e complessità delle problematiche ambientali.

Gli altri due *item* saranno trattati contemporaneamente, perché comuni a entrambi, è l'ulteriore articolazione degli "oggetti" della standardizzazione in:

- strumenti;
- termini e definizioni;
- approcci metodologici.

Attengono agli *strumenti* i modelli di raccolta dati e gli strumenti informatici di gestione.

Il modello di rilevamento dei dati dei soggetti tenuti alla dichiarazione di cui all'art. 11 del D.lgs n. 22/1997 è già stato standardizzato dal DPCM 31/03/99. Con questo le sezioni del Catasto e le Regioni stanno attualmente confrontandosi.

ANPA – anche sulla base delle linee guida elaborate dal CTN_RIF nell'ambito del primo anno di attività – ha definito gli standard informatici per la gestione dei dati sopra indicati e ha provveduto a realizzare il software. Il DB_MUD è il programma attualmente a disposizione del Sistema agenziale ed è in fase di sperimentazione.

Nell'ambito del CTN_RIF sono stati definiti i modelli standardizzati per l'acquisizione delle informazioni che devono alimentare le basi dati del Catasto relativamente alle:

- autorizzazioni di cui agli artt. 27 e 28 del D.lgs n. 22/1997;
- comunicazioni di cui all'art. 33 del citato decreto.

Il modello "autorizzazioni" è già stato approvato dalle Regioni e, per la loro gestione, il CTN_RIF ha prodotto il relativo software: DB-autorizzazioni. Il programma disponibile dal mese di agosto, è stato progettato, avuto a riferimento l'architettura del DB-MUD, con cui deve dialogare.

Il prodotto, che è stato realizzato anche in previsione di un utilizzo da parte delle molte Province che non si sono dotate di propri sistemi informatici, è in uso in alcune Agenzie, tra cui quella Toscana, per l'alimentazione con i dati sulle autorizzazioni, in corso di recupero.

E' da rilevare che il modello in esame, anche cartaceo, costituisce anche utile incentivo alla normalizzazione degli atti autorizzativi, almeno sui contenuti minimi.

Le informazioni in esso contenute, per quanto ovvie per un atto autorizzativo e, peraltro, previste anche dal D.lgs n. 22/1997, sono da considerarsi tutt'altro che scontate per gli atti autorizzativi fino ad oggi concessi dalle Province. Alcune Regioni (ad esempio Veneto, Toscana) hanno già adottato o stanno adottando delibere di recepimento di questo strumento di rilevamento per la rendicontazione annuale delle Province alle Regioni. E' auspicabile che questa procedura sia estesa anche alle altre Regioni e, in tal senso, sono auspicabili iniziative per favorirle.

La standardizzazione delle *terminologie* e delle *definizioni* è alla base di qualsiasi sistema di rilevamento dati.

Per rimanere nell'ambito di attività comuni a tutti i CTN, basti pensare agli indicatori di *performance* dei controlli. Se da un lato la difficoltà è quella di individuare indicatori e indici capaci di rappresentare correttamente le realtà territoriali, in termini di pressioni e matrici, e di misurare la capacità di intervento delle Agenzie sia in termini quantitativi che qualitativi rispetto alle esigenze territoriali e ambientali, è altrettanto vero che lo sforzo sarà vanificato se contestualmente non si procede alla standardizzazione delle prestazioni minime che stanno alla base delle attività di controllo. In questo senso andranno definiti gli elementi minimi dei vari tipi di ispezioni, della natura dei campionamenti, ecc.

Nel caso del Catasto la standardizzazione dei termini e delle definizioni è indispensabile per l'affidabilità e confrontabilità degli indicatori. Essa è tanto più necessaria quanto più elevato è il dettaglio dell'indicatore.

Il primo caso riguarda la definizione stessa di *rifiuto*. Le problematiche relative al recupero e l'elemento soggettivo introdotto nella definizione di cui all'art. 6 del D.lgs n. 22/1997 non favorisce la contabilità, né in termini spaziali né temporali. E' inutile ricordare il dibattito nazionale e comunitario in merito.

I *codici CER* costituiscono una risposta per "norma" alla necessità di standardizzazione. Essa comunque non appare sufficiente.

Il codice CER, costruito sulla provenienza e poi sulla composizione del rifiuto, non consente un'appropriata correlazione tra produzione e gestione. In questo senso risultavano molto più funzionali i codici italiani (CIR). A livello comunitario, come gli addetti ai lavori sanno, la Commissione per il regolamento sulle statistiche si è posta il problema delle aggregazioni di codici CER in voci più dirette e più rapportate alla natura chimico - fisica del rifiuto (ad es. solventi organici, solventi organici clorurati, ecc.).

Tutto questo anche se i codici CER risultano correttamente e adeguatamente attribuiti. In realtà, questa ipotesi non è assolutamente garantita, soprattutto quando una tipologia di rifiuti non è ben individuabile all'interno degli allegati al D.lgs n. 22/1997.

Questo aspetto, se oggi ha prevalentemente effetto sulla contabilità, in futuro, qualora trovi piena attuazione il sistema di contabilità CHECK-RIF, avrà riflessi negativi anche sulla gestione complessiva del sistema.

Come risposta per un'omogenea attribuzione dei codici viene individuata la necessità di istituire, a livello centrale (ANPA), un "punto di riferimento codici" cui poter indirizzare anche eventuali segnalazioni di diversa pericolosità rispetto a quelle oggi vigenti o in corso di variazione ai fini di ulteriori modifiche e nello spirito di quanto previsto dall'art. 18 del D.lgs n. 22/1997 relativamente all'aggiornamento degli allegati al decreto.

Queste modifiche, per non perturbare eccessivamente il sistema, dovrebbero orientarsi più verso un'aggiunta o eliminazione di codici piuttosto che a una "riconversione", come si registra anche nella decisione 2000/532/CE.

Sempre sul fronte dei codici dei rifiuti e del loro rapporto con la contabilità, si sottolinea infine la necessità di procedere a un'omogenea e standardizzata transcodifica dei codici CER con quelli delle liste allegate al regolamento CEE 259/93 per il trasporto transfrontaliero dei rifiuti.

In merito alle *definizioni* si rileva come l'art. 7 del D.lgs n. 22/1997 preveda una classificazione "pratica" dei rifiuti piuttosto che fondata su criteri di omogeneità. La classificazione in rifiuti urbani e speciali e nelle relative sottoclassi (domestici, provenienti da artigiani, rifiuti sanitari, ecc.)

vedono, infatti, la contemporanea prevalenza delle modalità di gestione, della provenienza e delle tipologie specifiche di rifiuti.

Queste definizioni, ai fini della contabilità, richiedono una “traduzione” in termini di codici CER e di codici ISTAT. Gli indicatori associati, se devono rispondere a requisiti di omogeneità e confrontabilità, devono essere rapportati a codici ben individuati e dichiarati.

Per gli indicatori prioritari il CTN_RIF ha prodotto una tabella di conversione delle definizioni in codici, passando attraverso l'individuazione delle aggregazioni o delle singole grandezze che costituiscono l'indicatore. Questo lavoro, ancora in corso, richiede tuttavia ulteriori approfondimenti e una discussione su tavoli più allargati, prevista nell'immediato futuro.

Anche la contabilizzazione della raccolta differenziata richiede:

- sia la standardizzazione delle tipologie di rifiuti, in termini descrittivi e di CER, che concorrono alla raccolta così come definita dal decreto *Ronchi*, ovvero le tipologie effettivamente avviate al recupero;
- sia il metodo normalizzato di calcolo che deve individuare le percentuali di scarti e sovralli da conteggiare tra i rifiuti urbani (tendendo presente che tali fattori correttivi vengono poi conteggiati anche sui soggetti gestori destinatari dei trattamenti di selezione e recupero).

Non può essere contabilizzata su tutte quelle tipologie raccolte separatamente che sono comprensive anche di raccolte finalizzate a uno smaltimento più eco-compatibile.

A livello *metodologico* sono individuabili le seguenti standardizzazioni prevalenti:

1. quelle relative alla bonifica degli errori, compresa la necessità di evidenziare situazioni di contabilizzazione doppia, frequente nel caso dei rifiuti urbani e assimilati;
2. quelle relative alla individuazione delle dichiarazioni “confondenti” dei soggetti e delle tipologie non sottoposte all'obbligo di denuncia.

In risposta alla prima problematica relativa alla bonifica della banca dati MUD, il CTN_RIF sta tentando di mettere a punto *query* di selezione e verifica tali da rendere non solo il più possibile informatizzabile l'operazione ma anche più standardizzabile e riproducibile nei vari livelli territoriali di analisi. Il lavoro è in corso e mal si concilia con la contemporanea necessità di pubblicizzare i dati e di verificare la funzionalità dello strumento di gestione (DB-MUD).

Con riferimento alla bonifica delle dichiarazioni “confondenti”, infine, astenendosi da valutazioni sulla normativa che esclude tipologie e soggetti dall'obbligo di dichiarazione, rendendo complessivamente inaffidabile la banca dati e pesante la sua bonifica, si presenta la necessità di trattare la base dati in modo da evidenziare i dati confondenti dei soggetti e delle tipologie non tenute all'obbligo.

Quand'anche i dati MUD non fossero affetti da errori, per esplicito volere del legislatore e non del modello di rilevamento, le informazioni fornite dalla banca dati MUD non possono essere che parziali e non confrontabili su scala spazio - temporale.

Teoricamente il dato più stabile dovrebbe essere quello relativo ai rifiuti pericolosi in quanto tutti i soggetti sono tenuti alla dichiarazione, escluso le imprese agricole con un fatturato inferiore a £ 15.000.000 ed escluso il codice CER 18 02 02 regolamentati dal D.lgs n. 508/1992 e ora dall'ordinanza del Ministero della sanità del 29/09/00 che li esclude dal campo di applicazione del D.lgs n. 22/1997 con obblighi di riferire alle Province con modalità diverse da quelle previste da tale decreto.

Per tutte le altre tipologie di rifiuti speciali per i quali o sono esclusi i soggetti (attività di servizio, ad esempio gli ospedali) o sono escluse le tipologie (es. rifiuti inerti, macchinari e appa-

recchiature obsolete) (spesso in modo non chiaro e confondente rispetto ai soggetti tenuti) devono essere previste metodologie di analisi tali da consentire un'estrazione dei dati dalla banca dati generale e bonificata.

Teoricamente la contabilità dei rifiuti per questi casi non può basarsi sulla dichiarazione MUD perché risulta casuale il popolamento della banca dati. Se queste non fossero affette da errori, i quantitativi riferiti a quelle tipologie di rifiuti e i rifiuti prodotti da quei soggetti esclusi dovrebbero essere reperite da altre fonti o calcolati sulla base di stime. Ciò detto, per evitare di contabilizzare i rifiuti più volte, occorre standardizzare procedure che consentano, una volta bonificata la banca dati complessiva dagli errori formali, epurarla da quei dati riferiti ai casi di esclusione ottenendo così una sottobanca dati che consentirà di quantificare il fenomeno.

Se questo non risulta rappresentativo dell'universo dei soggetti e delle tipologie obbligate, sarà uno strumento per aiutare la stima dei flussi esonerati. La restante banca dati rappresenterà l'effettiva base dati MUD e, fino a modifica normativa, potrà consentire una migliore confrontabilità delle informazioni che la stessa fornisce. Si precisa che il D.lgs n. 258/2000, di modifica del D.lgs n. 152/1999, ha già esonerato dall'obbligo di dichiarazione, senza apparente motivo rispetto agli obblighi di tutti gli altri gestori di rifiuti, tutti i gestori di impianti di depurazione autorizzati al trattamento di rifiuti liquidi trasportati su gomma. Gli stessi non sono stati esonerati dall'obbligo di tenuta del registro di carico - scarico.

Nel CTN_RIF il percorso teorico per questa standardizzazione è già stato elaborato, avuto riguardo anche al modello di dichiarazione vigente. L'effettiva realizzabilità pratica risulta ancora tutta da verificare ed è in corso.

A conclusione viene da riflettere tuttavia sull'effettiva utilità di tanti sforzi. In una situazione in cui, sono previste modifiche continue alle norme, ai codici, ai soggetti tenuti e tali che, spesso, anziché risolvere qualche problema tra quelli evidenziati continuano ad aggiungere alla lista nuove problematiche, anche le poche certezze raggiunte spesso sembrano inutili.

Se ciò avesse un riflesso solo sull'entusiasmo degli addetti ai lavori potrebbe rappresentare poca cosa.

Il sospetto è che tutte le incertezze che derivano dalle problematiche sopra evidenziate si traducano, oltre che in ritardi, in una non trasparenza complessiva con effetti deleteri sul cittadino e sulle sue risposte ai diversi sistemi di gestione dei rifiuti proposti.

Catasto rifiuti – la Sezione Regionale tipo

Maria Picca^(*), GianPaolo Bozzo^()**

^(*) Responsabile del CTN_RIF, ARPA Liguria

^(**) ARPA Veneto

Sommario

Nell'ambito dell'organizzazione del Catasto dei rifiuti, le Sezioni Regionali rappresentano i nodi nevralgici della rete in quanto deputati all'elaborazione dei dati che devono alimentare il nodo centrale costituito dalla Sezione Nazionale del Catasto.

Le principali funzioni di tali sezioni possono quindi essere sintetizzate in:

1. raccolta, organizzazione e gestione dei dati esistenti e disponibili in materia di rifiuti;
2. qualificazione ed elaborazione degli stessi;
3. supporto informativo ad ANPA e agli Enti locali deputati alla pianificazione e alla programmazione ambientale.

In questa relazione vengono espone sinteticamente le attività che il Centro Tematico Nazionale Rifiuti ha svolto e sta svolgendo a supporto dell'attivazione della rete Catasto e che consistono nella definizione di procedure operative e nella realizzazione di strumenti idonei a consentire ai nodi regionali di svolgere tali funzioni in modo uniforme.

Summary

In the organisation of the Catasto of the waste, the Regional Sections represent the critical nodes of the network that have to feed the central node constituted from the Catasto National Section. The main functions of such sections can therefore be synthetized in:

1. the collection, organisation and management of the data existing and available on waste;
2. the data qualification and management;
3. the informative support to ANPA and the local institutions to the environmental planning and the management.

In the present work are described synthetically the CTN_Rifiuti activities to support the beginning of the Catasto network. These activities are involved in the definition of operating procedures and in the realization of suitable instruments to develop regional nodes through standard methodologies.

1. INTRODUZIONE

L'organizzazione del Catasto dei rifiuti prevista dal D.lgs 22/97 e dalle successive norme attuative, prevede la realizzazione di una struttura a rete costituita da una sezione nazionale, centrale, e da sezioni regionali periferiche. Una delle attività principali del CTN_RIF consiste nel fornire ai soggetti gestori delle sezioni regionali una serie di prodotti, quali linee guida e strumenti informatici, atti a supportare concretamente l'operatività della rete.

2. LA SEZIONE REGIONALE TIPO DEL CATASTO RIFIUTI

Con il D.lgs 22/97, il Catasto dei rifiuti, istituito nel 1988 con la legge 475, assume la connotazione di base conoscitiva unica, completa e integrata in materia di rifiuti.

Base conoscitiva unica in quanto, così come previsto dal D.M. 372/98, organizzata in una struttura a rete in cui il nodo centrale, sezione nazionale, è alimentato con dati elaborati dalle sezioni regionali che costituiscono i nodi periferici.

Base conoscitiva completa e integrata in quanto deputata a raccogliere tutte le informazioni significative esistenti in materia di rifiuti. Il D.M. citato, infatti, oltre a fornire un elenco delle tipologie di dati che devono confluire al Catasto, prevede altresì l'inserimento di *"...ulteriori dati assunti o elaborati di cui ANPA disporrà attraverso la propria attività di gestione dell'informazione di interesse ambientale"*.

Premesso quanto sopra, si ritiene necessario rilevare che le attività volte all'alimentazione della sezione nazionale del Catasto non esauriscono il ruolo delle sezioni regionali in quanto le stesse devono altresì fornire un valido supporto informativo agli enti locali competenti.

Nell'ambito delle funzioni della sezione regionale del Catasto è necessario quindi distinguere due aree distinte: una "area comune", condivisa con la sezione nazionale, l'altra, "area locale", relativa alle attività da svolgere a livello regionale.

L'attività del CTN_RIF sulla sezione regionale del Catasto è mirata a fornire supporto per l'organizzazione dell'area comune, tuttavia gli strumenti e le procedure predisposti risultano sufficienti a svolgere anche le principali funzioni specifiche dell'area locale.

In generale, le attività delle sezioni regionali dovrebbero consistere in:

1. Raccogliere e organizzare i dati esistenti e disponibili in materia di rifiuti, assicurandone la corretta gestione.
2. Qualificare i dati raccolti.
3. Procedere all'elaborazione delle informazioni qualificate.
4. Trasmettere alla sezione nazionale le elaborazioni richieste.
5. Fornire un qualificato supporto informativo agli enti locali competenti e a tutti i soggetti istituzionali interessati alle problematiche connesse ai rifiuti.

2.1 Raccolta, organizzazione e gestione dei dati disponibili in materia di rifiuti

Prima di entrare nel merito del lavoro svolto a supporto di tale attività, si ritiene opportuno ricordare che il CTN_RIF, in base a quanto stabilito nel D.lgs 372/98, ha configurato la struttura del Catasto come un sistema di più banche dati specifiche collegate fra loro.

In particolare, i data base specifici (DB) finora individuati sono:

- DB MUD per i dati derivanti dalle dichiarazioni MUD;
- DB Autorizzazioni per i dati relativi alle autorizzazioni alla gestione dei rifiuti;
- DB Comunicazioni per quelli derivanti dalle comunicazioni di cui agli artt. 32 e 33 D.lgs 22/97;
- DB Iscrizioni per i dati relativi alle iscrizioni all'Albo delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti;
- DB PCB per i dati contenuti nelle dichiarazioni di cui al D.lgs 209/99;
- DB per i dati ulteriori di cui ANPA disporrà attraverso la propria attività di gestione dell'informazione ambientale.

A questi occorre aggiungere un'ulteriore banca dati, il DB Anagrafica, che, pur non essendo prevista, è tuttavia fondamentale per il funzionamento del Sistema in quanto rappresenta il collegamento fra tutti i data base elencati.

Premesso quanto sopra, le attività del CTN in tale contesto hanno riguardato la realizzazione, in collaborazione con ANPA, di strumenti informatici idonei a consentire la gestione di alcune categorie di dati che devono alimentare il Catasto.

In particolare, al fine di consentire la raccolta e l'organizzazione dei dati esistenti e disponibili in materia di rifiuti secondo modalità uniformi, sono stati predisposti il DB MUD, il DB Autorizzazioni e il DB PCB.

In attesa di realizzare la banca dati virtuale (DB Anagrafica) che dovrà garantire il collegamento tra i vari moduli in cui il sistema è strutturato, la compatibilità tra i diversi DB realizzati è garantita dall'uniformità dei campi che costituiscono in ciascuno di essi la parte anagrafica.

Il DB MUD, realizzato da ANPA, è già stato illustrato in una relazione specifica.

Punto di partenza per la realizzazione della banca dati relativa alle Autorizzazioni, curata dal CTN, è stata l'identificazione delle informazioni minime che, dovendo essere contenute in tali atti amministrativi in quanto previste dalla norma, rappresentano la base conoscitiva comune a tutto il territorio nazionale.

Tale set di informazioni discusso, modificato e approvato dalle regioni, ha originato i *questionari per la raccolta dei dati*. È stato quindi realizzato un software idoneo ad archiviare e gestire i dati contenuti nel questionario e contestualmente compatibile con il sistema catasto.

Il data base e la guida per il suo utilizzo, sono disponibili agli utenti abilitati in una sezione del sito ANPA (<http://www.technet.sinanet.anpa.it>).

Un lavoro analogo è stato realizzato per il data base PCB predisposto per raccogliere le informazioni contenute nelle dichiarazioni previste dal D.lgs 209/99 a carico dei detentori di apparecchi contenenti PCB.

Per la realizzazione del modulo inerente le comunicazioni di cui agli artt. 32 e 33 del D.lgs 22/97, sono in via di ultimazione *questionari per la raccolta dei dati*, analoghi a quelli realizzati per le autorizzazioni. Tali schede sono state predisposte dal CTN in base alle informazioni minime contenute nelle comunicazioni così come concordato con le regioni. L'ANPA provvederà a realizzare il data base di gestione.

2.2 Qualificazione dei dati raccolti

In merito alla qualificazione dei dati e in particolare di quelli contenuti nel MUD, sono state predisposte procedure di verifica e correzione puntuale dei dati che, utilizzando il DB MUD dovrebbero consentire di ridurre notevolmente il ricorso a informazioni sostitutive di dati errati basate sul calcolo statistico.

La metodologia elaborata consiste in tre stadi successivi di bonifica e comporta, per ognuno di essi, due fasi distinte di intervento: *segnalazione di errori* e *correzione puntuale* degli stessi. Le dichiarazioni che presentano errori non correggibili sono scartate e saranno utilizzate, quando possibile, solo per i dati che non presentano errori.

Il primo stadio comprende l'evidenziazione e la correzione di "errori formali" rappresentati cioè da assenza e/o incompletezza di informazioni richieste.

Nel secondo stadio si evidenziano e correggono puntualmente "errori di congruità formale" rappresentati dalla non coincidenza di informazioni diverse ma che, direttamente o indirettamente, dovrebbero essere uguali.

Il terzo e ultimo stadio, riferito alla congruità sostanziale, consiste nell'evidenziazione di incongruenze riscontrate fra dati dichiarati e corrispondenti dati teorici calcolati. In questo caso l'e-

ventuale correzione comporta un'analisi approfondita dell'intera dichiarazione evidenziata. Tutte le procedure utilizzate si basano sul confronto tra dati dichiarati e tabelle fisse di riferimento (bonifica esterna), tra dati uguali contenuti in moduli diversi di una stessa dichiarazione (bonifica interna), tra dati uguali contenuti in moduli diversi di dichiarazioni diverse (analisi dei flussi).

Il sistema di qualificazione adottato consente di memorizzare, mediante un codice predefinito, tutte le fasi della bonifica effettuata e di conservare quindi memoria storica degli interventi eseguiti.

Nel corso del 2000 il CTN_RIF, seguendo uno schema di priorità concordato con ANPA, ha provveduto a dettagliare le procedure generali sopra descritte al campo dei rifiuti urbani.

2.3 Elaborazione delle informazioni

Per l'attività della sezione regionale relativa all'elaborazione delle informazioni qualificate, ricavabili dal catasto, il CTN ha elaborato una proposta per la standardizzazione delle aggregazioni che costituiscono sia gli indicatori prioritari in materia di rifiuti, sia le elaborazioni minime, concordate con le regioni, estraibili dai dati MUD.

Il criterio utilizzato per identificare in modo univoco gli elementi che costituiscono le singole aggregazioni, si è basato sulla definizione che, degli stessi, offre la fonte dalla quale è possibile estrarli. Ciò è stato necessario in quanto la normativa definisce spesso in modo disomogeneo elementi uguali.

Come fonte principale è stato considerato il Catasto e, in particolare, la banca dati MUD bonificata mediante procedure uniformi.

L'elenco delle aggregazioni standardizzate e l'esposizione analitica delle procedure seguite, saranno riportati nel rapporto conclusivo della *task* OB06.01b2000.

2.4 Trasmissione delle elaborazioni alla sezione nazionale

La definizione delle procedure e delle modalità di trasmissione dei dati dalle sezioni regionali alla sezione nazionale del Catasto rappresenta un'attività del CTN prevista nel programma 2001.

2.5 Supporto informativo

La principale attività di supporto informativo, richiesta alle sezioni regionali del Catasto, è rappresentata dalla predisposizione di tutte le elaborazioni di dati qualificati presenti nel Catasto atte a rappresentare richieste dagli Enti competenti, pertanto la maggior parte dei prodotti del CTN sintetizzati ai punti precedenti sono utilizzabili per lo svolgimento di tale attività.

Fermo restando quanto sopra, il CTN ha ritenuto utile analizzare una particolare funzione di supporto che le sezioni regionali potrebbero svolgere: quella relativa ai controlli in materia di rifiuti.

Fra i rapporti conclusivi consegnati al termine del primo periodo di attività, l'elaborato relativo alla *task* OB06.10a riportava appunto le metodologie generali utilizzabili per rendere operativa tale funzione nelle sezioni regionali del Catasto.

Tale elaborato, oltre a evidenziare il notevole contributo che la sezione regionale del Catasto potrebbe dare nella programmazione di verifiche efficaci, proponeva un modello generale di controlli puntuali nel quale la stessa sezione regionale ricopriva un ruolo importante.

Sistema di Indagine Economica dei Rifiuti - SIER

Mariella Maffini

ANPA - Osservatorio Nazionale sui Rifiuti

I. IL VALORE AGGIUNTO DEL DATO ECONOMICO

Gli sforzi profusi negli ultimi anni per ampliare la base dati e migliorare l'attendibilità e la completezza delle fonti di informazione sui rifiuti urbani e speciali hanno permesso ad ANPA di affinare, anno per anno, la metodologia di indagine e di ampliare lo spettro d'osservazione relativo alla contabilità fisica. Molto scarse, invece, sono state finora le informazioni economico-finanziarie. ANPA ha così deciso di offrire un'analisi più completa del sistema di gestione dei rifiuti presente sul territorio nazionale, affiancando alla contabilità fisica dei rifiuti, un'analisi economico-finanziaria del sistema, volta a evidenziare l'entità dei costi e delle entrate a esso connesse, così come la capacità di autofinanziamento del sistema stesso.

Nasce così SIER, il sistema di indagine economica del fenomeno, un nuovo strumento per far fronte all'esigenza di implementare un sistema contabile che consenta di rilevare tutti gli effetti generati dal "ciclo del rifiuto". In particolare, il sistema fornisce ai comuni un efficace strumento per la raccolta delle informazioni necessarie al controllo di gestione e alla valutazione della propria *performance* economico-finanziaria.

Creare quindi un sistema informativo economico dei rifiuti (urbani e speciali assimilati) che si integri con la contabilità fisica al fine di:

- pervenire a dati di costo per materiale e tipologia di trattamento/smaltimento a livello locale e nazionale;
- elaborare indicatori e parametri economici e gestionali in grado di misurare l'efficienza dell'attività di *waste management*;
- fornire uno strumento di supporto all'attività di monitoraggio e governo dell'ambiente (pianificazione degli interventi, verifica dell'efficacia, controllo e *reporting*).

Il SIER rappresenterà, a regime, un utile supporto decisionale non solo per le amministrazioni comunali che dovranno a breve recepire il passaggio da tassa a tariffa, ma anche per l'intero Sistema Paese, creando il prerequisito per un mercato sempre più competitivo e soggetto al vincolo della qualità del servizio e della minimizzazione dell'*output*.

Inoltre, lo sviluppo di un più ampio e articolato sistema di rilevazione contabile e di analisi dei dati economici e finanziari incentiva la ricerca di minori costi di esercizio e di una maggiore efficienza e qualità del servizio offerto ai cittadini, ponendo le basi per un incremento dell'efficienza indotta nel sistema.

Nel RSA 2001, sono stati inserite le prime risultanze delle elaborazioni relative a:

- schede allegate alla circolare Ministro dell'ambiente 7 ottobre 1999;
- dati CNC – relativi ai ruoli anno 1999 - addizionale ex-eca e addizionale Provinciale 1997/1999;
- dati relativi ai comuni che applicano la tariffa in via sperimentale dall'anno 2000.

Tabella n. 1: Dati relativi alle schede pervenute, alla percentuale dei comuni e alla popolazione coperta

Percentuale di risposta	76,38%
Numero schede non utilizzabili	97
Numero schede utilizzabili	6.090
Percentuale di schede utilizzabili	98,43%
Popolazione totale dati ISTAT 1999	57.612.615
Popolazione coperta da schede	48.657.355
Percentuale copertura popolazione	84,46%

Tabella n. 2

Regione	Costi di gestione	Entrate ruolo	Tasso di copertura (%)
Abruzzo	126.979.888.642	92.815.023.498	73,09%
Basilicata	57.522.946.431	46.509.089.992	80,85%
Calabria	151.407.622.171	116.192.750.201	76,74%
Campania	724.152.862.447	504.433.226.191	69,66%
Emilia Romagna	693.813.355.155	632.240.026.500	91,13%
Friuli V.G.	152.719.002.418	122.783.572.698	80,40%
Lazio	868.512.436.877	751.153.409.731	86,49%
Liguria	332.755.618.340	275.864.274.528	82,90%
Lombardia	1.547.536.612.876	1.250.382.878.154	80,80%
Marche	169.621.505.151	143.155.540.645	84,40%
Molise	17.766.035.769	14.092.375.571	79,32%
Piemonte	646.956.918.371	519.245.242.922	80,26%
Puglia	479.489.423.122	327.124.866.675	68,22%
Sardegna	191.650.119.764	146.573.537.061	76,48%
Sicilia	501.755.024.569	301.127.159.242	60,01%
Toscana	631.687.277.926	496.077.368.938	78,53%
Trentino	97.731.163.527	86.763.009.607	88,78%
Umbria	123.643.848.466	98.972.670.390	80,05%
Valle d'Aosta	11.690.483.235	8.754.437.739	74,89%
Veneto	611.977.913.145	500.624.469.739	81,80%
TOTALI	8.139.370.058.402	6.434.884.930.022	79,06%

Tabella n. 3: Comuni per provincia che applicano la tariffa nell'anno 2000

Province	Regioni	N. Comuni	Popolazione
Provincia di Ancona	MARCHE	1	29074
Provincia di Pesaro	8	7	25890
Provincia di Bolzano	TRENTINO ALTO ADIGE 113	113	343265
Provincia di Brindisi	PUGLIA 1	1	15592
Provincia di Bergamo	LOMBARDIA	13	68352
Provincia di Como	20	1	3933
Provincia di Pavia		1	11328
Provincia di Lodi		1	1234
Provincia di Milano		3	30112
Provincia di Bologna	EMILIA ROMAGNA	10	41904
Provincia di Forlì	28	1	107475
Provincia di Parma		5	189540
Provincia di Piacenza		1	98384
Provincia di Ravenna		3	15675
Provincia di Reggio Emilia		8	221577
Provincia di Padova	VENETO	1	11427
Provincia di Treviso	50	27	226199
Provincia di Udine		1	2200
Provincia di Vicenza		2	24254
Provincia di Venezia		15	385622
Provincia di Verona		4	33529
Totale		219	1886566

Elaborazioni ANPA – Osservatorio Nazionale sui Rifiuti

SESSIONE PLENARIA: PROGRAMMI E PRODOTTI SINAnet

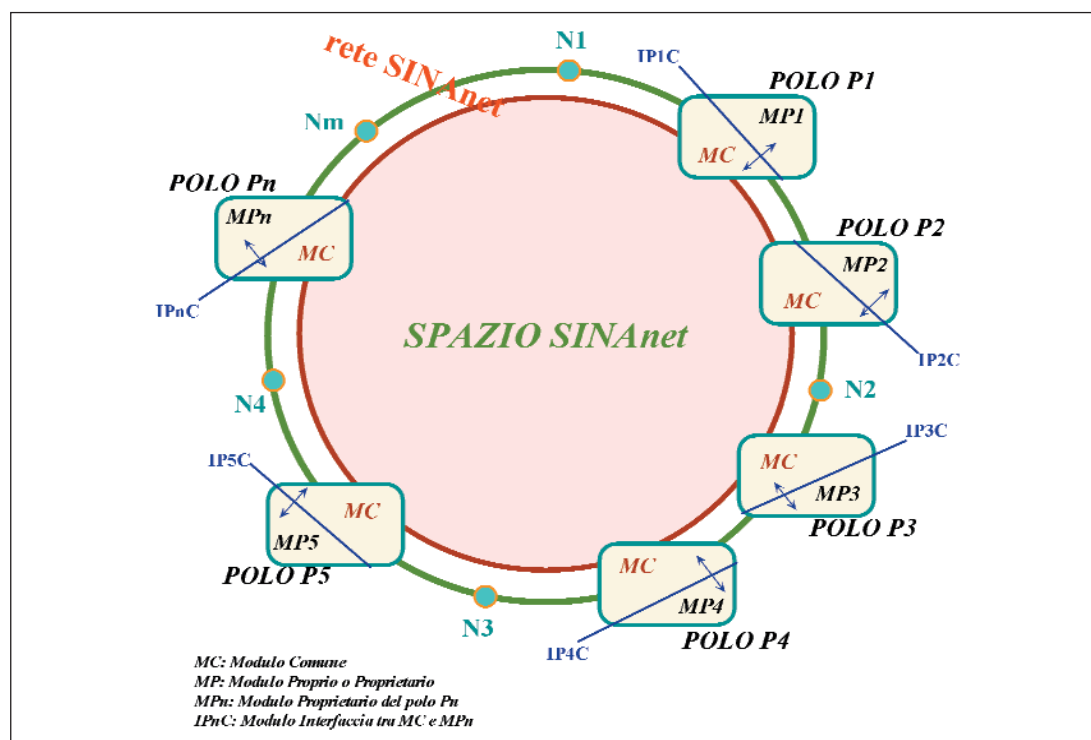
Presiede Roberto Caracciolo

Direttore Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi - ANPA

Standard SINAnet

Marcello Marinelli
ANPA

Il progetto SINAnet che l'ANPA sta proponendo è un progetto a logica distribuita e cooperativa.



Questo significa che *ciascun Polo ha pari responsabilità, importanza, dignità e ruolo nel progetto*: è responsabile delle informazioni che mette in rete, ma assume addirittura un ruolo superiore, in quanto ha accesso non solo alle proprie informazioni ma a quelle di tutte le altre Regioni e a quelle nazionali. Questa linea viene seguita perché la si ritiene l'unica possibile per realizzare un Sistema Informativo Ambientale che funzioni realmente come strumento di supporto alle decisioni di politica ambientale.

La logica cooperativa richiede però delle regole molto stringenti, per poter funzionare, e sono queste regole, che stiamo cercando di fare insieme a voi. Le regole però sono sugli aspetti concettuali e logici: in nessun punto del documento si parla di strumenti informatici.

L'architettura che si propone è volta a separare l'aspetto *informativo* da quello *informatico*. L'Agenzia non intende essere assolutamente pervasiva in termini di strutture informatiche. Il progetto è rivolto a far sì che l'informazione ambientale sia disponibile ai decisori delle politiche ambientali nelle modalità necessarie, con velocità e affidabilità, stabilendo in via preliminare quale deve essere e come deve essere organizzata e resa disponibile. Le regole, ovviamente, si applicano solo alla parte comune della rete SINAnet (*Modulo Comune*) affinché l'informazione sia fruibile da tutti gli utenti della rete.

Gli *standard informatici* vengono invece stabiliti dal mercato, e non ha senso porre dei vincoli. Il progetto proposto è tale da rendere possibile il recupero di tutto il pregresso e l'esistente, che non sarà in genere conforme agli standard SINAnet, ma indica la strada per arrivare, a regime, a un sistema pienamente conforme alle regole in tutti i suoi aspetti. Si sta infatti predisponendo, insieme alla regione Campania, che deve realizzare il proprio SIRA con un finanziamento SINA, un primo progetto di SIRA/PFR standard.

Un altro punto cardine del progetto è la filosofia *open source*. Si intende infatti applicare la logica del software *open source* (LINUX, MySQL, ecc.) a qualunque *prodotto informativo* realizzato nell'ambito di SINAnet; con questo termine si intende non solo software, ma qualunque prodotto informativo realizzato, sia esso un documento, sia una banca dati, sia una specifica tecnica, sia infine effettivamente un software.

In questo modo il denaro pubblico non solo non viene essere speso per fare *n volte* la stessa cosa ma soprattutto si aumenta l'efficienza del sistema, in quanto, partendo da un'esperienza già fatta da altri, si può andare sempre avanti, senza spreco di energie e di esperienze già fatte. In questo senso è in corso un primo tentativo di applicazione della filosofia collaborativa nella realizzazione del software di gestione dei controlli ambientali che si sta realizzando per il NOE, per il quale l'ANPA ha avuto incarico di realizzare completamente il Sistema Informativo. A tal fine lo sviluppo del software di gestione dei controlli viene effettuato coinvolgendo anche le ARPA, con un Gruppo di Lavoro costituito da ANPA, NOE e alcune ARPA in modo da produrre delle specifiche generalizzate utili per la realizzazione di un software di controllo funzionale anche per le Agenzie.

Si ribadisce, a conclusione di questo intervento, che non si intende procedere in maniera ANPA-centrica, ma al contrario è l'ANPA che per prima si pone al servizio del sistema e che il documento che si propone al vostro esame è una bozza, quindi soggetto a modifiche ed emendamenti.

Metainformazioni

Maria Carotenuto

ANPA

Sommario

Vengono presentati i 3 prodotti relativi alle meta-informazioni ambientali per SINAnet messi a punto nell'ambito delle attività del G.d.L. intertematico META, costituito da rappresentanti dei CTN e coordinato dall'ANPA. Si tratta di FONTI, il catalogo italiano delle fonti di dati ambientali; del database ODN (Osservatorio della Domanda d'informazione proveniente dalla Normativa); e del DB_Indicatori, il catalogo degli indicatori/indici definiti per SINAnet. Viene inoltre brevemente descritto l'applicativo software CARISMA per la gestione delle meta-informazioni e l'accesso alle risorse informative.

Summary

This report describes 3 deliverables, related to environmental meta-information for SINAnet, resulting from the activities carried out by META inter-thematic working group, composed by representatives of CTN and co-ordinated by ANPA. These deliverables are: FONTI, Italian catalogue of environmental data sources, ODN database (observatory for information request coming from legislation) and DB_Indicatori, the catalogue of indicators/indices developed for SINAnet. Moreover, CARISMA, a software application to manage meta-information and to access information resources, is briefly depicted.

I. INTRODUZIONE

La rete SINAnet necessita, oltre che di dati ambientali, anche di metadati o, più precisamente di meta-informazioni: si tratta di tutte quelle informazioni in grado di fornire i riferimenti, le caratteristiche e l'ubicazione dei dati ambientali veri e propri, in modo sintetico e facilmente consultabile.

Le informazioni elaborate dai CTN nelle attività relative al censimento delle fonti di dati ambientali, alla rassegna e analisi della normativa al fine di individuare la domanda istituzionale di dati ambientali, all'individuazione degli indicatori, costituiscono altrettanti insiemi di meta-informazioni che necessitano di essere organizzate in cataloghi informatizzati o "meta databases".

Poiché le attività di ciascuno dei CTN sono rivolte a una singola tematica, è necessario ricordare le informazioni ottenute e definire strutture informative comuni a tutti. E' stato quindi creato un gruppo di lavoro specifico, coordinato dall'ANPA, di cui fanno parte rappresentanti di tutti i CTN: il gruppo META (METa dati Ambientali e criteri per le basi di dati).

Sono stati realizzati i 3 meta databases che vengono descritti brevemente nei paragrafi successivi.

Consultabili sul sito pubblico SINAnet, all'URL <http://www.sinanet.anpa.it/Metadati>.

2. FONTI - Il catalogo italiano delle fonti di dati ambientali

L'ANPA, nell'ambito di SINAnet, sta realizzando il catalogo italiano delle fonti di dati ambientali, come strumento per condividere con i soggetti della rete SINAnet le meta-informazioni sulle fonti da cui possono essere tratti i dati ambientali necessari al Sistema conoscitivo e per predisporre e aggiornare il contributo nazionale al Catalogo Europeo (*Catalogue of Data Sources*).

Ogni CTN identifica e "registra" le fonti di dati utili per la costruzione degli indicatori, o comunque di riferimento per il Sistema Conoscitivo. Si tratta essenzialmente di banche dati, cartografia, rapporti sullo stato dell'ambiente, programmi di raccolta/elaborazione dati, reti di monitoraggio, nonché dei riferimenti ai soggetti (enti e organismi pubblici e privati) autori o detentori di tali fonti di dati. Il database viene aggiornato e verificato in fasi successive, con il procedere della raccolta delle meta-informazioni da parte dei CTN.

Prioritariamente il catalogo è stato "popolato" con le meta-informazioni relative alle fonti di rilevanza europea, che avessero cioè i requisiti indicati dal Centro Tematico Europeo per il Catalogo (ETC/CDS), per il primo contributo nazionale, inviato nel dicembre 1999, al CDS Europeo (consultabile all'indirizzo Internet <http://www.mu.niedersachsen.de/system/cds/>, dove sono presenti anche le meta-informazioni fornite da ANPA). Successivamente sono state inserite le informazioni di rilevanza nazionale, principalmente sulle fonti di dati necessari per la costruzione degli indicatori SINAnet (giugno 2000), pubblicati sul sito internet con un'interfaccia di consultazione di test. I dati inseriti sono stati poi sottoposti a una revisione e pubblicati, tramite una nuova interfaccia web, a dicembre 2000. Dalle pagine web è possibile consultare, utilizzando diversi parametri di ricerca, le meta-informazioni riferite alle oltre 230 fonti di dati attualmente disponibili sulla versione Internet di FONTI, che includono 57 Dataset (banche dati), 60 progetti/reti di monitoraggio, 19 insiemi cartografici, 46 documenti, 53 stazioni di monitoraggio e i riferimenti ai relativi soggetti detentori (circa 360). L'aggiornamento del catalogo (previsto per la fine del 2001), includerà riferimenti a dati rilevanti sia per il livello regionale, sia per studi e ricerche ambientali.

FONTI ha attualmente la struttura dati del *Catalogue of Data Sources* (CDS), realizzato e gestito dall'ETC/CDS, rispondente agli standard internazionali emergenti nel campo della meta-informazione (GELOS e *Dublin Core Element Set*).

Per la classificazione delle informazioni si utilizza il *thesaurus* multilingue GEMET, sviluppato dal CNR di Roma, Reparto Ricerca e Documentazione Ambientale. Attualmente comprende circa 6000 termini con la loro traduzione nelle 13 lingue ufficiali dell'Unione Europea e, parzialmente, in altre lingue dei paesi PHARE. Si sta affermando come uno standard anche oltre i confini europei, tanto che è in corso un accordo tra il CNR, US EPA, UNEP e l'Agenzia Europea per la realizzazione di un *thesaurus* globale, esteso ad altre lingue.

Nel seguito (Figura n. 1) è mostrato un esempio di consultazione di FONTI dalle pagine del sito internet SINAnet.

3. L'OSSERVATORIO DELLA DOMANDA DI INFORMAZIONE PROVENIENTE DALLA NORMATIVA (ODN)

Il contenuto informativo dell'ODN deriva dalla rassegna della normativa ambientale svolta da ciascun CTN per la propria tematica, e dalla successiva individuazione della domanda di informazione originata dalla normativa. L'attività era finalizzata all'individuazione della domanda "istituzionale" di informazione ambientale, come primo step per la definizione del set di indicatori/indici SINAnet. Il termine *normativa* qui si riferisce, oltre che alla normativa vigente vera e propria (europea, nazionale e regionale), anche alle convenzioni e protocolli internazionali o europei e, in generale, agli "obblighi di reporting" che coinvolgono l'Italia in analogia con il database ROD (*Reporting Obligation Database*), messo a punto, con scopi simili, dall'Agenzia Europea dell'Ambiente.



Figura n. 1

Per la definizione della struttura dati dell'ODN, effettuata nell'ambito delle attività del gruppo META, si è partiti inizialmente dallo schema del ROD. Sono poi emerse esigenze ulteriori, dovute sia alle finalità dell'ODN, parzialmente diverse da quelle del ROD, sia alle caratteristiche della normativa italiana.

Sono attualmente presenti nel database informazioni relative a circa 970 norme e 3000 domande sui temi aria, acqua, conservazione natura, inquinamento elettromagnetico e acustico, radioattività ambientale, rifiuti, suolo. Per quanto riguarda la tipologia delle norme, sono censite 317 norme di livello comunitario (direttive, regolamenti, decisioni del Consiglio Europeo, convenzioni, ecc.), 37 internazionali (accordi, protocolli, convenzioni, ecc.), 576 nazionali, 33 regionali, 8 provinciali, le ultime due riferite alla tematica campi elettromagnetici.

Di seguito vengono riprodotte due schermate (Figura n. 2) per la consultazione del database.



Figura n. 2

4. DB_INDICATORI

E' un catalogo con informazioni relative alla definizione e alla costruzione degli indicatori ambientali individuati nell'ambito delle attività ANPA-CTN, sia sulla base della domanda istituzionale, sia tenendo conto di quanto viene utilizzato per il *reporting* a livello europeo.

La sua struttura è basata sulla "Scheda-Indicatore", un format per documentare gli indicatori in cui, per ogni campo, è stata concordata dal gruppo META una definizione di dettaglio, per consentire una descrizione dell'indicatore il più possibile omogenea, indipendentemente dalla tematica o dalla natura dell'indicatore trattato.

Come FONTI e ODN, anche il DB_Indicatori utilizza i termini del *Thesaurus* GEMET per la classificazione. Lo schema di classificazione principale è però basato sulle tematiche ambientali (secondo la struttura tematica dei CTN) e sul collegamento alle componenti del modello DPSIR.

Il catalogo è disponibile sul sito pubblico SINAnet con una interfaccia di consultazione che permette di interrogare il database per tema/sottotema ambientale.

La scheda dell'indicatore visualizzata riporta le informazioni relative alla sua definizione, inclusa la componente (principale) dello schema DPSIR a cui è attribuito l'indicatore, alle modalità e problematiche per la sua costruzione, alla sua definizione come indicatore prioritario, alla presenza nell'Annuario.

Nel catalogo sono attualmente presenti circa 550 indicatori, di cui 240 sono definiti prioritari e circa 120 sono inseriti nell'Annuario. Sono referenziati, come intertematici, gli indicatori di natura socio-economica prodotti dagli enti del SISTAN, a partire dai quali sono definiti alcuni degli indicatori SINAnet (in genere come determinanti nello schema DPSIR) in varie tematiche.

Nel seguito (Figura n. 3) è riportato un esempio di scheda indicatore (solo la parte definizione) ottenuta consultando il database tramite le pagine internet di SINAnet.

Territorio interessato da sperimentazione di OGM in agricoltura			
Tema:	CON		
Sottotema:	Biodiversità: tendenze e cambiamenti Organismi geneticamente modificati		
Categoria Modello DPSIR:	DPSIR	Prioritario:	Si
		Presenza nell'Annuario:	Si
DEFINIZIONE:			
Descrizione:	Numero e tipologia di organismi geneticamente modificati introdotti in ambiente naturale per unità di superficie classificata: regione, provincia, tipologia ambientale CORINE.		
Metodi di misura:	Elaborazione dei dati di quantità, superficie e tipologia di OGM indicati nelle notifiche di sperimentazione depositate presso il Ministero della Sanità.		
Scopo:	Quantificare il numero d OGM emessi suddivisi per tipologia e quantità, all'interno di ecosistemi naturali, seminaturali e agricoli analizzando la tipologia di ambiente interessato.		
Indicatori collegati:			
Unità di misura:	n°/unità di sup		
Livello di dettaglio geografico:	Aree interessate da colture sperimentali		
Possibili rappresentazioni:	Tabelle di trend, grafici, rapporti,		
Documento di riferimento:			
Riferimento normativo:	Dir. 220/90/CEE Reg. (CE)n.1467/94 del 20giugno1994- L.R. 1febbraio1994 n.5 - D.Lgs.3 marzo 1993,n. 92 -		

Figura n. 3

5. CARISMA - CATALOGO DELLE RISORSE INFORMATIVE SINANET E METADATI AMBIENTALI

CARISMA è un applicativo web che l'ANPA ha in corso di realizzazione, pensato per documentare e rendere facilmente accessibili in linea, sulla rete intranet/extranet che collegherà i partner SINANet, risorse informative disponibili sul polo nazionale ANPA di SINANet, quali banche dati, documenti e immagini, applicativi software, cartografia digitale. Tali risorse informative vengono documentate nel catalogo di CARISMA, che può essere poi consultato secondo diverse modalità di ricerca, ottenendo come risultato un elenco di risorse, a ciascuna delle quali si può accedere via *browser*, attivando l'interfaccia delle banche dati o degli applicativi. Quando opportuno, a ogni risorsa documentata nel catalogo possono essere "allegati" dei *files*, di cui in consultazione è possibile effettuare il *download*.

CARISMA si presta, inoltre, come strumento per registrare i metadati necessari a documentare e qualificare i prodotti informativi che vengono realizzati o messi a disposizione da ANPA o dagli altri partner della rete SINANet, come ad esempio i CTN. E' da notare che l'immissione e aggiornamento delle risorse nel catalogo è effettuabile in linea via *browser* da gruppi di utenti registrati. Ciascun gruppo è "proprietario" e responsabile di una parte del catalogo di CARISMA e dei metadati relativi, che sono gli unici per i quali è abilitato alla gestione.

CARISMA è un'applicazione *Internet oriented*, che usa piattaforme software di larghissima diffusione, focalizzata soprattutto a fornire funzionalità di accesso alle risorse, più che di documentazione anche se, da questo punto di vista, è pensato comunque per rispondere agli standard più affermati (come GELOS e *Dublin Core Element Set*).

Nel seguito (Figura n. 4) è riprodotta una schermata della parte gestione risorse del prototipo funzionante di CARISMA, che mostra come le risorse possano essere immesse nel catalogo secondo strutture ad albero gerarchico non predefinite che l'utente abilitato alla gestione può creare secondo la propria logica.

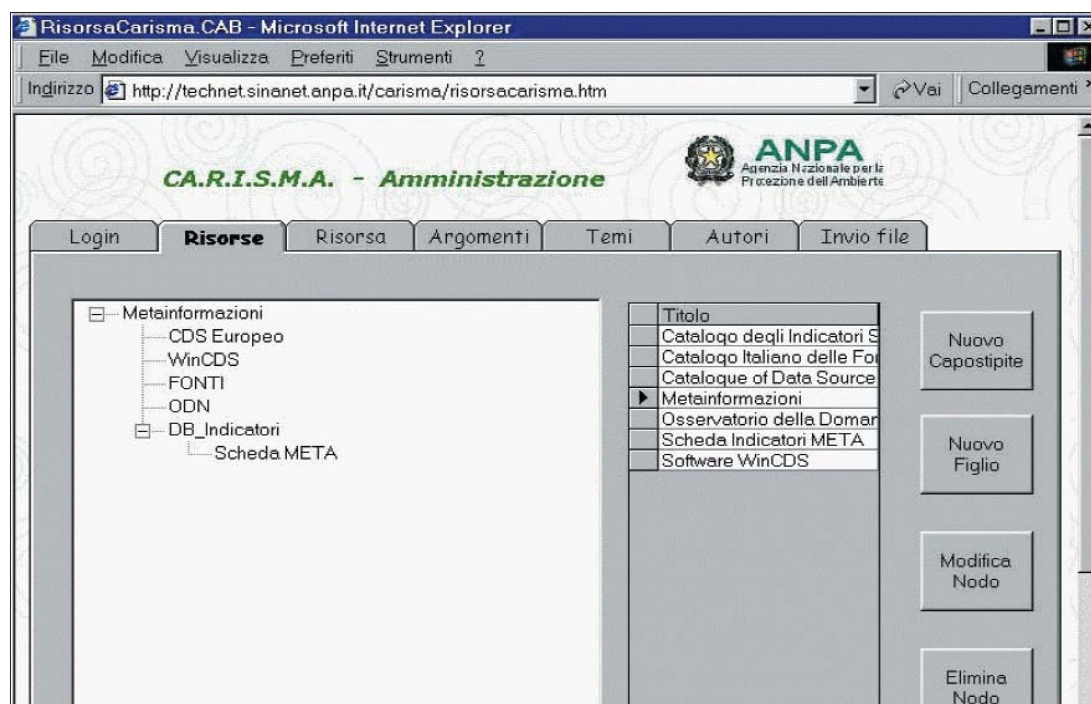


Figura n. 4

Il primo Annuario dei dati ambientali

Silvia Brini

ANPA

Sommario

Viene presentato lo stato dell'arte delle attività di predisposizione del "Primo Annuario dei dati ambientali" che l'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, insieme con le Agenzie Regionali e Provinciali, ha condotto con lo scopo di raccogliere ed elaborare tutta l'informazione ambientale consolidata che in Italia è stata prodotta, organizzandola per grandi Aree tematiche a loro volta suddivise in Temi. Tale attività ha portato all'elaborazione di un documento intermedio, discusso per ogni Tema nel corso della 2ª Conferenza SINAnet (Dicembre 2000), contenente oltre trecento tabelle di dati ambientali.

Summary

The Italian Environmental Protection Agency together with the Regional and Provincial Agencies has afforded the "First Compendium on Environmental Data". In this paper the state of the art is presented. The whole consolidated environmental information produced in Italy has been collected and elaborated. Data have been organized by large Thematic Areas comprehensive of several Themes. A document in an intermediate version has been finalized and discussed during the 2nd SINAnet Conference (December 2000) by sectorial experts: the present version of such a document included more than three hundred tables.

1. INTRODUZIONE

Nel corso del Consiglio delle Agenzie di Bolzano (27 giugno 2000) è stato individuato nell'"Annuario dei dati ambientali" lo strumento con il quale il Sistema delle Agenzie Ambientali organizza i dati sull'ambiente per rispondere, in maniera complessiva, alla sempre più incalzante domanda di informazione ambientale immediatamente fruibile. Domanda che convoglia e veicola numerose esigenze che attribuiscono altrettante valenze all'insieme di dati contenuti nell'Annuario: comunicazione dei dati ambientali, strumento di consultazione per istituzioni ed esperti, supporto alle decisioni, diffusione della conoscenza al pubblico.

Il prodotto, realizzato in una versione intermedia, tende a rappresentare il più possibile il livello attuale della capacità conoscitiva che il Sistema delle Agenzie Ambientali ha costruito in questi anni, con riferimento ai fenomeni ambientali. Tale livello è necessariamente diversificato in funzione del grado di consolidamento di studi e attività sulle diverse tematiche nel nostro Paese. L'Annuario tende di fatto a essere una raccolta dei dati ambientali più significativi, consolidati e disponibili, del Sistema delle Agenzie Ambientali, dei principali istituti di ricerca, di tutti i soggetti e i sistemi che a vario titolo forniscono informazione ambientale o che con l'ambiente hanno attinenza.

2. STRUTTURA DELL'ANNUARIO

L'Annuario nella attuale versione è stato realizzato da un Comitato di redazione cui hanno partecipato i rappresentanti di tutti i Centri Tematici Nazionali (CTN) nonché i responsabili

dei progetti CTN o loro delegati⁽¹⁾. La revisione ed *editing* dell'Annuario è stata a cura di ANPA, Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi⁽²⁾.

La struttura del documento prevede l'individuazione di sei grandi Aree tematiche (aree SINAnet):

- Agenti fisici
- Atmosfera
- Biosfera
- Geosfera
- Idrosfera
- Rifiuti

Per ogni Area tematica SINAnet sono stati individuati i relativi *Temi SINAnet* (ANPA, 2000⁽³⁾), come riportato nella Tabella n. I.

Per ogni *Tema SINAnet* sono state elaborate una o più schede che affrontano in maniera organica, sulla base dell'informazione disponibile, un argomento omogeneo. Ogni scheda riporta una descrizione dell'argomento, nonché degli indicatori presentati, evidenziando i problemi associati a produzione, reperimento, valutazione ed elaborazione delle informazioni, i valori rappresentativi degli indicatori selezionati nella scheda sono riportati o in forma di tabella o in forma grafica.

A titolo di esempio il Tema SINAnet "Emissioni in atmosfera" consta delle seguenti schede:

- Stima delle emissioni nazionali in atmosfera di gas climalteranti (CH₄, CO₂, N₂O, HFC, PFC, SF₆): *trend* e disaggregazione.
- Produzione e vendita di sostanze lesive per l'ozono stratosferico: metil cloroformio (CH₃CCl₃), carbonio tetracloruro (CCl₄), bromuro di metile (CH₃Br), CFC, HCFC, Halon.
- Stima delle emissioni nazionali in atmosfera di sostanze acidificanti (SO₂, NO_x, NH₃): *trend* e disaggregazione settoriale.
- Stima delle emissioni nazionali in atmosfera di precursori di ozono troposferico (NO_x e COVNM): *trend* e disaggregazione settoriale.
- Stima delle emissioni nazionali in atmosfera di monossido di carbonio (CO): *trend* e disaggregazione settoriale.
- Inventari locali (regionale e/provinciale) di emissione in atmosfera.

3. ALCUNI ESEMPI RAPPRESENTATIVI DI COME L'INFORMAZIONE CONTENUTA NELL'ANNUARIO PUÒ ESSERE FRUITA

Si riportano nel seguito alcune esemplificazioni, per ciascuna Area tematica, di come i contenuti dell'Annuario si prestano a essere utilizzati per rispondere a una domanda informativa.

Per quanto riguarda l'Area tematica *Agenti fisici* nella Figura n. I, con riferimento al Tema SINAnet "Inquinamento acustico", si riporta lo stato di attuazione dei piani di zonizzazione comunali aggiornato al 2000. Come è possibile notare, nella figura si propone un istogramma

¹ Il Comitato di redazione è così composto: Silvia Brini (ANPA/AMB-EMISS), coordinamento; Gianfranca Galliani e Gioia Bini (CTN_ACE); Flavio Trotti (CTN_AGF); Marco Mazzoni (CTN_AIM); Chantal Trèves (CTN_CON); Marina Picca (CTN_RIF); Renzo Barberis (CTN_SSC). Per l'ANPA hanno partecipato: Maria Belli (AMB-LAB); Salvatore Curcuruto (AMB-SIAE); Franco Desiato (AMB-MON); Claudio Fabiani (AMB-MON); Mariaconcetta Giunta (AMB-STAT); Claudio Piccini (AMB-MON); Antonio Pugliese (AMB); M. Gabriella Simeone (AMB-CAT).

² Alla revisione ed *editing* del documento hanno dato il loro contributo: Francesca Lena, Matteo Lener, Carlo Jacomini, Serena Bernabei, Cecilia Silvestri, Damiano Centioli, Lorella Elia, M. Gabriella Simeone.

³ ANPA, 2000. "Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia. Esigenze e disponibilità di elementi conoscitivi". Serie Stato dell'ambiente 7/2000.

riferito al livello regionale mentre l'informazione originaria contenuta nel documento consta di una tabella numerica dove il dettaglio spaziale è quello provinciale.

Nella Figura n. 2, con riferimento al Tema SINAnet "Inquinamento luminoso" si mostra l'evoluzione del fenomeno dagli anni '70 fino alle previsioni al 2025. In questo caso l'informazione, presentata attraverso opportuni tematismi a scala nazionale, viene riportata così come contenuta nell'Annuario.

Per l'Area tematica *Atmosfera*, relativamente al Tema SINAnet "Emissioni in atmosfera", nella Figura n. 3 si riporta il grafico della serie storica 1980-1997 delle emissioni nazionali di anidride carbonica in Italia disaggregate per macrosettore. Nel documento si trovano i dati delle emissioni di anidride carbonica, dal 1990 al 1997, a un livello di disaggregazione più spinto: il settore. La Figura n. 4, per il Tema SINAnet "Qualità dell'aria", mostra una carta tematica dell'Italia che, con riferimento alle stazioni di monitoraggio selezionate per la raccolta dati nazionale, riporta la tipologia di stazione e il numero di superamenti per il 1999 della soglia di attenzione per l'ozono, pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nell'Annuario ritroviamo questa informazione in forma di tabella, con i superamenti delle varie soglie previste dalla normativa per questo inquinante con riferimento agli anni 1998-1999 per ciascuna stazione della rete nazionale.

Per l'Area tematica *Biosfera*, relativamente al Tema SINAnet "Foreste, Agricoltura, Pesca e Usi ricreativi" nella Figura n. 5 si riporta la carta tematica relativa alla riduzione delle emissioni di zolfo e/o di azoto per la protezione dei recettori sensibili all'acidificazione e all'eutrofizzazione. Questa carta tematica sintetizza ed elabora ulteriormente le quattro tabelle relative ai carichi critici e alle eccedenze contenute nell'Annuario.

Per quanto riguarda l'Area tematica *Geosfera* la Figura n. 6, che si riferisce al Tema SINAnet "Contaminazione suoli da fonti diffuse", mostra in forma grafica il quantitativo di azoto, anidride fosforica e ossido di potassio, contenuti nei concimi per uso agricolo in Italia. In questo caso l'informazione viene riportata così come contenuta nell'Annuario.

Per l'Area tematica *Idrosfera* la Figura n. 7, che si riferisce al Tema SINAnet "Qualità acque marino costiere e Ambiente marino costiero", riporta nella stessa forma dell'Annuario lo stato trofico, espresso attraverso l'indice TRIX, delle acque marino costiere della Liguria.

Infine per l'Area tematica *Rifiuti* si riporta nella Figura n. 8 la produzione di rifiuti urbani in Italia per gli anni 1996-1998 a livello regionale, che si riferisce al Tema SINAnet "Produzione rifiuti". In questo caso si tratta della riorganizzazione di dati presenti in tre tabelle separate nell'Annuario.

4. CONCLUSIONI

A conclusione di questa fase di predisposizione dell'Annuario si possono fare le seguenti considerazioni:

- l'Annuario tratta in 6 grandi Aree tematiche: 30 temi ambientali, oltre 50 carte tematiche e grafici, 90 schede informative, oltre 100 indicatori e oltre 300 tabelle di dati;
- il documento è frutto di uno sforzo complesso che ha fatto perno sulla capacità dei CTN di produrre e organizzare informazione ambientale: le attività di predisposizione dell'Annuario hanno costituito un momento concreto di lavoro integrato e di fertilizzazione reciproca dei diversi CTN, impegnati anche in uno sforzo propositivo nella raccolta ed elaborazione dell'informazione che evitasse duplicazioni e diseconomie;
- il documento nella sua attuale fase evolutiva ha ancora problemi di omogeneità: ci sono Aree tematiche che mostrano livelli di maturità significativamente differenti rispetto ad al-

- tre Aree, ed esistono altresì disomogeneità per quanto riguarda la qualità dei dati;
- è necessario avviare una fase di validazione del prodotto sia all'interno dell'ANPA e del Sistema delle Agenzie Ambientali, sia all'esterno;
 - è infine necessario esplicitare un itinerario omogeneo che giustifichi la scelta degli indicatori delle diverse Aree tematiche e dei diversi Temi SINANet.

Tabella 1: L'organizzazione dell'informazione presentata nell'Annuario

Area Tematica	Tema SINANet	N. di schede
AGENTI FISICI	Radiazioni ionizzanti	9
	Inquinamento acustico	3
	Inquinamento elettromagnetico	6
	Inquinamento luminoso	1
ATMOSFERA	Emissioni in atmosfera	6
	Qualità dell'aria	8
	Deposizioni atmosferiche	1
BIOSFERA	Biodiversità: tendenze e cambiamenti	4
	Organismi geneticamente modificati	1
	Cambi climatici	1
	Zone protette, zone umide	3
	Foreste, agricoltura, pesca e usi ricreativi	10
	Paesaggio	3
GEOSFERA	Contaminazione suoli da fonti diffuse	7
	Contaminazione puntuale e siti contaminati	4
	Degradazione fisica e biologica dei suoli	3
	Qualità dei suoli	2
	Vulnerabilità ambientale	1
	Rischio idrogeologico	1
		1
IDROSFERA	Qualità acque marine	2
	Emissione e scarichi nei corpi idrici	2
	Qualità acque superficiali	3
	Qualità acque sotterranee	1
RIFIUTI	Produzione rifiuti	1
	Gestione rifiuti	6
	Produzione imballaggi	1

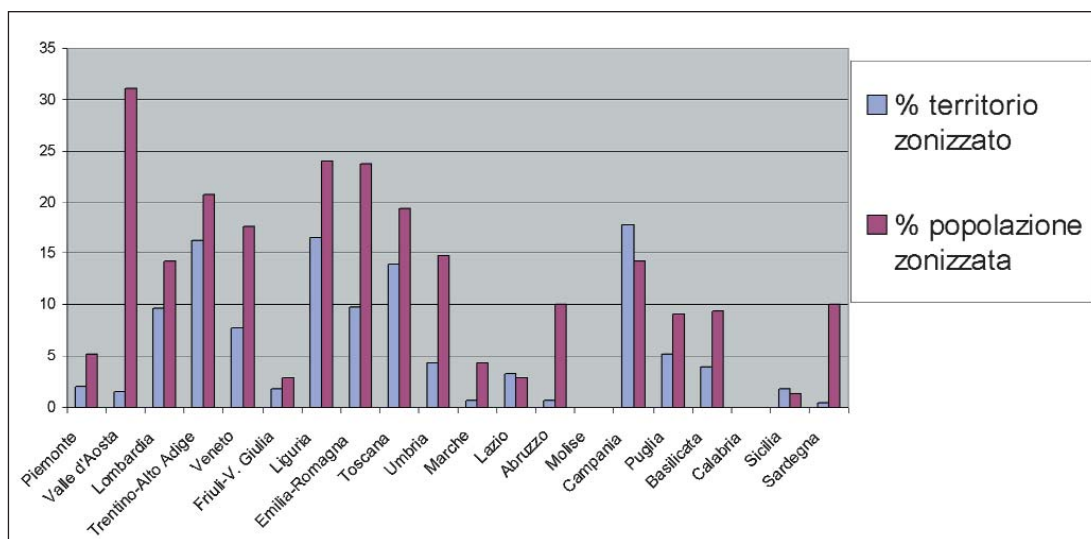


Figura n. 1: Inquinamento acustico: Stato di attuazione dei piani di zonizzazione comunali (2000)

Fonte: ANPA e Progetto Centro Tematico Nazionale "Agenti fisici"

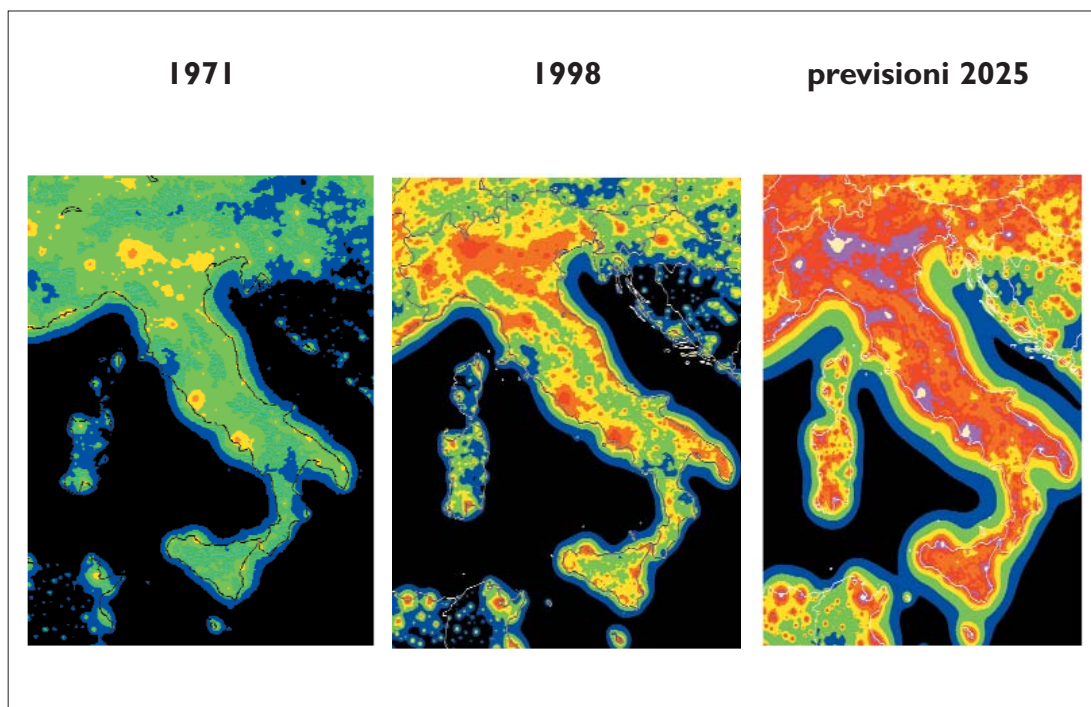


Figura n. 2: L'inquinamento luminoso in Italia

Fonte: Pierantonio Cinzano, Fabio Falchi, Christopher D. Elvidge, Copyright 2000

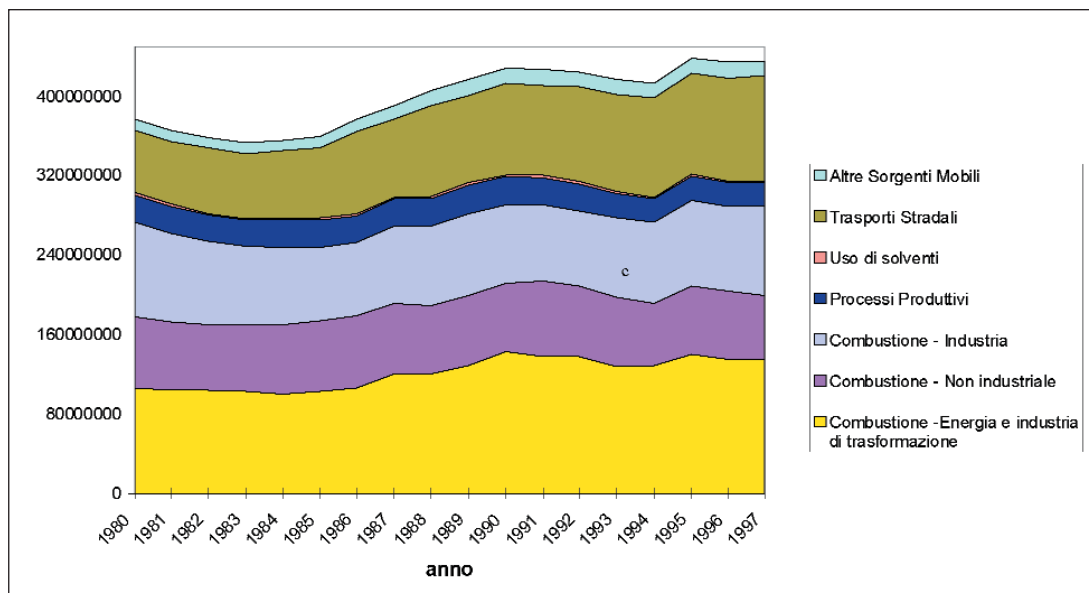


Figura n. 3: Emissioni in atmosfera

Fonte: ANPA

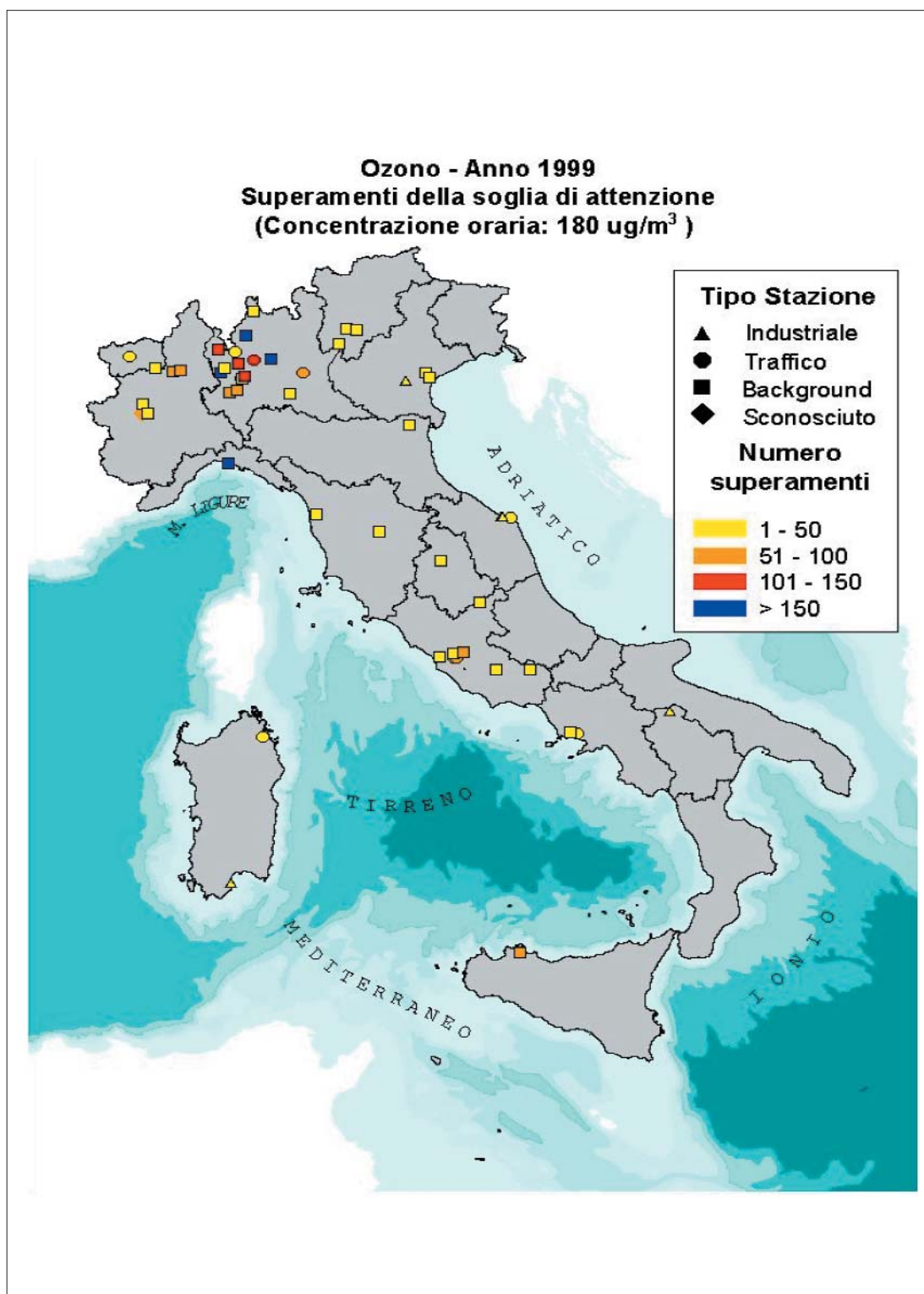
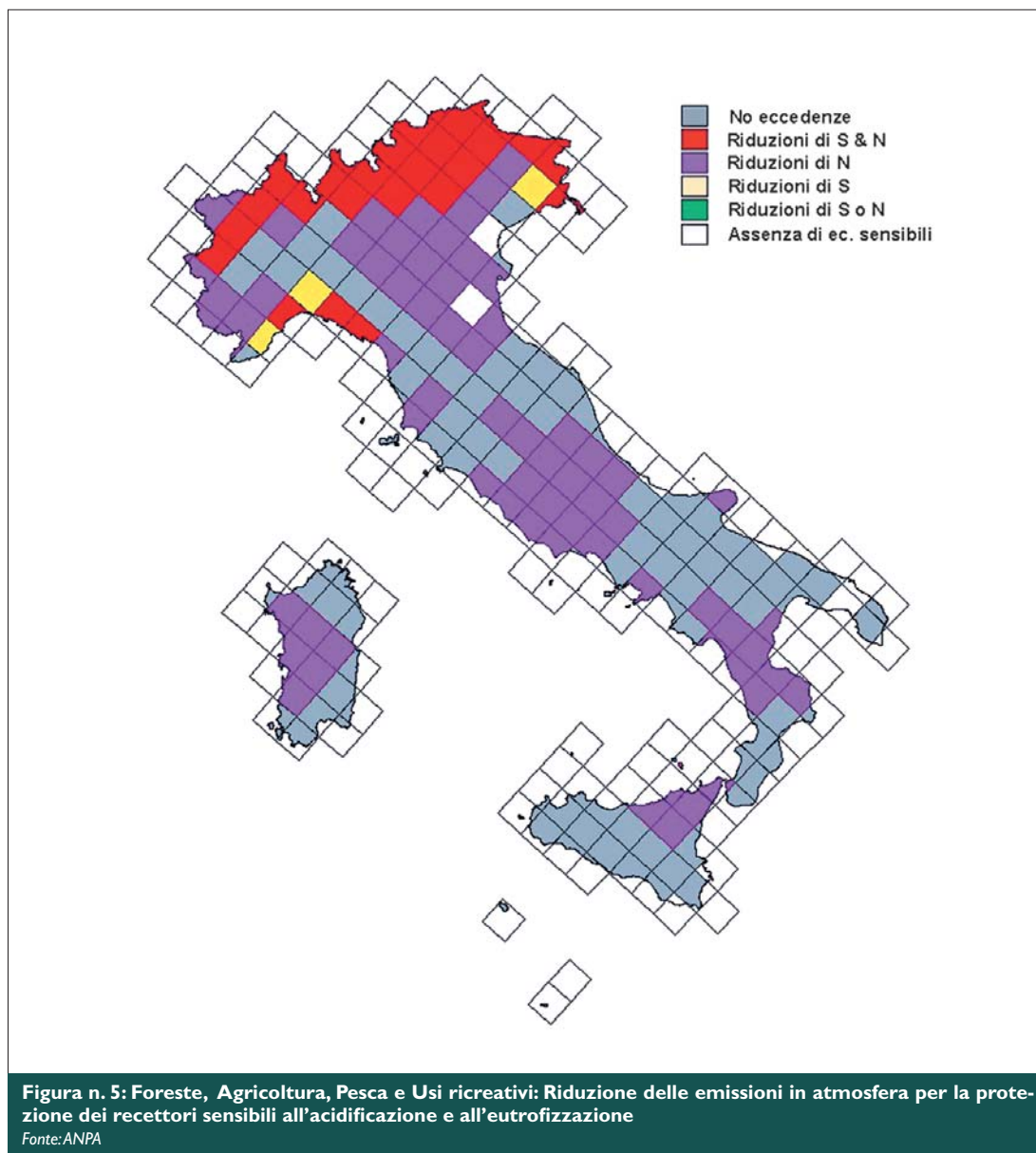


Figura n. 4: Qualità dell'aria

Fonte: ANPA e Progetto Centro Tematico Nazionale "Atmosfera, Clima, Emissioni in aria"



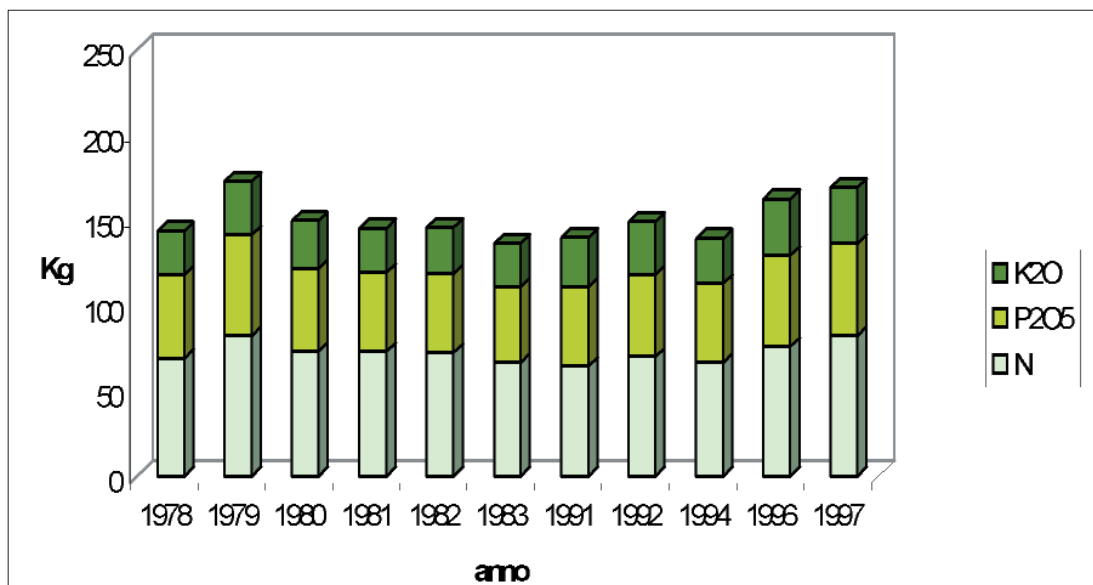


Figura n. 6: Contaminazione suoli da fonti diffuse: Elementi fertilizzanti utilizzati in agricoltura in Italia

Fonte: elaborazione Progetto Centro Tematico Nazionale "Suoli e Siti Contaminati" su dati ISTAT

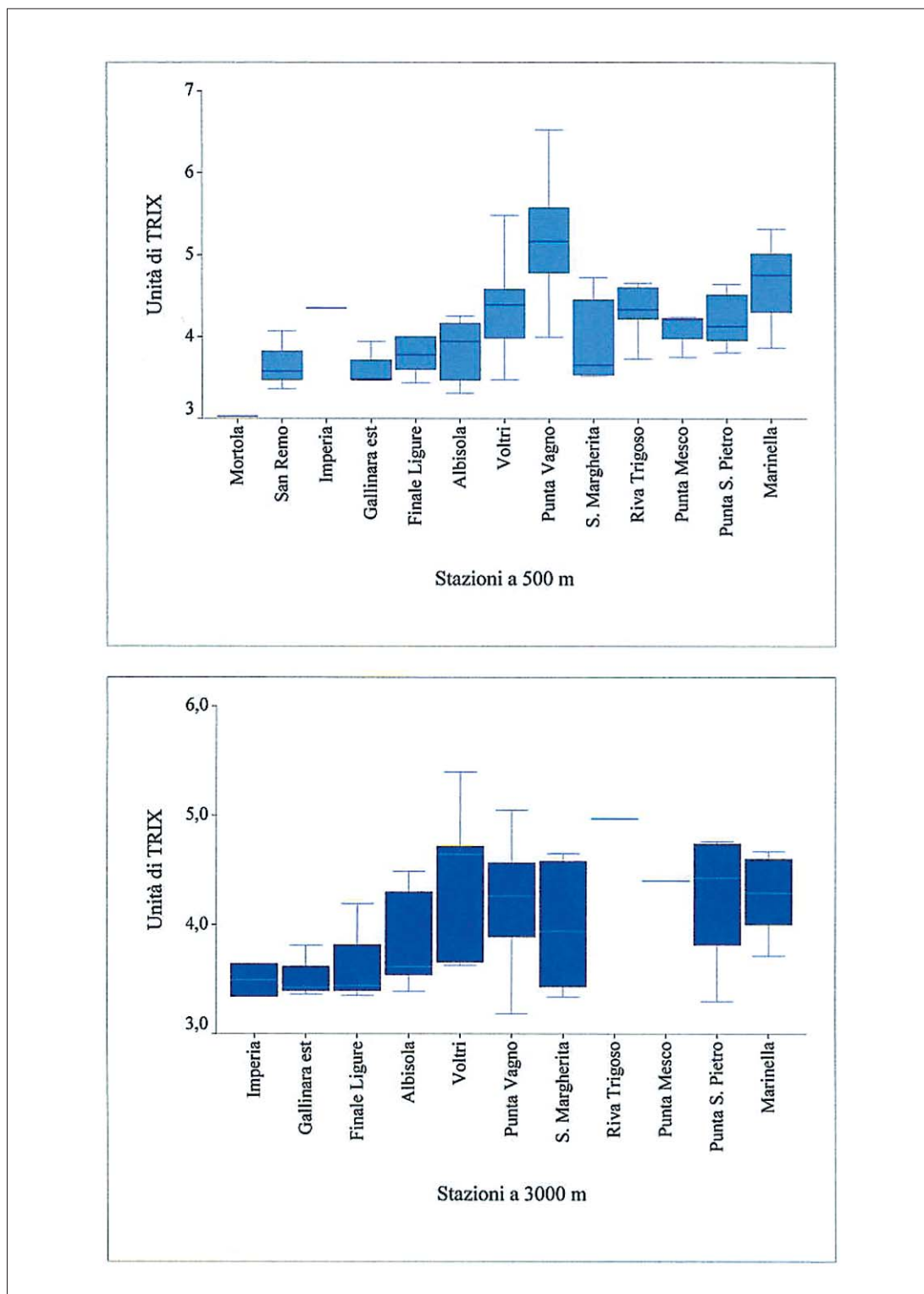


Figura n. 7: Stato trofico delle acque marino costiere della Liguria (1996-1999)

Fonte: Ministero dell'Ambiente – Servizio Difesa Mare, ICRAM (2000)

	1996	1997	1998
	Totale (t)	Totale (t)	Totale (t)
Abruzzo	521.510	549.790	544.934
Basilicata	204.360	207.410	233.397
Calabria	718.380	697.210	736.900
Campania	2.537.100	2.543.180	2.456.081
Emilia Romagna	2.094.900	2.193.350	2.267.077
Friuli Venezia Giulia	534.640	539.720	540.700
Lazio	2.478.140	2.639.980	2.708.378
Liguria	842.680	853.550	869.445
Lombardia	3.877.660	3.944.110	4.057.271
Marche	697.740	737.800	736.530
Molise	119.470	119.580	111.558
Piemonte	1.816.860	1.912.760	1.915.947
Puglia	1.721.960	1.703.890	1.448.566
Sardegna	711.160	730.350	747.538
Sicilia	2.493.270	2.546.580	2.480.571
Toscana	1.837.490	1.831.140	1.965.042
Trentino Alto Adige	414.550	432.910	510.041
Umbria	369.370	409.420	431.205
Valle d'Aosta	59.000	60.870	60.317
Veneto	1.909.740	1.951.600	2.024.520
ITALIA	25.959.980	26.605.200	26.845.725

Figura n. 8: Produzione di rifiuti urbani in Italia

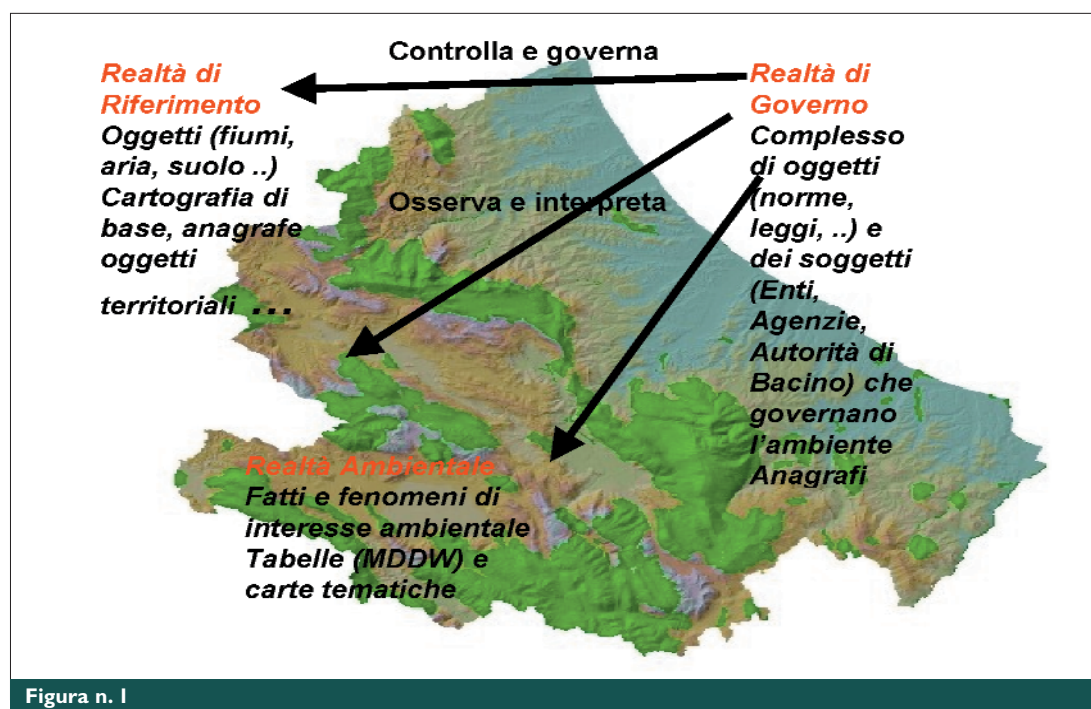
Fonte: ANPA e Progetto Centro Tematico Nazionale "Rifiuti"

La cartografia e i sistemi informativi geografici

Marcello Marinelli

ANPA

Nel progetto di SINAnet, un grande sforzo è in corso per cercare di modellizzare la realtà che il complesso sistema informativo in fase di realizzazione deve rappresentare. Questa prima diapositiva (Figura n. 1), che deriva dal documento "Standard SINAnet", ha lo scopo di dare una rappresentazione semplificativa della realtà che si va a studiare, e a organizzare la cartografia nell'ambito del Sistema conoscitivo e dei controlli ambientali.



Sostanzialmente, la cartografia di base serve per identificare la "realità di riferimento", mentre le carte tematiche servono a mettere in relazione le informazioni ambientali (i numeri che rappresentano gli indicatori, ossigeno disciolto in acqua ...) con gli oggetti fisici (fiumi, laghi, aria ...); hanno funzioni diverse, ci sono responsabilità diverse e vanno gestite diversamente.

Il Modulo Nazionale SINAnet (MNS) è la struttura informatica/informativa che si sta realizzando in ANPA per consentire all'Agenzia di svolgere il suo ruolo di Polo Nazionale della rete SINAnet e di National Focal Point dell'Agenzia Europea dell'Ambiente. Fatta questa premessa, vedremo separatamente lo stato della cartografia di riferimento e di quella tematica.

CARTOGRAFIA DI BASE: AZIONI IN CORSO

Occorre una cartografia nazionale unica e standardizzata; è indispensabile e urgente. C'è un progetto nazionale, istituito nell'ambito dell'intesa Stato Regioni, che ha proprio

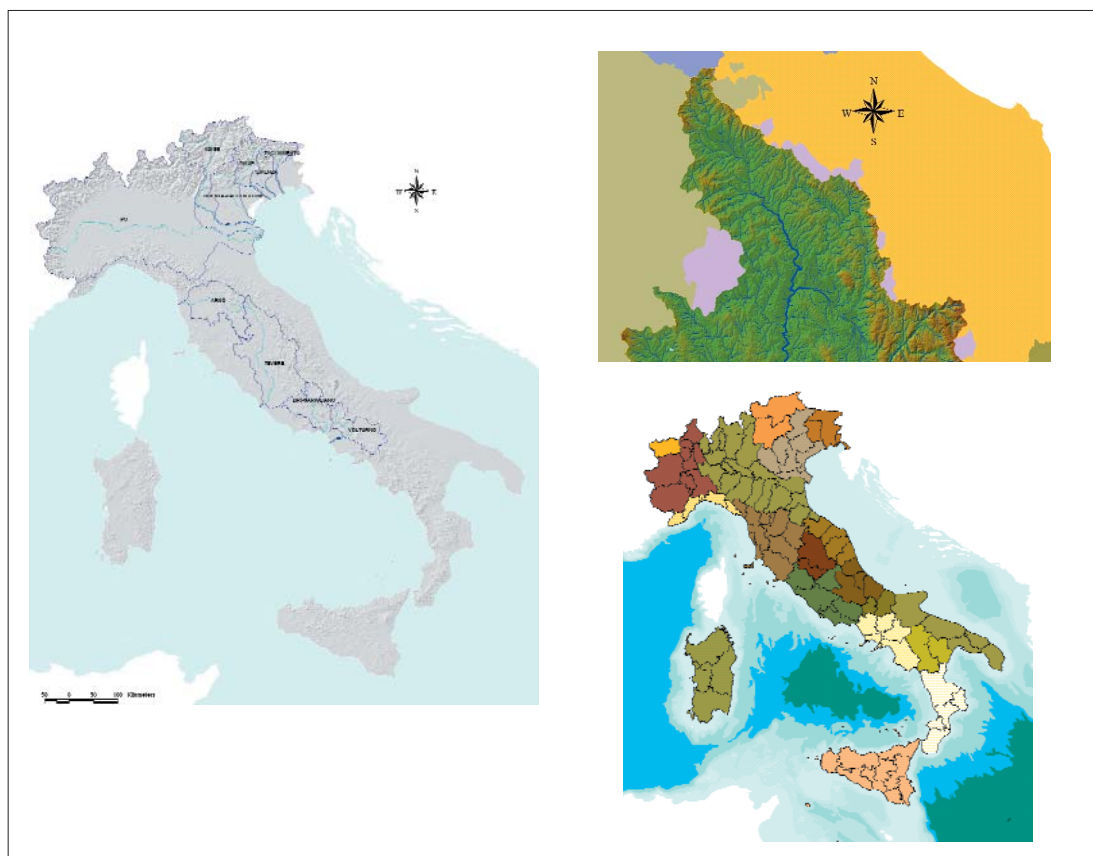
l'obiettivo di definire delle specifiche comuni e una cartografia di base certificata (Sist. Cart. Rif.). Il SINA ha dato un contributo economico rilevante a questo progetto. Nel frattempo ci sono delle iniziative in corso, fra ANPA, DSTN e Ministero dell'Ambiente, per predisporre *un set comune di cartografia* di base, partendo da quanto è già disponibile.

I risultati a breve termine del progetto Sist. Cart. Rif. sono i seguenti:

1. Copertura nazionale di ortofotomagini, nei sistemi UTM(ED50) e WGS '84, realizzate a partire dalle ortofoto AIMA;
2. DTM (20x20) a copertura nazionale;
3. limiti amministrativi nei sistemi UTM(ED50) e WGS '84 e strato informativo relativo alla toponomastica derivato dalla cartografia IGM 1:25.000;
4. algoritmi di conversione per la trasformazione tra i sistemi di riferimento (WGS' 84, UTM(ED50) e Gauss-Boaga)

Nel MNS è disponibile e condivisibile, in ambito SINAnet, la cartografia IGM a varie scale (1:25.000; 1:100.000; 1:250.000).

È in corso un lavoro, fra ANPA e Servizio Idrografico del DSTN, per la predisposizione rapida di un reticolo idrografico, al 250.000, verificato e certificato, organizzato in forma di grafo orientato, completo di tutte le informazioni attualmente mancanti (nomi dei corpi idrici, ad esempio). Si riportano di seguito altri esempi di cartografia di base disponibile; per quanto riguarda il reticolo stradale l'ANPA ha acquisito quello di TeleATLAS, molto dettagliato e preciso.



Reticolo idrografico e bacini
Limiti amministrativi e batimetriche



Energeo

È una carta predisposta da un Gruppo dell'ENEA, ora trasferito in ANPA (ENERGEO). È potenzialmente molto importante per le analisi di inquinamento elettromagnetico. Ci sono molte altre informazioni collegate.

Corine Land Cover (CLC)

Questa è una carta realizzata nell'ambito del SINA (uso del suolo in 44 Classi, scala 1:100.000). È un tipo di carta fondamentale per tutta una serie di analisi ed elaborazioni.

Un altro ruolo importante del MNS è infatti quello di utilizzare gli strumenti GIS per realizzare carte tematiche e per analisi complesse, basate sul modello DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatto, Risposta) e su algoritmi e metodiche definite dalla comunità

scientifica, che generano carte utili nel governo dell'ambiente. Alcuni di questi lavori sono già stati svolti e hanno dato luogo a risultati molto significativi per la costruzione della Base di Conoscenza Ambientale.

ALCUNI CASI DI STUDIO

Perdita di biodiversità: Calandra

Partendo da CLC, dalla Banca Dati degli *Uccelli Nidificanti* sono stati identificati gli habitat positivi per la calandra. È stata studiata la frammentazione degli habitat per effetto delle *infrastrutture di trasporto* (al di sotto di una certa dimensione la calandra non vive) ed è stato calcolato il suo calo teorico. Lo studio è stato effettuato in una zona della Puglia.

Indicatore di pressione dei comuni costieri

Sulla base dell'uso del suolo in sei classi è stata realizzata una carta che indica la pressione dei comuni costieri sul mare; è stata ottenuta riclassificando il CLC a questo fine.

Indice Biotico Esteso (IBE)

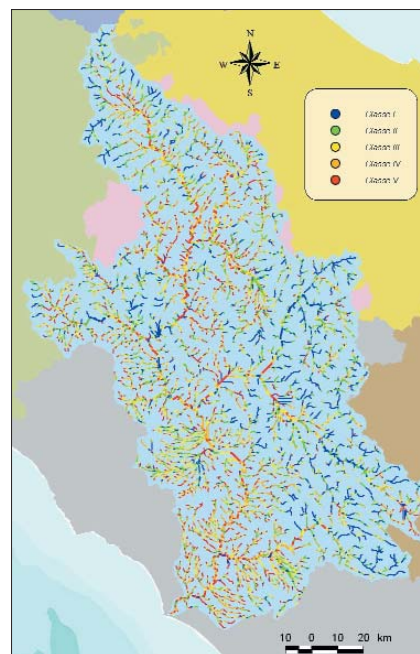
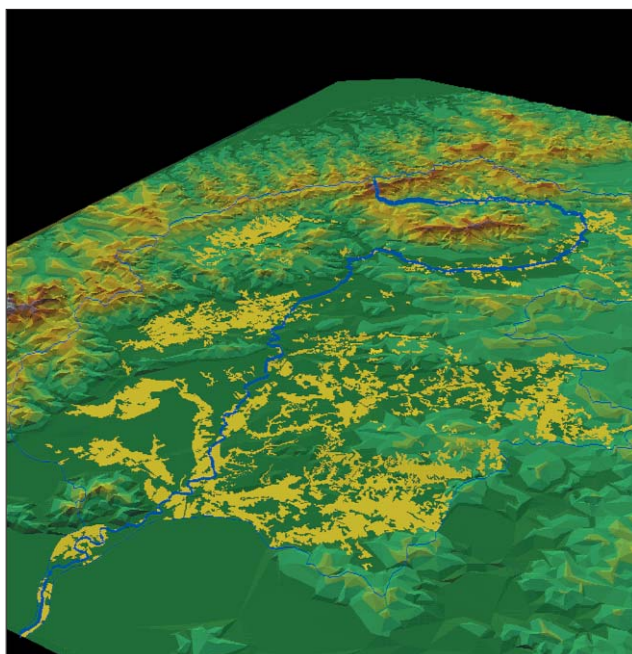
È stato fatto un lavoro di analisi in campo, riportato su una carta che rappresenta l'IBE in un tratto del fiume Tevere.

Inquinamento potenziale diffuso dei fiumi

Questa applicazione è molto complessa ed è finalizzata a ottenere informazioni sul possibile

inquinamento dei fiumi a partire dal modello digitale del territorio, dal CLC e dalle infrastrutture presenti in una certa fascia intorno al fiume. Per prima cosa viene utilizzato il DTM per valutare i percorsi dei deflussi. È già un dato significativo di per sé, ma è stata applicata per valutare l'inquinamento potenziale diffuso dell'Arno.

Tenendo conto dell'uso del suolo entro una certa distanza dal corso del fiume e delle pendenze del terreno, è stato valutato (secondo metodi pubblicati nella letteratura scientifica) un indice di potenziale inquinamento diffuso per l'Arno, a livello sia di bacino che di corso d'acqua. Questo può essere molto importante per *prevenire*, per *pianificare*, sia a livello di punti di monitoraggio sia a livello di programmazione di uso del suolo, e per *controllare* in maniera più efficiente lo stato di qualità e il rischio di inquinamento delle acque dei fiumi.



La base conoscitiva socio-economica di interesse ambientale

Mariaconcetta Giunta^(*), Matteo Salomone^(**)

^(*) ANPA

^(**) Consulente ANPA

Ai fini della rappresentazione delle situazioni ambientali, oltre a indicatori prevalentemente orientati all'interazione qualità/pressioni, è necessario ricorrere a un consistente numero di indicatori di natura socio-economica collegati alle *driving* e alle pressioni.

Tali indicatori sono, per loro natura, essenzialmente trasversali alle diverse tematiche ambientali. In questo lavoro vengono presentate una prima selezione degli indicatori socio-economici SINAnet individuati sia per la predisposizione dell'Annuario sia per i rapporti tematici, e le modalità di accesso ai dati di base per il popolamento degli indicatori per gli addetti alla rete SINAnet.

Questa selezione ha portato all'individuazione di 22 indicatori (Tabella n. 1) relativi ai seguenti settori: popolazione, turismo, agricoltura, trasporti, attività economiche e sviluppo economico.

Tabella n. 1: Indicatori socio-economici

INDICATORE	Unità misura	Area geografica	Anno riferimento	Fonte	DPSIR
Superficie territoriale	km ²	Nazionale Regionale Provinciale Comunale	1999 1999 1998 1998	ISTAT	
Popolazione residente	n. abitanti	Nazionale Regionale Provinciale Comunale Subcomunale	1999 1999 1999 1999 1991	ISTAT	D
Densità di popolazione	abitanti/km ²	Nazionale Regionale Provinciale Comunale	1999 1999 1998 1998	ISTAT	D
Presenza turistica	n. turisti (italiani e stranieri)	Nazionale Regionale Provinciale	1999 1999 1999	ISTAT	D
Infrastrutture turistiche	n. strutture ricettive	Nazionale Regionale Provinciale	1999 1999 1999	ISTAT	D
Incidenza turistica	n. turisti/ n. abitanti	Nazionale Regionale Provinciale	1999 1999 1999	ISTAT	D
Aziende agricole	n. aziende	Nazionale Regionale Provinciale Comunale	1998 1998 1990 1990	ISTAT	D
Superficie Agricola Utilizzata (SAU)/ Superficie Totale (ST)		Nazionale Regionale Provinciale Comunale	1998 1998 1990 1990	ISTAT	P
Zootecnia	n. capi di bestiame per specie	Nazionale Regionale Provinciale Comunale	1998 1998 1990 1990	ISTAT	P

continua

segue

INDICATORE	Unità misura	Area geografica	Anno riferimento	Fonte	DPSIR
Uso del suolo		Nazionale	1990	ANPA (<i>Corine Land Cover</i>)	P
Infrastrutture stradali (comunali, provinciali, statali, autostrade)	km	Nazionale Regionale Provinciale	1998 1998 1997	Ministero dei Trasporti e Navigazione e ISTAT	D
Densità infrastrutture stradali (comunali, provinciali, statali, autostrade)	km/n. abitanti km/km ² superf. km/veic. circ.	Nazionale Regionale Provinciale	1998 1998 1997	Ministero dei Trasporti e Navigazione e ISTAT	D
Infrastrutture di trasporto su ferro	km	Nazionale Regionale	1997 1997	Ministero dei Trasporti e Navigazione	D
Densità infrastrutture trasporto su ferro	km/n. abitanti	Nazionale Regionale	1997 1997	Ministero dei Trasporti e Navigazione e ISTAT	D
Parco veicolare per tipo di veicolo	n. veicoli	Nazionale Regionale	1999 1999	ACI	D
Densità parco veicolare per tipo di veicolo	n. veicoli/ n. abitanti	Nazionale Regionale	1999 1999	ACI e ISTAT	D
Traffico aeroportuale	n. voli n. passeggeri	Aeroporto Aeroporto	1998	Ministero dei Trasporti e Navigazione	D
Attività economiche	n. unità locali n. addetti	Nazionale Regionale Provinciale Comunale	1996 1996 1996 1996	ISTAT	P
Sviluppo economico PIL	Miliardi di £	Nazionale Regionale	1999 1996	ISTAT	D
Sviluppo economico PIL per settore	Miliardi di £	Nazionale Regionale	1999 1996	ISTAT	D
Consumi finali interni	Miliardi di £	Nazionale Regionale	1999 1996	ISTAT	D
Consumi finali interni delle famiglie	Miliardi di £	Nazionale Regionale	1999 1996	ISTAT	D

In questa tabella sono forniti gli elementi atti a caratterizzare gli indicatori da diversi punti di vista: dal dimensionamento alla fonte dei dati per la loro elaborazione; l'ultimo campo indica a quale categoria dello schema DPSIR appartiene l'indicatore.

Si fa presente che la voce "anno riferimento" riporta la data dell'ultimo aggiornamento disponibile.

Dal momento che queste informazioni sono abbastanza consolidate nel nostro Paese, per ciascuno di essi, secondo la propria specificità, è possibile analizzare lo stato tendenziale.

Per ognuno di essi è stata predisposta la scheda META⁽¹⁾ indicatori e sono stati individuati la fonte, la disponibilità, il periodo di riferimento, l'unità di misura e il livello geografico minimo dei dati.

¹ E' stata definita dal gruppo di lavoro META nell'ambito della Rete SINAnet. I campi contengono le metainformazioni relative alla definizione e costruzione di ciascun indicatore.

Nella Figura n. 1 viene riportata a titolo esemplificativo parte di tale scheda.

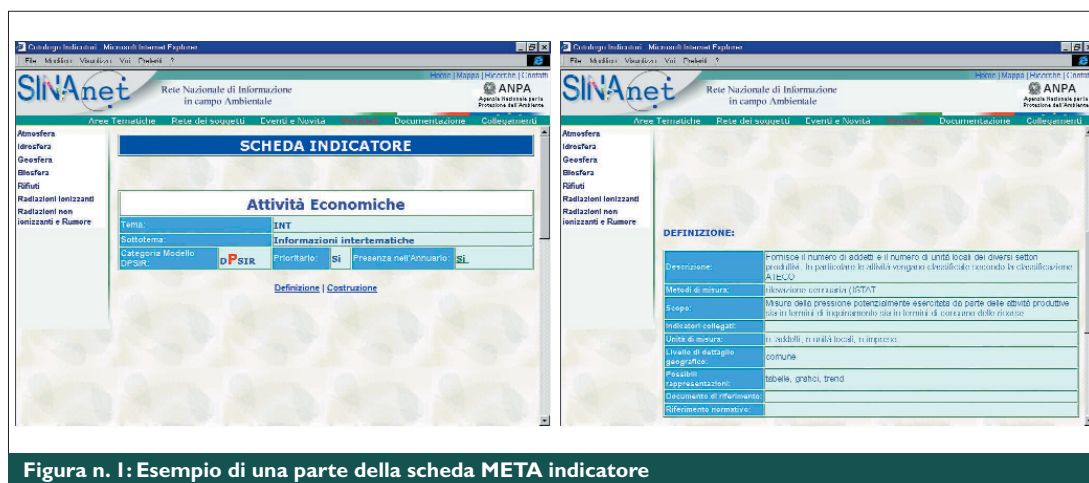


Figura n. 1: Esempio di una parte della scheda META indicatore

Per questi indicatori la fonte principale di riferimento è l'ISTAT, a eccezione del settore trasporti per il quale si è preso in considerazione il "Conto Nazionale dei Trasporti" del Ministero dei Trasporti e della Navigazione e "l'Annuario" dell'ACI.

Dal momento che queste informazioni sono abbastanza consolidate nel nostro Paese è stato possibile analizzare, per ciascuno di essi, lo stato tendenziale in funzione della propria specificità.

Sono state, quindi, acquisite dall'Agenzia le pubblicazioni di riferimento e, laddove possibile, le serie storiche dei dati utili per il popolamento degli indicatori e, dopo opportuna elaborazione, le informazioni sono state inserite in una Banca Dati socio-economica.

Allo scopo di condividere i suddetti dati con gli addetti ai lavori è stata predisposta all'interno del sito www.sinanet.anpa.it un'area ad accesso controllato mediante *User-id* e *Password* (Figura n. 2).



Figura n. 2: Esempio di area, all'interno del sito www.sinanet.anpa.it, della banca dati socio economica

Infine per fornire il quadro di riferimento territoriale, sociale ed economico nazionale, sono state riportate, per ciascun indicatore, il valore assoluto e in qualche caso la percentuale che esso assume a livello nazionale. Per quel che concerne i livelli di dettaglio si rimanda alle pubblicazioni di riferimento.

La *superficie* complessiva italiana, aggiornata al 31 dicembre 1999, ammonta a 30.133.841 ettari (esclusa la Repubblica di San Marino e lo Stato della Città del Vaticano). Tale superficie comprende i suoli, i corpi idrici interni e le strade, mentre vengono escluse le acque costiere.

La *popolazione residente*, costituita dalle persone, sia di cittadinanza italiana sia straniera che abitualmente dimorano nel territorio italiano anche se temporaneamente assenti; al 31 dicembre 1999, in Italia, risulta pari a 57.679.895 abitanti, di cui 28.003.312 maschi (48,5%) e 29.676.583 femmine. Territorialmente il 44,6% risiede al Nord, il 19,2% al Centro e il 36,2% al Sud. La *densità di popolazione* è pari a 191,4 abitanti per km².

Nel complesso degli esercizi alberghieri e complementari (alloggi in affitto iscritti al Registro Esercenti il Commercio, i campeggi, i villaggi turistici, gli alloggi agro-turistici, ostelli della gioventù, case per ferie, rifugi alpini, e altri esercizi ricettivi) nel 1999, su scala nazionale il flusso dei clienti è stato di 74,3 milioni di *arrivi* e 308,3 milioni di *presenze turistiche* con un periodo medio di permanenza di 4,1 pernottamenti.

Il numero delle *infrastrutture turistiche* inteso come numero degli esercizi ricettivi, nel 1999 è stato di 69.197, con un decremento rispetto al 1998 del 0,5%.

Le *aziende agricole* nel 1998 risultano pari a 2.300.410 aziende con una *Superficie Totale* (ST) pari a 20,2 milioni di ettari e una *Superficie Agricola Utilizzata* (SAU) di 15 milioni. Rispetto all'anno precedente, si evidenzia una diminuzione di circa 15 mila aziende (-0,6%), mentre si riscontrano rispettivamente un aumento 41 mila ettari di ST (0,2%), e di 133 mila ettari (0,9%) di SAU. Territorialmente le aziende sono distribuite: il 54,7% nel meridione con una superficie totale pari al 43%, il 28,5% nel Nord con una superficie totale pari al 36,1% e il 16,8% nel Centro con una superficie totale pari a 20,9%.

Per quanto riguarda l'utilizzo dei 20,2 milioni di ettari di ST, 15 milioni di ettari (74,1%) sono attribuiti alla SAU, 3,7 milioni a boschi comprese le pioppete (18,4%) e i rimanenti 1,5 milioni ad altre superfici utilizzate a scopi agricoli o improduttive (fabbricati rurali, strade, terreni sterili ecc.). Nell'ambito della SAU i seminativi rappresentano il 55,7%, i prati permanenti e pascoli il 25,6%, le coltivazioni legnose agrarie, compresi i castagneti, da frutto il 18,7%.

Le aziende con *allevamenti* sono circa 744 mila pari al 32,3% delle aziende totali, il patrimonio bovino ammonta a circa 7,3 milioni con una diminuzione dello 0,3% rispetto al 1997, quello ovino 10,8 milioni con una diminuzione dell'1,5%, avicolo a 119,5 milioni con una diminuzione del 10,4%, suino a 8,3 milioni con un aumento dello 0,4% di capi.

I dati disponibili sui fertilizzanti sono riferiti alla distribuzione, ed espressi in kg per ettaro di superficie concimabile, pertanto sono da considerarsi teorici e non evidenziano i livelli di impiego reale che vengono utilizzati in agricoltura.

Anche per i *Prodotti Fitosanitari* (pesticidi e fitofarmaci) i dati si riferiscono a quanto venduto. Nel 1998, sono stati distribuiti complessivamente 847.980 quintali di prodotti, di cui il 49% al Nord, il 14% al Centro e il 37% al Sud, rispetto all'anno precedente si è registrato un leggero calo di vendita.

L'indicatore "Uso del suolo" descrive la variazione quantitativa delle tipologie di aree analizzate. A secondo del tipo di area si possono ottenere risposte diverse: cambio di tendenza nelle tipologie di coltivazioni, variazione delle aree destinate a infrastrutture ecc.

Questi ultimi anni sono caratterizzati da una continua domanda dei servizi trasporto e da una crescente complessità del sistema dei trasporti in Italia.

Nel 1998, la consistenza della *rete stradale* italiana, esclusa quella comunale, da una stima del Ministero dei Trasporti e Navigazione è risultata pari a 167.396 km.

L'indicatore "Densità infrastrutture stradali", per ciascuna tipologia di strada, è stato definito dai km di rete per 10.000 abitanti, per 100 km² superficie e per 10.000 veicoli circolanti.

L'estensione della *rete ferroviaria* relativa all'Ente Ferrovie dello Stato, nel 1997 è pari a 16.030 km di cui il 65,3% elettrificata e il 34,7% non elettrificata. Per il 61,8% si tratta linea a binario semplice e per il 38,2% linea a binario doppio. L'estensione relativa alle "Ferrovie in concessione" nel 1997 è pari a 3.392 km.

Il *Parco veicolare o circolante* costituito da tutti i veicoli per i quali è stata pagata la tassa sulla proprietà secondo i dati risultanti dal Pubblico Registro Automobilistico ha registrato nel 1999 un ulteriore incremento passando da 38.668.809 a 39.627.179 di cui 32.038.291 autoveature. I veicoli di nuova iscrizione al PRA nel 1999 sono stati pari a 2.907.084 di cui l'80% per autoveature, lo 0,16% per autobus, il 6,7% per autocarri, lo 0,38% per trattori stradali, lo 0,95% per rimorchi, l'11,8% per motocicli, e lo 0,25% per motocarri. L'aumento della circolazione stradale, comporta una serie di effetti negativi: incidenti stradali, congestioni da traffico, inquinamento dell'aria e da rumore.

Prima di osservare le statistiche di sintesi sul traffico aereo in Italia, si precisa che per *Traffico aeroportuale* (definizione disposta in sede ICAO) si intende quello effettuato per trasportare persone o cose dietro corrispettivo. Sulla base dell'elaborazione effettuata dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione sui dati ENAC la stima tendenziale, nel 1999, relativa ai passeggeri arrivati e partiti è pari a 82.329.267, alla posta di 105.495 tonnellate, alle merci di 618.008.

Le *Attività economiche* in Italia sono raggruppate secondo la classificazione ATECO 1991. Per ciascuna attività attraverso il Censimento dell'industria e dei servizi vengono rilevate le caratteristiche strutturali delle imprese e delle unità locali. Nel 1996, data del Censimento intermedio, risultano 3.794.212 unità locali e 3.521.416 imprese. A livello nazionale il numero di addetti alle imprese e alle unità locali è, ovviamente, coincidente e ammonta a 13.792.968. Territorialmente le unità locali sono distribuite il 28% nel meridione con un numero di addetti pari al 21%, il 51% nel Nord con addetti pari al 59% e il 20% nel Centro con addetti pari a 20,9%.

Il Conto Economico delle risorse e degli impieghi, pone in evidenza l'equilibrio esistente fra gli elementi dell'offerta e della domanda finale.

Il più importante aggregato del conto delle risorse e degli impieghi, rappresentato dal *Prodotto Interno Lordo* (PIL) ai prezzi di mercato, ha raggiunto nel 1999 il valore di 2.128.165 miliardi di lire correnti con un aumento del 2,9% rispetto all'anno precedente.

Il valore aggiunto, nel 1999, risulta costituito per il 92,7% dai beni e servizi per i quali esiste un prezzo di mercato e per il 7,3% dai servizi non *market*. I beni prodotti dall'agricoltura e dall'industria rappresentano rispettivamente il 2,6% e 31% del totale, mentre i servizi coprono il 66,4%. Sommando al PIL le importazioni e sottraendo le esportazioni si ottiene un valore pari a 2.085.533 miliardi di lire che si distribuisce tra i consumi finali 80% (1.652.742 miliardi di lire) e gli investimenti lordi 20% (402.659 miliardi di lire).

I *consumi finali*, si distinguono secondo il settore istituzionale che ne effettua il finanziamento (Famiglie, Amministrazioni pubbliche, Istituzioni senza scopo di lucro al servizio delle famiglie). I *consumi finali delle famiglie* rappresentano la quota più rilevante dei consumi finali in-

terni e sono risultati pari al 76% (1.257.113 miliardi di lire). Negli investimenti lordi la quota più rilevante è costituita dagli investimenti fissi che si distinguono secondo la loro natura in: prodotti dell'agricoltura, della silvicoltura, della pesca e della piscicoltura, prodotti in metallo e macchine, mezzi di trasporto, costruzioni, altri prodotti. Tali beni rappresentano rispettivamente lo 0,1%, il 36,7%, l'11,8%, il 41,4% e il 10% degli investimenti fissi lordi complessivi effettuati nel 1999.

La contabilità della risorsa suolo: prospettive di realizzazione

Maria Paola Dosi
ANPA

Sommario

Nel presente rapporto vengono descritti gli elementi-base di un sistema di contabilità – matrici di stocks e flussi - del suolo inteso come risorsa di un sistema naturale antropizzato: se ne individuano così le caratteristiche in un certo momento e i cambiamenti avvenuti in un intervallo temporale significativo.

Vengono poi analizzate modalità diverse di analisi territoriali, per riconoscimento di unità omogenee di suolo significative cui attribuire altre informazioni di tipo socio-economico e/o relativo ad altre matrici ambientali.

Si descrivono, infine, le linee di progettazione di un prototipo a livello regionale, individuando le basi informative cartografiche più idonee a rappresentare il dettaglio richiesto nella classificazione della copertura e degli usi del suolo per consentirne al contempo una sperimentazione significativa e l'estensione dall'area test al resto del Paese.

La metodologia descritta tiene conto sia delle indicazioni fornite dalla Commissione Europea, di EUROSTAT, dell'EEA, sia delle esperienze in altri Paesi europei.

Summary

In this report the Land and Soil Environmental Accounting basic elements are introduced. Soil is intended as an input used by the human and natural system.

Firstly stocks and changes matrices of the Land Cover/Use are described, as a useful tool to recording and analysing soil characterization variations in a relevant time interval.

Secondly different ways for territorial analysis are introduced to recognize soil cluster areas to attribute additional socio-economic informations and/or other environmental media data.

Finally one regional application building lines are presented. The suitable GIS data-bases to describe the needed detailed classifications for land cover/uses are identified to allow the result extension from the test area to other italian regions.

The presented methodology has taken into account the European Commission, EUROSTAT and EEA guide lines and other European Countries experiences.

I. INTRODUZIONE

I.1 Suolo e territorio

Il *suolo*, inteso nella sua più generica accezione di *superficie terrestre*, può essere descritto in termini di copertura (ovvero come appare visivamente) e contemporaneamente di finalità d'uso (ovvero come è coinvolto nelle attività umane che su di esso insistono).

Inteso prevalentemente nella prima accezione è quindi un elemento del sistema "ambiente naturale", mentre nella seconda se ne sottolinea l'appartenenza a un "ambiente naturale antropizzato". In entrambi i casi è una *risorsa*, essendo un elemento utile al funzionamento del sistema stesso.

In più si tratta evidentemente di una risorsa non rinnovabile soggetta a degrado, per cui è importante impostarne un programma di monitoraggio periodico che fornisca il supporto informativo necessario ad attivare successive azioni idonee a regolarne il “consumo”.

Data un'area di interesse, è quindi utile misurare l'entità complessiva dei cambiamenti avvenuti (nell'arco di uno o più intervalli temporali) rispetto alla copertura e all'uso del suolo.

A tale scopo indispensabile riferimento sono quelle basi informative cartografiche che possiedono un dettaglio sufficiente a rappresentare classi di suolo in termini di copertura e di uso, idonee a relazionarsi con le attività economiche classificate dai Conti Economici nazionali.

A parte l'indispensabile georeferenziazione di questi dati di base, le sintesi informative più significative sono più facilmente derivabili dall'organizzazione dei dati in forma contabile, come verrà in seguito illustrato.

Il suolo nella definizione sin qui data, si presta quindi a essere descritto, inventariato, contabilizzato.

Ma esiste una seconda accezione della superficie terrestre, sottesa all'analisi precedente, che si presta a fornire, per così dire, una cornice a tutte le risorse (tra cui ovviamente anche il suolo) per consentire un approfondimento dei meccanismi causali di generazione dei cambiamenti nel quadro delle relazioni del modello DPSIR: in questo caso si parla di *territorio*.

Il territorio ci consente di georeferenziare, “contestualizzare” le matrici ambientali, ma è anche la base per individuare sottosistemi rilevanti per una loro analisi da vari punti di vista ovvero ecosistemi naturali o antropizzati, specifici habitats, ecc.

Queste aree specifiche possono essere predefinite (es. bacini idrografici o territori delimitati da confini amministrativi) oppure riconosciute anche tramite metodologie di analisi statistica esplorativa multidimensionale. Una volta individuate saranno il riferimento per la contabilizzazione del suolo come risorsa definita nella prima accezione.

1.2 Gli schemi contabili di riferimento

Nell'ottica di implementazione di un sistema di contabilità (*Environmental Accounting*) che consenta di rileggere con attenzione alla sostenibilità ambientale gli aggregati economici della Contabilità Nazionale, secondo le indicazioni di organismi sovranazionali (UN/ECE, OCSE) ed europei (Commissione UE, EUROSTAT, EEA), il “Conto del suolo” o *Land Account* ne rappresenta uno dei conti base riferito specificamente a una delle risorse naturali (*Natural Assets*) non prodotte e non rinnovabili.

In primo luogo, del suolo, come peraltro di ogni altra risorsa naturale di cui un certo territorio è dotato, è necessario valutare la dimensione fisica in termini di patrimonio (*stocks*) opportunamente classificato in significative tipologie, oltre che delle sue variazioni (flussi), possibilmente riferiti a un intervallo temporale coerente con quello con cui sono costruiti i conti economici.

Successivamente si dovrebbe procedere alla valorizzazione monetaria che rappresenta, per così dire, l'*anello di congiunzione* con la contabilità nazionale, ma che comporta problemi non banali di stima economica in funzione di usi del suolo a volte solo potenziali e/o non soggetti al mercato ovvero con un numero di transazioni avvenute non sufficienti a stabilirne l'effettivo valore.

Le operazioni descritte sono ovviamente complesse anche se ci si limita al primo aspetto di *Physical Environmental Accounting*, soprattutto per la necessità di coerenza e comparabilità a livello sovranazionale che si scontra con la disomogeneità e la molteplicità delle fonti di dati di base, di nomenclature esistenti nei vari Paesi, a eccezione di una: il CORINE (*Co-ORDination of Information on the Environment*) *Land Cover Data Base*, ossia la mappa estesa a 12 Paesi europei di copertura (e usi) del suolo a scala 1:100.000 realizzata tra il 1993 e 1996.

Al fine di definire modalità comuni di realizzazione di *Land Accounts* si è costituita nel 1998 una *task force* composta da Istituti di Statistica di alcuni Stati Membri e coordinata da EUROSTAT, che partendo dai risultati ottenuti, in termini Contabilità fisica, dal *Working Group* dell'UN/ECE costituitosi già nel 1991, ha prodotto nel 1999 alcune linee guida anche se non ancora in versione definitiva.⁽¹⁾

Le tavole contabili proposte si basano sulla suddivisione dei conti in due tipologie: i Conti principali (*Core Accounts*) che descrivono *stocks* e flussi di uso e copertura del suolo e i Conti supplementari (*Supplementary Accounts*) finalizzati a un approfondimento di temi specifici e/o riferiti ad aree specifiche (predefinite o individuate tramite analisi spaziali *ad hoc*).

I primi trattano del "suolo" come definito nel paragrafo precedente e, in particolare (facendo riferimento al modello riassuntivo dei nessi causali DPSIR), ne descrivono lo Stato in termini di dimensione quantitativa di aree appartenenti alle varie categorie di copertura e di usi e di cambiamenti avvenuti in almeno un significativo intervallo temporale.

I secondi, utilizzando anche altre informazioni (ad esempio di tipo socio-economico) analizzano le motivazioni ai cambiamenti di Stato, dal lato delle Pressioni e delle *Driving Forces* se si tratta di modificazioni negli usi del suolo, ovvero dal lato degli Impatti generati a propria volta da questi ultimi, se si tratta di modificazioni nella copertura.

Poiché la finalità è di orientare le Risposte nel senso di decisioni "ambientalmente sostenibili" con riferimento quindi anche a politiche non solo ambientali in senso stretto ma anche ad altre orientate allo sviluppo economico, all'occupazione, ecc., può essere rilevante individuare sub-aree significative per ogni singolo problema.

In tal caso entra in gioco il "territorio" con la quale accezione si intende un approccio integrato multidimensionale ove più matrici ambientali (non solo il suolo) e più aspetti socio-economici vengono considerati per l'individuazione di specifiche ecozone di tipo naturale e/o antropizzato, rispetto alla quale può essere operata anche una significativa suddivisione dei conti principali, ad esempio per la costruzione di opportuni indicatori.

2. I CONTI PRINCIPALI

I cosiddetti *Core Accounts* o Conti principali sul suolo sintetizzano in forma contabile le informazioni principali necessarie a rappresentare le caratteristiche del suolo in uno o più istanti temporali (matrici di *stocks*) utilizzando sistemi di classificazione accettati a livello internazionale, o almeno con questi compatibili. Riassumono inoltre le modificazioni avvenute nell'intervallo temporale considerato (matrici di flussi).

2.1 I sistemi di classificazione

Qualsiasi sistema di organizzazione dei dati deve essere trainato da una finalità conoscitiva esplicita e il più possibile chiara, poiché la sua progettazione influisce in modo irreversibile sui risultati che è in grado di ottenere.

La motivazione principale alla messa a punto dei conti base di una contabilità del suolo è avere un dettaglio nella rilevazione delle caratteristiche del suolo presente in un determinato territorio in termini di:

- come appare;
- come viene utilizzato (e da chi).

¹ EUROSTAT-Joint Meeting of the Working Party "Economic Accounts for the Environment" and Working Group "Statistics for the Environment", 16-17 settembre 1999-REPORT OF THE TASK FORCE ON LAND ACCOUNTING-EUROSTAT B1.

Nel primo caso siamo quindi interessati alla copertura del suolo da cui non è sempre implicito qual è l'uso che ne viene fatto all'interno del contesto socio-economico in cui è inserito. Nel secondo caso è il collegamento con le attività antropiche, essenzialmente economiche che su di esso insistono e a seconda del grado di approfondimento applicato potrà essere base di conti supplementari a questi collegati. In primo luogo siamo interessati quindi alla relazione copertura/uso in un dato istante temporale secondo la tabella successiva (Tabella n. I).

Tabella n. I: Relazione tra copertura e usi del suolo

Land cover / Land use matrix (1000 ha)	LandUse										Total
	Under cultivation			Built-up land			Recreat. land	Other land			
	agricultural land	forestry	other	dwellings	other buildings	structures		dump sites	nature	no use	
1. Artificial surfaces											
1.1. urban fabric											
1.2. Industrial, commercial and transport											
1.3. Mine, dump and construction sites											
1.4. Green urban areas, sport, leisure etc.											
2. Agricultural land											
2.1. Arable land											
2.2. Permanent crops											
2.3. Pastures											
2.4. Heterogeneous agriculture areas											
3. Forests and semi-natural areas											
3.1. Forests											
3.2. Shrub and herbaceous vegetation											
3.3. Open spaces with little or no vegetation											
4. Wetlands											
4.1. Inland wetlands											
4.2. Coastal wetlands											
5. Water bodies											
5.1. Inland waters											
5.2. Marine waters, incl. lagoons & estuaries											
Total											

estratto da: "A framework of land accounting. Draft set of tables" Task Force on Land Accounting- Report 1999-v.note 1

La classificazione delle tipologie sia di copertura che di uso è fondamentale per le sintesi informative (o indicatori) che si potranno successivamente ricavare.

La scelta dei sistemi di classificazione è però fortemente condizionata ovviamente da alcuni fattori:

- la confrontabilità a livello sopranazionale;
- la disponibilità di dati.

Il primo aspetto si "scontra" con la "significatività" a livello locale, ove peraltro si operano sempre più le scelte circa la pianificazione territoriale.

Il *trade-off* è infatti quanto alla *copertura*, tra la sensibilità delle classi di suolo, ad esempio, agli ecotopi² o habitat naturali che hanno una dimensione areale spesso al di sotto della soglia di rappresentatività da parte delle basi informative utilizzate.

Quanto all'uso è, invece, la capacità di queste basi informative a rilevare il dettaglio minimo richiesto perché sia possibile metterle in relazioni con le attività economiche che "consumano" suolo.

La scelta del sistema di classificazione, anche in base alle indicazioni fornite dalla *Task Force on*

² Definizione di biotopo o ecotopo (Foreman T.T.T., Godvin M.(1986) *Landscape Ecology*-Wiley-NewYork): la più piccola unità di paesaggio ovvero la minima unità olistica del territorio.

Land Accounting (v. Appendice), è *CORINE Land Cover (CLC)* livello 2 per la copertura del suolo e *UN/ECE Standard Classification* adattata per migliorare i legami con la classificazione delle attività produttive NACE rev.I e le classificazione SNA del suolo, a 3 livelli che vediamo esplicitata al 2° livello nell'intestazione delle colonne della Tabella n. 1.

La nomenclatura scelta da CLC è in realtà una miscela di elementi legati all'aspetto "visivo" con quelli legati all'uso del suolo. Una più netta suddivisione tra questi due aspetti (copertura e uso) sarebbe tuttavia auspicabile.

Vi sono alcune esperienze svolte, ad esempio dal *Federal Statistical Office* tedesco⁽³⁾, di rilettura della classificazione CLC da un punto di vista *cover oriented* da un lato e *use oriented* dall'altro che può generare due distinte classificazioni *post hoc*, esemplificata in sintesi nella successiva Tabella n. 2.

E' ovvio tuttavia che maggior contenuto informativo avranno le basi dati geografiche progettate già a priori per rilevarne questi due distinti aspetti.

In più anche le modalità di costruzione rivestono una certa importanza: le immagini telerilevate, utilizzate normalmente come base, devono essere integrate con rilievi a terra accuratamente progettati per fornire un dettaglio nella rappresentazione delle classi sufficientemente corretto. Informazioni ancillari aggiunte da altre fonti esogene (es. statistiche socio-economiche) contribuiscono a validare l'attribuzione alle varie classi, soprattutto dal punto di vista degli usi.

Tabella n. 2

CORINE LAND COVER	
Zone artificiali	COVER oriented Zone con: Coperture artificiali
Zone agrarie utilizzate	Vegetazione legnosa (coltivata e non coltivata)
Zone boscate e ambienti seminaturali	Vegetazione erbacea e altra non legnosa (coltivata e non coltivata)
Zone umide e corpi idrici	Vegetazione rada o assente
	Acqua
	USE oriented Zone con:
	Usi residenziali, socio-culturali ed economici
	Usi agricoli, forestali, naturali e seminaturali (compresi corpi idrici), di transizione

2.2 Gli stocks e i flussi

La relazione tra le caratteristiche di un territorio in termini di copertura e usi del suolo, è una "fotografia" del territorio in un certo istante temporale e la base per ulteriori approfondimenti.

E' infatti il confronto tra diversi istanti temporali di queste caratteristiche del suolo e quindi dei cambiamenti avvenuti, l'aspetto più interessante che giustifica la messa a punto di un tale sistema complesso di contabilità.

³ Krack-Roberg E., Riege-W., Cislo W., Wirthmann A. – Federal Office - UGR Material - *Concept of an accounting system for land use and land cover*-Working paper, october 1995

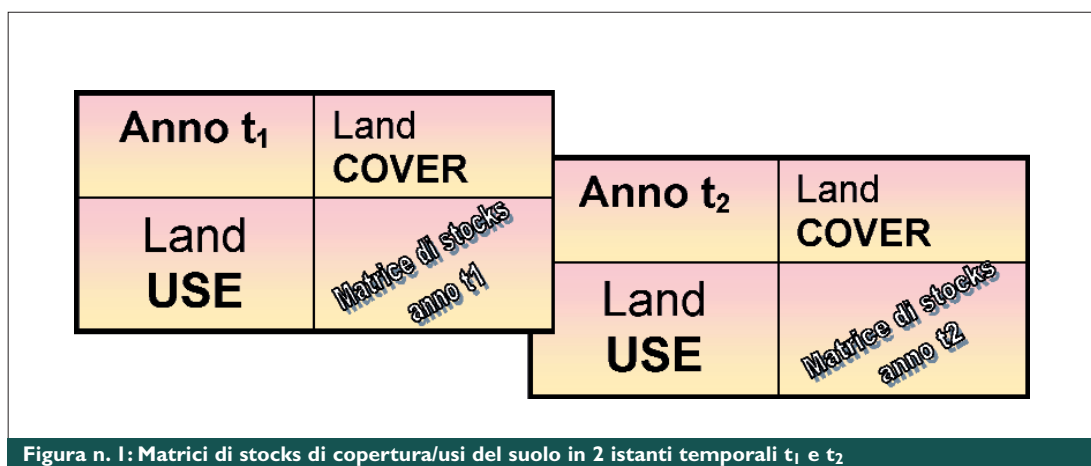


Figura n. 1: Matrici di stocks di copertura/usi del suolo in 2 istanti temporali t_1 e t_2

Da due matrici di stocks negli istanti t_1 e t_2 si deriva quindi una matrice di flusso nell'intervallo $\Delta t = t_2 - t_1$. Sarà quindi costruita ad esempio una matrice di transizione in termini di copertura e di usi.

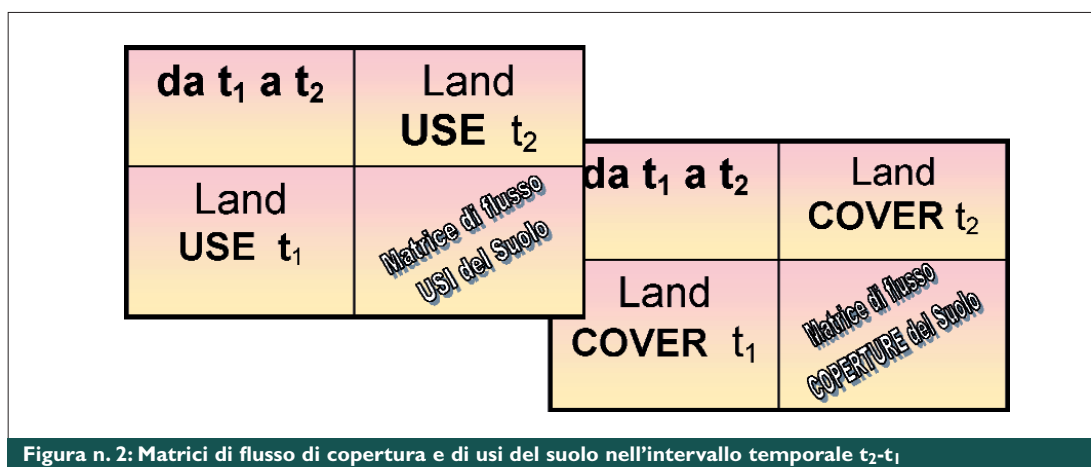


Figura n. 2: Matrici di flusso di copertura e di usi del suolo nell'intervallo temporale $t_2 - t_1$

Nella Tabella n. 3 è descritto un esempio di matrice di transizione in termini di copertura del suolo da un anno iniziale ad un anno finale

Seppure il dettaglio di questa matrice possa apparire quasi ridondante, è invece indispensabile per analizzare i processi di trasformazione avvenuti nel periodo di riferimento.

Il solo ausilio dei valori netti di cambiamento ovvero la variazione netta nella dotazione delle categorie di copertura del suolo, consente la costruzione di indicatori molto sintetici di risultato dei vari processi di trasformazione che in parte si elidono in quanto addendi di una somma algebrica.

D'altra parte quelli lordi definiti *Total changes* nella tabella sono invece una misura del *turn-over* complessivo di ciascuna classe.

Land Cover Final year											
Land Cover Initial year											
1. Artificial surfaces											
1.1. Urban fabric											
1.2. Industrial, commercial and transport											
1.3. Mine, dump and construction sites											
1.4. Green urban areas, sport, leisure etc.											
2. Agricultural land											
2.1. Arable land											
2.2. Permanent crops											
2.3. Pastures											
2.4. Heterogeneous agriculture areas											
3. Forests and semi-natural areas											
3.1. Forests											
3.2. Shrub and herbaceous vegetation											
3.3. Open spaces with little or no vegetation											
4. Wetlands											
4.1. Inland wetlands											
4.2. Coastal wetlands											
5. Water bodies											
5.1. Inland waters											
5.2. Marine waters, incl. lagoons & estuaries											
Total (final year)											
Increase											
Change account											
Net changes (1000 ha)											
Net changes in % of initial stock											
Total changes (1000 ha)											
Total changes in % of initial stock											

Soil sealing

Intensification

Extensification

Reclamation

Tabella n. 3: Matrice di flusso di copertura del suolo da un anno iniziale a un anno finale

I singoli processi di trasformazione si apprezzano invece aggregando le aree che appaiono alla fine del periodo con alcune coperture diverse rispetto all’inizio, per derivarne alcune misure di cambiamento.

Come si vede a scopo esemplificativo nella Tabella n. 3, si possono derivare indicazioni su eventuali processi di “artificializzazione” del territorio o di *soil sealing* con l’incremento delle *artificial surface*, o viceversa di bonifica e recupero alla sua “funzione naturale” (*reclamation*). Si possono inoltre registrare fenomeni di *afforestazione* o *deforestazione*.

Si può inoltre analizzare l’*estensificazione* nell’uso antropico del suolo non urbanizzato tramite i processi di trasformazione da seminativo a zona agricola eterogenea, a foresta o area seminaturali o viceversa l’*intensificazione* con il processo contrario, assumendo ovviamente che l’apporto umano nella gestione del territorio decresca passando dai seminativi alle aree seminaturali.

A questo proposito la *Task Force on Land Accounting* ha messo a punto una classificazione delle cause di cambiamento che nella nomenclatura proposta (v. Appendice) è distinta in “cambiamenti dovuti a decisioni economiche” (urbanizzazione, cambiamenti nelle pratiche agricole, ripristino o bonifica) o ad altre cause sostanzialmente residuali rispetto a queste, che corrispondono di fatto ai processi di trasformazione indicati sopra.

Ovviamente tanto maggiore è il dettaglio delle classi di suolo, se comparabile nei vari istanti temporali considerati, tanto più sarà elevato il contenuto informativo dell’analisi dei processi di trasformazione.

All’interno delle classi, ad esempio di seminativi, vi può essere un’apprezzabile rotazione delle colture, che può essere registrata ovviamente solo se esse vengono distinte.

Può essere quindi rilevante monitorare la perdita effettiva del capitale iniziale di una certa copertura di suolo. Focalizzandosi su di una coltura specifica, la variazione netta alla fine del periodo di quella coltura è solitamente una sottostima della perdita di capitale dello *stock* iniziale riferito a quella coltura.

Se, forse, nel caso dei seminativi, ciò non è molto rilevante, se non per analisi agronomiche, lo è invece nel caso delle aree seminaturali e delle aree boscate. Invece sia l'età che la tipologia di ogni specie vegetale, ha una certa rilevanza dal punto di vista ecologico.

A questo proposito quindi conoscere ciò che è rimasto effettivamente tal quale e ciò che è variato, consente di misurare l'erosione del capitale iniziale, misura senz'altro significativa e utilizzabile quale indicatore di sostenibilità.

Interessanti sono a questo proposito le sperimentazioni realizzate da alcuni paesi, ad esempio la Gran Bretagna con il *Countryside Survey*⁴, valide per alcune zone e aspetti specifici quali le aree rurali in cui la classificazione privilegia il dettaglio sul tipo di coltivazione e di paesaggio sviluppato anche tramite i conti supplementari come si vedrà al paragrafo 3.2.

3. I CONTI SUPPLEMENTARI

I cambiamenti avvenuti nell'intervallo di tempo considerato possono essere analizzati più approfonditamente con l'ausilio di informazioni aggiuntive.

Da un lato si possono studiare le cause, essenzialmente antropiche, generatrici di *Pressioni*, dall'altro si possono registrare gli effetti delle modificazioni nello stato dell'ambiente attraverso l'analisi degli *Impatti*.

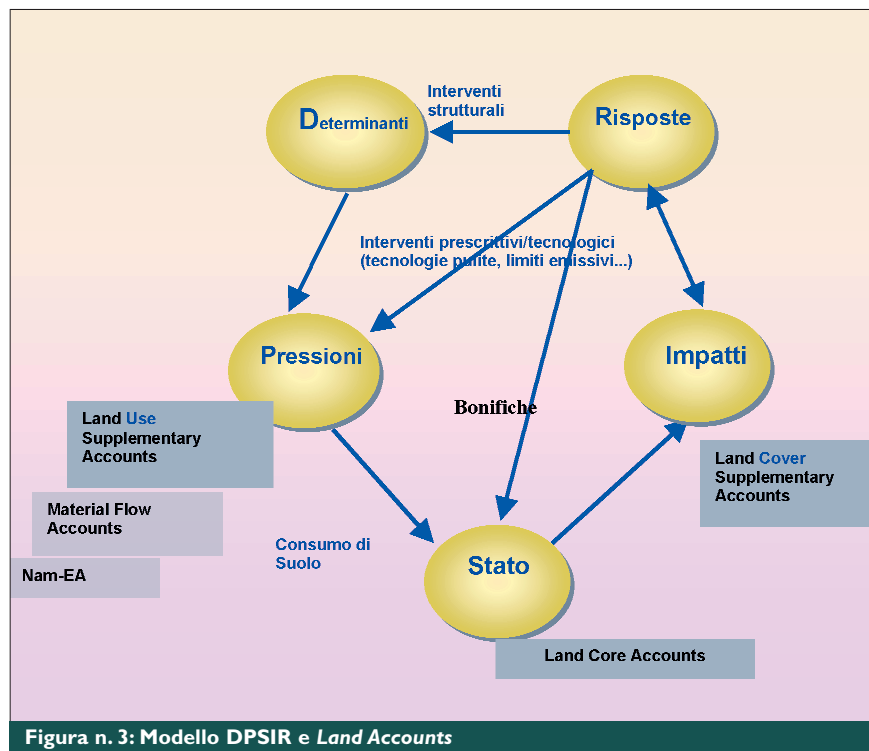


Figura n. 3: Modello DPSIR e Land Accounts

⁴ Haines-Young R.H., Watkins C., Bunce R.G.H., Hallam C.J.-Department of the Environment-Wildlife and Countryside Directorate-University of Nottingham Institute of Terrestrial Ecology – ENVIRONMENTAL ACCOUNTS FOR LAND COVER – Countryside 1990 Series vol.8-U

3.1 L'analisi delle pressioni

La presenza sul territorio di insediamenti urbani e attività economiche rilevanti generano inevitabili pressioni sul suolo su cui insistono. Già nei conti principali è stata descritta l'analisi degli usi del suolo per macrocategorie di scopi d'uso.

È interessante però studiare in modo più approfondito e dettagliato, da un lato le tipologie di utilizzatori, ovvero quali attività economiche "consumano" quanto suolo.

È ovvio che già l'uso del suolo, suddiviso per le categorie d'uso UN/ECE (v. Appendice) rimanda agli utilizzatori, ovvero alle specifiche attività antropiche produttive e di consumo che li rappresentano.

La nomenclatura adottata per le attività economiche dovrà essere "tipo NAMEA"⁽⁵⁾, che come noto, rappresenta in forma matriciale il legame tra i conti economici dei beni e dei servizi e della produzione originati dalle attività economiche da un lato, e i prelievi di risorse naturali nonché le emissioni di sostanze nelle componenti ambientali dall'altro.

Maggiore sarà il dettaglio nell'individuazione delle attività economiche, maggiore sarà la possibilità di lettura integrata di questi conti supplementari con la NAMEA.

Il suolo su cui insiste una specifica attività economica può essere infatti considerato alla stregua di qualsiasi altro ingrediente utile, in senso lato, allo svolgimento di un certo processo produttivo, anche se talvolta ne può essere almeno in parte il contenitore (es. biomasse prodotte dallo stesso suolo su cui è anche edificato uno stabilimento industriale, una cava da cui è estratto materiale da parte di un'industria estrattiva localizzata sulla stessa area).

Il più delle volte, si intende "consumato" in quanto sottratto all'ambiente naturale e artificializzato per essere funzionale a un'attività produttiva.

L'analisi da questo punto di vista può essere utile o è comunque complementare alla messa a punto di altri strumenti di contabilità fisica quali il *Material Flow Accounting* relativo all'osmosi di materiali dall'ambiente naturale al sistema economico e viceversa.

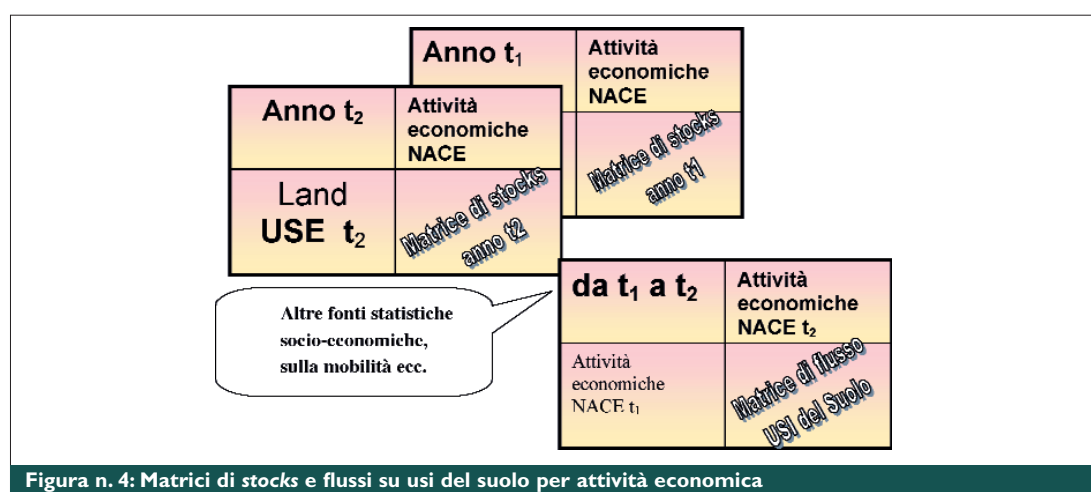


Figura n. 4: Matrici di stocks e flussi su usi del suolo per attività economica

Per la sua costruzione un tale dettaglio analitico sugli usi del suolo, in termini di stocks e di flussi come già previsto nei conti principali, necessita di informazioni a latere di tipo socio-economico sulla localizzazione delle attività economiche, delle infrastrutture di trasporto, dei sistemi di mobilità, dei sistemi di coltivazione nelle aree agricole, ecc. su supporto GIS per poter

⁵ NAM-EA: *National Accounting Matrix including Environmental Account* dall'Istituto di Statistica Olandese.

essere utilizzati come strumento di analisi delle cause delle pressioni e quindi di supporto conoscitivo utile all'individuazione delle azioni di risposta.

Talvolta queste informazioni esogene sono utili alla messa a punto di matrici di coefficienti (ad esempio il consumo di suolo "unitario" per dimensione e tipo di attività produttiva). In questi casi è indispensabile la progettazione di rilievi a terra opportunamente progettati a integrazione delle basi informative cartografiche (derivate da immagini telerilevate o foto aeree).

3.2 L'analisi degli impatti

Per questo studio relativo a problemi ecologici specifici che suggeriscono il calcolo di indicatori è rilevante lo studio della copertura del suolo, in almeno due istanti temporali.

Si possono da questi calcolare indicatori di effetto delle modificazioni generate dalle attività antropiche sullo stato iniziale del suolo.

Anche per questi conti supplementari è necessario però possedere informazioni aggiuntive.

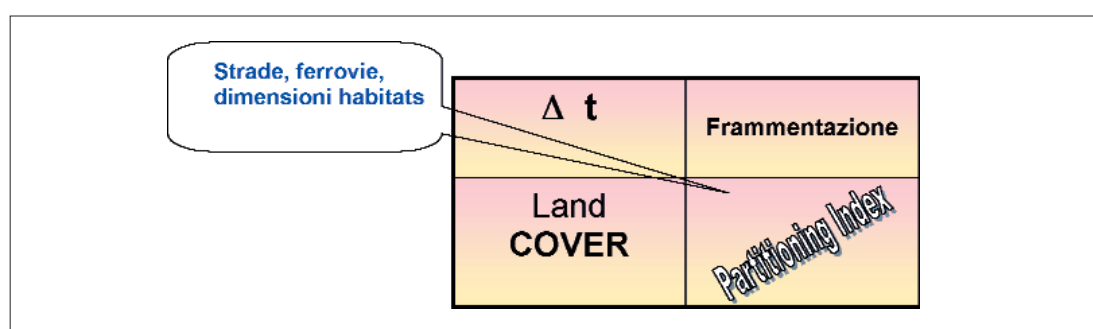


Figura n. 5: Frammentazione del suolo

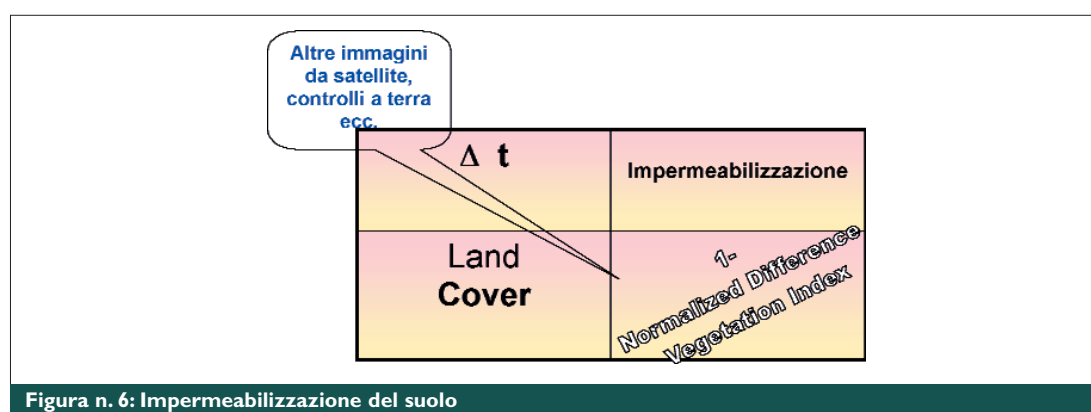
Collegandoci ai temi legati alla *biosfera*, ad esempio per analizzare la *frammentazione* del suolo non edificato è necessario avere la cartografia dell'infrastruttura di trasporto (strade, ferrovie), non sempre disponibile perché vengono spesso rappresentate solo le superfici non lineari o con una dimensione areale minima (es. dall'elaborazione delle immagini telerilevate dal DB di *Corine Land Cover*). Tra i vari indicatori da più parti proposti a questo scopo⁶ può essere utile il *partitioning index* proposto dal *Federal Statistical Office* tedesco (v. nota 2) che utilizza la curva di Lorenz⁷ per operare confronti tra superfici non edificate considerato il reticolo stradale in anni diversi, cui dovrebbe essere affiancata anche l'informazione sulla variazione da un anno all'altro della lunghezza complessiva della rete viaria.

Questo indice può servire a informare sugli impatti della stessa sulla struttura del paesaggio e nel contempo rappresentare un indicatore di attenzione per la protezione delle specie animali e della conservazione della biodiversità, in termini di diminuzione del numero e/o delle dimensioni degli habitat per specifiche specie animali, operando confronti spaziali tra diverse aree territoriali o della stessa area in tempi diversi.

⁶ Per altri indicatori rispetto a quello proposto definiti *Landscape metrics* v. EC-DGAGRI, EUROSTAT, JRC-EEA-AA.VV. From Land Cover to Landscape Diversity in the European Union – <http://europa.eu.it/comm/agriculture/publi/landscape/>: es. *patch and edge density density Index, Interspersion and Juxtaposition Index, Shannon's Diversity Index*.

⁷ E' la curva che misura la concentrazione di un carattere comparato con l'ipotesi di equidistribuzione dello stesso carattere. Nel nostro caso il carattere è l'area di suolo non edificato suddiviso per classi dimensionali, ove la maggiore concentrazione teorica ottenuta simulando l'assenza della rete di trasporto è posta a confronto con la distribuzione dimensionale effettiva delle singole aree, data la presenza di strade e ferrovie. Nell'applicazione proposta è utile per analizzare le modificazioni in termini di concentrazione o viceversa di frammentazione dell'area non edificata in anni diversi.

Una maggiore completezza informativa dell'indicatore e di traduzione in termini di azioni di tutela della biodiversità, dovrà ovviamente essere coadiuvata da studi a *latere* sulla dimensione minima dell'area necessaria alla sopravvivenza delle specie locali.



Collegandoci ai temi legati alla *geosfera* (degradazione fisica e biologica dei suoli) è importante approfondire gli aspetti dell'*impermeabilizzazione* (*soil sealing*) del suolo, già individuati nei conti principali.

Il livello di risoluzione spaziale delle informazioni derivate dalle immagini da satellite e tradotte nel DB di *CORINE Land Cover* consentono di registrare solo la copertura prevalente dell'unità minima di suolo rappresentabile⁽⁸⁾, trascurando così le inclusioni "spurie". In tal modo all'interno delle aree urbanizzate non verranno individuate e rappresentate le eventuali aree verdi presenti (parchi cittadini o altre zone ricreative o naturali)e, viceversa, nelle aree rurali gli insediamenti o le aree "artificializzate" non compariranno poiché al di sotto della dimensione minima rappresentabile.

Nella contabilità complessiva del *soil sealing* la sua sovrastima nelle aree urbane potrà forse bilanciare l'errore dovuto a una sua sottostima nelle aree rurali, ma un'analisi approfondita delle modificazioni avvenute nel tempo nelle zone urbanizzate quanto a presenza di verde consente di studiarne gli effetti sui vari media ambientali, sul bilancio idrico, sulla presenza di specifici biotopi, sulla struttura del paesaggio e sul micro-clima dell'area studiata. Oltre alla misura di questi effetti l'analisi delle cause necessita di strumenti che consentano un maggiore dettaglio informativo.

Un ausilio ci può essere fornito dalla costruzione del *Vegetation Index* applicato alle sole aree insediate di cui è proposto un esempio applicativo realizzato in dal *Federal Statistical Office* tedesco⁽⁹⁾: si tratta di un'elaborazione delle immagini da satellite acquisite durante il periodo del ciclo vegetativo, che applica il *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) che analizzano e confrontano le aree spettrali della luce rossa e vicina all'infrarosso, fortemente correlate alla quantità e qualità (estensione/volume e vitalità) della vegetazione⁽¹⁰⁾.

Il suolo complessivamente "artificializzato" sarà così il risultato delle aree insediate cui vengono sottratte le aree verdi individuate ad esempio tramite il NDVI.

Vi sono tuttavia alcuni problemi rilevati nell'applicazione di questo indice (legato alla situazione fenologica della vegetazione) che dovrà essere risolto per poter operare confronti significativi, cui naturalmente va aggiunta la necessità di studiare i meccanismi generatori degli effetti

⁸ Per CLC un pixel rappresenta l'unità minima cartografabile di 25 ha.

⁹ Citato in nota 3.

¹⁰ Metodo proposto da Klaedtke H.G., Meyer M. (1991) citato in Working Paper. in nota 2.

di tali modificazioni sui media ambientali, per poter dare maggiore efficacia allo sforzo di costruzione dei conti supplementari.

Il *valore ecologico* del suolo, e i suoi mutamenti nel tempo, non sono rilevabili solo dai cambiamenti in termini di copertura ma anche dalle variazioni avvenute nella presenza di alcune specie (vegetazione e flora e fauna spontanea) al di fuori delle aree protette.

Si tratta della registrazione della presenza di biotopi o ecotipi in numero assoluto e in funzione del tipo ovvero nel numero di biotipi o ecotipi, come misura del grado di biodiversità presente.

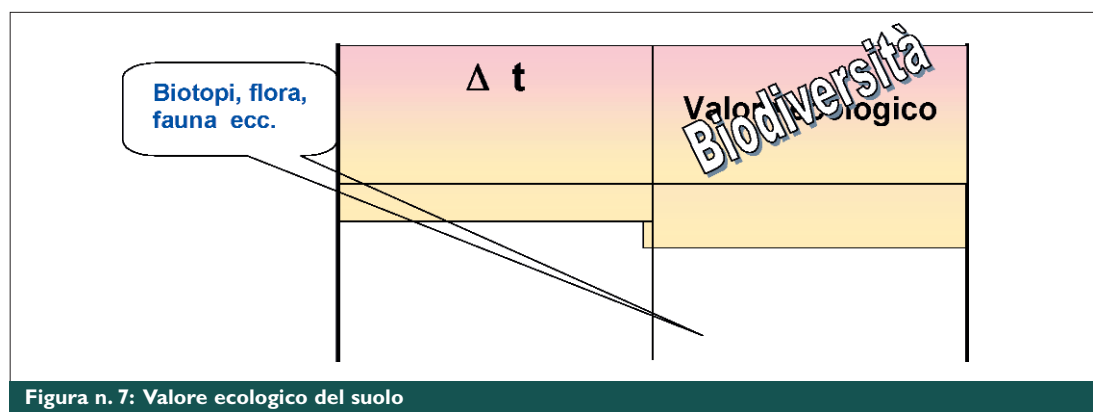


Figura n. 7: Valore ecologico del suolo

La sua variazione nel tempo rappresenta un indicatore di mutamento “qualitativo” del suolo che può coesistere con una sostanziale invarianza nella distribuzione delle coperture del suolo. Questo aspetto può essere quindi separato e comparato con i cambiamenti “quantitativi” risultanti invece dalla trasformazione da un tipo di copertura all’altro. E’, per così dire, un precursore di trasformazioni più radicali del suolo.

L’individuazione dei biotopi potrà essere predefinita (ad esempio, classificazione *CORINE Land Cover Biotope*) oppure da definire secondo un’apposita progettazione.

La strategia potrà riguardare da un lato l’acquisizione dei dati integrativi (strategie di campionamento a terra) periodicamente aggiornati, dall’altro l’elaborazione dei dati o come inferenze campionarie o con algoritmi di *cluster analysis* o di geostatistica multivariata quando sia valorizzabile la correlazione spaziale delle informazioni per il riconoscimento di aree omogenee dal punto di vista multifattoriale tramite l’utilizzo di algoritmi statistici di *cluster analysis*, sulla base di più variabili aggiuntive rispetto alla copertura analizzate simultaneamente.

Esempi interessanti in termini di *Biotope Accounts* ci vengono dalla Gran Bretagna⁽¹¹⁾ nello studio *Countryside Survey 1990* già citato e nella messa a punto delle *Ecological Area Sampling (EAS)* dalla Germania⁽¹²⁾.

¹¹ Department of the Environment-Wildlife and Countryside Directorate-University of Nottingham Institute of Terrestrial Ecology – ENVIRONMENTAL ACCOUNTS FOR LAND COVER – Countryside 1990 Series vol 1-9-UK.

¹² Seibel S., Federal Statistical Office of Germany-LAND USE AND BIODIVERSITY INDICATORS FROM ECOLOGICAL AREA SAMPLING-RESULTS OF A PILOT STUDY IN GERMANY-Working Paper n. 14 –Work Session on Methodological Issues on Environment Statistics –CH 1997.

4. I CONTI ZONALI

Sia i conti supplementari che i conti principali possono essere sviluppati con riferimento a zone (sub-aree e sottosistemi territoriali) significativi per diversi obiettivi conoscitivi e di intervento di salvaguardia ambientale o programmazione economico-territoriale.

In questo caso entra in gioco la variabile *territorio* nell'accezione data nel paragrafo I.1 che ci consente di definire la base su cui costruire la contabilità della risorsa suolo insieme alle altre risorse generate dalle altre componenti ambientali.

Le finalità potranno essere:

- 1) studio della struttura del territorio dal punto di vista fisiografico (paesaggio)⁽¹³⁾ per programmarne un uso sostenibile;
- 2) studio degli ecosistemi naturali e progettazione di interventi per la loro salvaguardia;
- 3) studio di ecosistemi antropici di salvaguardare (ad esempio, zone di produzione DOC di alcuni prodotti tipici di particolare qualità quali il parmigiano-reggiano);
- 4) studio di sistemi socio-economici significativi quali, ad esempio, i distretti industriali, del lavoro ecc.

In ogni caso sarà utile basarsi su specifiche *unità di riferimento*⁽¹⁴⁾ o specifiche sub-aree che possono essere predefinite o da definire.

Nel primo caso si tratta, ad esempio, di bacini idrografici, di specifici habitat o biotopi già noti, ovvero di aree amministrative⁽¹⁵⁾ per la gestione delle risorse idriche o dei rifiuti (ambiti territoriali ottimali di livello sub-regionale), oltre che porzioni di territorio immediatamente identificabili in base alla copertura del suolo (ad esempio secondo la classificazione CLC: aree urbane, zone coltivate, umide, ecc.).

Nel secondo caso, avendone ben chiara la finalità, si dovrà impostare una strategia per il riconoscimento di queste unità di riferimento.

Saranno tali se al loro interno è applicabile un criterio di omogeneità, ovvero la variabilità interna a queste unità di alcune caratteristiche funzionali al tipo di problema che stiamo affrontando è "significativamente" più bassa rispetto a quella complessiva.

In generale, per riconoscerle potranno essere utilizzate le seguenti categorie di variabili:

- a) descrittive del territorio dal punto di vista fisiografico (altimetria, clima, geologia, pedologia, idrologia);
- b) descrittive del territorio dal punto di vista biotico (flora e fauna);
- c) descrittive delle attività antropiche che su di esse insistono (popolazione, attività economiche).

Gli strumenti che verranno utilizzati saranno algoritmi di analisi statistica multivariata (analisi fattoriale, analisi dei gruppi, analisi discriminante) e di geostatistica multivariata (krigaggio, co-krigaggio, simulazione condizionata) quando sia valorizzabile la correlazione spaziale delle informazioni.

Per gli studi di cui al punto 1 e 2 si utilizzano le variabili tipo a) oppure tipo a) e b) assieme, allo scopo di individuare le cosiddette *unità di paesaggio*⁽¹⁶⁾.

¹³ *Landscape*= *landscape as an area containing a mosaic of land cover patches* da Glossary in EC-DG AGRI, EUROSTAT, JRC-EEA-AA.VV. From Land Cover to Landscape Diversity in the European Union – <http://europa.eu.it/comm/agriculture/publi/landscape/index.htm>.

¹⁴ *Reference Unit*= *Territorial unit in which data are represented (e.g. NUTS region). The definition of unit is based on homogeneous conditions from either a biophysical or agricultural or geographical point of view* da Glossary in EC-DG AGRI, EUROSTAT, JRC-EEA-AA.VV. From Land Cover to Landscape Diversity in the European Union – <http://europa.eu.it/comm/agriculture/publi/landscape/index.htm>.

¹⁵ Un esempio di area amministrativa omogenea definita a livello europeo è la NUT= *Nomenclature of Territorial Units for Statistics. Established by EUROSTAT, provides a single uniform breakdown of territorial units. NUTS subdivides each Member State into a hierarchy of increasingly smaller administrative areas* da Glossary in EC-DG AGRI, EUROSTAT, JRC-EEA-AA.VV, v. nota 13.

¹⁶ *Reference unit* riguardanti il paesaggio v. nota 13 e 12; per una panoramica dei vari tipi di aggregazione spaziale e ed un'applicazione v. IFEN-Weber JL-LUCA: Land Use/land Cover Accounting. Conclusion of a pilot study in Franche Conté, France-1998.

Per i problemi di cui al punto 3 e 4 nel caso si vogliano individuare aree rilevanti sotto il profilo della programmazione economico-territoriale, si potranno invece utilizzare tutte le variabili del tipo a) oppure a) e c). In questo secondo approccio le variabili attive per l'individuazione delle aree omogenee (di solito quelle fisiografiche), intervengono in un primo stadio distinte da quelle passive (quelle socio-economiche), attribuite a posteriori per connotare le unità di riferimento in modo differenziato anziché utilizzarle tutte "alla pari" come nel primo caso per riconoscerne l'omogeneità.

Al di là dei risultati elaborativi che a volte potranno anche non essere molto diversi, le aspettative da cui la strategia di elaborazione è derivata è senz'altro differente.

A seconda dell'utilizzo, questa suddivisione territoriale potrà essere quindi la base di approfondimenti specifici come per la costruzione di conti supplementari secondo le modalità già viste oppure potranno essere una specifica suddivisione dei conti-base.

E' soprattutto in questo secondo caso che le unità di riferimento dovranno avere caratteristiche tali da risultarle confrontabili a livello nazionale e possibilmente anche internazionale⁽¹⁷⁾. Sarà quindi consigliabile, anche quando si costruiscono unità di riferimento *ad hoc*, tenere conto della necessità di confronto con unità di riferimento predefinite (amministrative ecc.).

5. IL PROTOTIPO

La Contabilità Ambientale in ANPA è sviluppata da una *task force* interdipartimentale che ha come obiettivo prioritario la realizzazione di un prototipo di Conto del Suolo secondo le linee qui schematizzate.

In primo luogo dovrà tenere conto da un lato delle esigenze informative e dall'altro di quelle esistenti a livello nazionale. Da una prima analisi vediamo i risultati nel successivo riquadro.

Materiali e fonti informative per almeno 2 istanti temporali

Necessarie / esistenti a livello nazionale

- Modello digitale del terreno (almeno passo 40 m);
- Carta tecnica regionale (scala 1:10.000 o 1:5.000);
- Immagini telerilevate da piattaforma aerea o satellitare con opportuna risoluzione spaziale (minimo 30 m);
- **Cartografia IGM alle diverse scale (1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000);**
- **Corine Land Cover (scala 1:100.000);**
- Carta geomorfologica (scala 1:50.000);
- Carta geolitologica (scala 1:50.000);
- Carta geologica (scala 1:50.000);
- Carta pedologica (scala 1:50.000);
- **Cartografia dell'uso del suolo ISTAT 1:25 000**
- **Statistiche socio-economiche**
- Strumenti urbanistici locali

¹⁷ Eiden G., Kayadjanian M., Vidal C. QUANTIFYING LANDSCAPE STRUCTURES: SPATIAL AND TEMPORAL DIMENSIONS in EC-DG AGRI, EUROSTAT, JRC-EEA-AA.VV. From Land Cover to Landscape Diversity in the European Union <http://europa.eu.it/comm/agriculture/publi/landscape/index.htm>

Nel successivo riquadro sono descritti i passi per la messa a punto del prototipo in una prospettiva a breve, selezionando una regione, in base sia alla disponibilità di dati che sensibilità agli usi degli Enti coinvolti.

PROSPETTIVA A BREVE PERIODO

Sperimentazione dei *Land Accounts* (*Core Accounts*) in una REGIONE tipo

- Definizione di almeno due istanti temporali uno dei quali coincide con l'anno di realizzazione del Corine Land Cover: 1992;
- Recupero delle immagini satellitari o delle foto aeree relative agli anni di interesse
- Georeferenzazione, Ortoproiezione, Fotointerpretazione;
- Indagini campionarie a terra per validare la classificazione sugli usi del suolo

- Identificazione di possibili *Supplementary Accounts*
 - *Policy problems*
 - Aree significative
 - Analisi di pressione
 - Analisi di impatto

Identificazione delle zone per la realizzazione di Conti Zonali

Le prospettive a medio periodo sono suggerite dal successivo riquadro.

PROSPETTIVA A MEDIO PERIODO

Estensione del prototipo dei Land Accounts alle altre Regioni tenendo conto di:

- *Corine Land Cover 2000* (CLC2000) a scala 1:50 000: aggiornamento del db europeo CLC a scala 1:100 000
- *Land Use/Cover Area Sampling* (LUCAS): Progetto europeo di indagine campionaria a terra per la raccolta di informazioni sulla occupazione e l'utilizzo del suolo con particolare attenzione agli usi agricoli in senso lato.

6. CONCLUSIONI

Col presente lavoro si è cercato di riassumere lo stato dell'arte sul tema di contabilità del suolo inteso come risorsa di un sistema naturale antropizzato, (e come territorio per l'individuazione di zone omogenee e comparabili) seguendo i suggerimenti della *Task Force on Land Accounting* di EUROSTAT.

Tenendo conto anche delle sperimentazioni portate avanti di altri Paesi europei si sono delineate le prime linee progettuali per la realizzazione da parte di ANPA di un prototipo di *Land Accounts* a livello regionale, ove l'area test sarà selezionata sulla base sia della disponibilità delle informazioni di base che dell'estendibilità metodologica alle altre Regioni.

SNA classification	Land use classification (1)	Industry NA MEA - type classification	Land cover classification (1)								
Under cultivation	Agriculture (2) Growing of crops Growing of vegetables and fruit farming of animals Forestry Fish production Other Dwellings Individual dwelling Collective dwelling Other buildings Agriculture Mining Manufacturing Energy Private and public administration Culture Education and research Social and health services Military Structures Remanent road network Railroad network River or sea navigation Air transportation Other networks Other structures Sport and outdoor leisure activities publicly owned privately owned	Consumers Recreational Traffic Industries (1) Agriculture Kitchen gardens Forestry Mining and quarrying Manufacturing Electricity, gas Construction Wholesale, retail, repairs Hotels Transport Financial Real estate Housing Own account Rented Public administration Education Health Other Nature No use	1. Artificial surfaces 1.1. Urban fabric 1.2. Industrial, commercial and transport 1.3. Mine, dump and construction sites 1.4. Green urban areas, sport, leisure etc. 2. Agricultural land 2.1. Arable land 2.2. Permanent crops 2.3. Pastures 2.4. Heterogeneous agriculture areas 3. Forests and semi-natural areas 3.1. Forests 3.2. Scrub and herbaceous vegetation 3.3. Open spaces with little or no vegetation 4. Wetlands 4.1. Inland wetlands 4.2. Coastal wetlands 5. Water bodies 5.1. Inland waters 5.2. Marine waters, incl. lagoons & estuaries	(1) CORINE Land Cover (CLC) classification level 2. If other classifications are used, these should be converted into the CLC-categories as far as possible Classification of causes of changes (1) Changes due to economic decisions Artificialisation/urbanisation Extension of built-up areas Intensification of built-up areas Extension of networks Other development/urbanisation Changes in agricultural and forestry practices Extension of farmed land Intensification of agricultural use Afforestation/reafforestation Other agricultural changes Restoration and rehabilitation of nature Changes due to other causes Multiple causes Land abandonment Other Natural causes Catastrophic events (forest fires, avalanches...) (1) Preliminary - the Task Force notes that no agreed taxonomy of changes is available at present and needs development - ideally towards separate classifications of changes for land use and land cover.							
Recreational land	Sport and outdoor leisure activities publicly owned privately owned	(1) Dump sites should be allocated to user industries An alternative land use classification with multiple allocation Cultivation Agriculture Forestry Other Other industries Housing Mining, manufacturing & services Transport infrastructures Other uses incl. dumping Recreation Marketed services Non-marketed activities Habitats Protected habitats Non-protected land of special interest Adjustment for multiple uses (-) Total	(1) Preliminary - the Task Force notes that no agreed taxonomy of changes is available at present and needs development - ideally towards separate classifications of changes for land use and land cover.								
Other land	Derelict land and dump sites Nature conservation or protection purposes Land not classified elsewhere and without use										
(1) Preliminary based on the UN-ECE Standard Classification of Land Use and adapted to improve links to NA CE Rev. 1 and SNA land classifications. The Task Force calls for a revised Land Use Classification. (2) Alternative breakdowns could distinguish degrees of intervention (e.g. level of fertilizer use) and separately show organic farming. Also, the more common breakdown (grable land, land under permanent crops, grassland and permanent meadows, other agricultural land) could be used.											
A multi-lingual dictionary <table border="1"> <tr> <td>EN</td> <td>FR</td> <td>DE</td> <td>ES</td> </tr> <tr> <td>land cover use</td> <td>sol couvertures utilisation</td> <td>Boden Land (2) Bodenbedeckung Bodennutzung</td> <td>suelos tierra cobertura usos</td> </tr> </table>				EN	FR	DE	ES	land cover use	sol couvertures utilisation	Boden Land (2) Bodenbedeckung Bodennutzung	suelos tierra cobertura usos
EN	FR	DE	ES								
land cover use	sol couvertures utilisation	Boden Land (2) Bodenbedeckung Bodennutzung	suelos tierra cobertura usos								

Il contributo italiano al “Plan Bleu”

Rita Calicchia
ANPA

Sommario

La relazione intende presentare le fasi iniziali dell'attività relativa al contributo dell'Italia al progetto “Indicatori per lo sviluppo sostenibile nella regione del Mediterraneo”, promosso dal Piano di azione per il Mediterraneo dell'UNEP. Il progetto ha l'obiettivo di produrre e pubblicare, nel 2002, un rapporto, basato su tali indicatori, sullo sviluppo sostenibile nella regione del Mediterraneo.

Il presente lavoro illustra, innanzitutto, i principali elementi utili a inquadrare il progetto nel panorama internazionale di iniziative analoghe: in particolare, la peculiarità (che lo rende assolutamente originale) costituita dalla partecipazione congiunta di paesi del Mediterraneo appartenenti all'Europa, all'Africa e all'Asia. Il progetto rappresenta, così, una grande opportunità per la messa a confronto degli sviluppi del processo di integrazione dell'ambiente nelle politiche di realtà nazionali profondamente diverse.

La relazione descrive, quindi, sia il processo di raccolta dei dati sugli indicatori (messo a punto dal Centro di Attività Regionale del “Plan Bleu”) sia i relativi strumenti operativi. Passa, quindi, a illustrare in dettaglio il lavoro svolto sinora dall'ANPA, responsabile a livello nazionale dell'attività richiesta per la partecipazione dell'Italia al progetto, in merito al popolamento degli indicatori.

Il documento è completato da tre Appendici che offrono un approfondimento sulle strutture del Piano di azione per il Mediterraneo e sulle fasi che hanno condotto all'individuazione dell'insieme di indicatori.

Summary

The paper presents the early moments of the Italian activity for the UNEP/MAP project “Indicators for sustainable development in the Mediterranean region”. The project target is a based indicators report (producing and publishing in 2002) on sustainable development in the Mediterranean area.

In the first place, the work illustrates some elements needed to frame the project in the international survey of similar initiatives. Especially it points out the quality (absolutely original) of the joint participation of the Mediterranean countries of Europe, Africa and Asia. So, the project is an important opportunity to compare the developments of the environment/policies integration process of very different countries.

The paper describes the collecting process of indicators data (realized by the Regional Activities Centre “Plan Bleu”) and the relevant operation tools. Then, it illustrates details of the work made up to now by ANPA, the national body in charge of the Italian activities for the project, to populate the indicators.

The work is supplemented by three Annexes, presenting details of the Mediterranean Action Plan and of phases having led to define the indicator set.

I. INTRODUZIONE: QUALCHE ELEMENTO PER INQUADRARE IL PROGETTO

L'Organizzazione delle Nazioni Unite (*United Nations*, UN), nel corso della Conferenza sull'ambiente del 1972, tenutasi a Stoccolma, diede avvio a un *Programma per l'ambiente* (*United Nations Environment Programme*, UNEP)⁽¹⁾.

Sotto gli auspici di tale programma, nel 1975 i paesi del Bacino del Mediterraneo e la Commissione Europea (CE) approvarono, a Barcellona, il *Piano di azione per il Mediterraneo* (*Mediterranean Action Plan*, MAP), allo scopo sia di prevenire e controllare il degrado ambientale dell'intera regione sia di fissare le basi di uno sviluppo sostenibile della stessa. Tale piano consiste di tre componenti. Una prima componente, di carattere scientifico, è il *Programma per il monitoraggio e la ricerca sull'inquinamento marino* (*Programme for monitoring and research on marine pollution*, MEDPOL). Una seconda componente è di natura istituzionale e legale; è basata sulla Convenzione di Barcellona (1976)⁽²⁾ e sui suoi protocolli attuativi (oggi in numero di sei). La terza, di carattere socio-economico, è incentrata sulle prospettive e le priorità ambientali ("pianificazione integrata") dei paesi del Mediterraneo e utilizza un approccio sistemico.

Nell'ambito delle attività di quest'ultima componente, nel 1977 il MAP diede avvio ai primi due *Centri Regionali di Attività* (*Regional Activity Centres*, RAC): quello del *Piano Blu* (*Plan Bleu*, PB/RAC) e quello del *Programma delle Azioni Prioritarie* (*Priority Actions Programme*, PAP/RAC). Nel corso degli anni '80 furono creati altri RAC e il MAP incentrò la sua attività principalmente sulla gestione integrata delle aree costiere, dando inizio nel 1997 a uno specifico programma (*Coastal Areas Management Programme*, CAMP).

L'attuazione del MAP è affidata a un'Unità di coordinamento che ha sede ad Atene (per l'elenco completo dei programmi specialistici e dei RAC, ospitati tutti in vari paesi che si affacciano sul Mediterraneo, cfr. l'Appendice A; per un dettaglio sul PB/RAC, cfr. l'Appendice B).

In conseguenza delle conclusioni della Conferenza delle UN su ambiente e sviluppo (*United Nations Conference on Environment and Development*, UNCED) del 1992, a Rio de Janeiro, che riaffermò il concetto di sviluppo sostenibile nella Dichiarazione finale (poi nota come "Agenda 21"), nel 1994 fu adottata per il Mediterraneo l'*Agenda MED 21*.

Successivamente, nel 1995, a venti anni dalla nascita del MAP, vi fu una rivisitazione della Convenzione di Barcellona e una riformulazione del MAP: il "MAP Fase II" (MAP II). Nello stesso anno fu costituita la Commissione sullo sviluppo sostenibile per il Mediterraneo (*Mediterranean Commission on Sustainable Development*, MCSD), organismo consultivo dei paesi *partner* in iniziative per uno sviluppo sostenibile nel Bacino del Mediterraneo.

Il MAP, al quale aderiscono venti paesi che si affacciano sul mar Mediterraneo e la Commissione Europea, si pone attualmente come forza di orientamento verso uno sviluppo sostenibile del Mediterraneo.

2. IL PROGETTO "INDICATORI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE NELLA REGIONE DEL MEDITERRANEO"

Un processo consultivo svoltosi (nel periodo dicembre 1996 - maggio 1999) tra le Parti firmata-

¹ Dettagli su quanto riportato in questo capitolo si possono trovare negli opuscoli di Béatrice Charpentier: "The Mediterranean Action Plan. A contribution to sustainable development in the Mediterranean Basin", UNEP, 1997 e "A Blue Plan for the Mediterranean Peoples", Plan Bleu - UNEP, France, 1998.

² Nel 1976, a Barcellona, la Conferenza degli stati mediterranei si concluse con la firma della "Convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento" (Convenzione di Barcellona), strumento legale del MAP, che entrò in vigore nel 1978.

rie della Convenzione di Barcellona ha consentito di definire un insieme di 130 indicatori per lo sviluppo sostenibile nel Bacino del Mediterraneo (per dettagli sul processo, cfr. l'Appendice C). I paesi aderenti alla Convenzione di Barcellona, nella riunione svoltasi a Malta nell'ottobre del 1999, hanno approvato, tra le varie risoluzioni deliberate, anche quella relativa all'attività, su base volontaria, finalizzata a definire un sistema di indicatori per lo sviluppo sostenibile dell'area mediterranea.

Le Parti hanno fatto proprio un primo insieme di 130 indicatori proposto in quell'evento (cfr. la colonna di sinistra della tabella di Figura n. 3) e hanno deciso di procedere, sempre su base volontaria, al popolamento del maggior numero possibile di indicatori. Il MAP ha, quindi, invitato le Parti a fornire al PB/RAC (responsabile dell'attuazione dell'iniziativa) i rapporti nazionali elaborati per la Commissione delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile (*United Nations Commission on Sustainable Development*, UNCSD) e a facilitare gli studi comparativi sui problemi del Mediterraneo intrapresi dallo stesso. Il MAP, infine, ha sollecitato le Parti a mobilitare gli organismi statistici nazionali, per raccogliere dati, e a istituire Osservatori (o agenzie equivalenti) per l'ambiente e lo sviluppo, allo scopo sia di monitorare e popolare gli indicatori a livello nazionale sia di svilupparli, anche avvalendosi di contatti preferenziali con paesi del Bacino del Mediterraneo.

Successivamente, il PB/RAC ha fatto richiesta a ogni paese firmatario della Convenzione di Barcellona di designare un soggetto istituzionale responsabile a livello nazionale del progetto.

Per la metà di dicembre 2000 il PB/RAC ha organizzato una riunione tra i paesi partecipanti al progetto per facilitare lo scambio di esperienze sullo stato di avanzamento dei lavori e sugli sviluppi prevedibili.

3. STRUMENTI OPERATIVI PER IL POPOLAMENTO DEGLI INDICATORI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE NELLA REGIONE DEL MEDITERRANEO

La fase del progetto avviata dal MAP nella tarda primavera del 2000 prevede il popolamento, da parte di ciascuno dei paesi aderenti alla Convenzione di Barcellona, del maggior numero possibile dei 130 indicatori proposti nella riunione delle Parti svoltasi a Malta nel 1999. L'obiettivo è di pervenire, nel 2002, alla produzione e pubblicazione di un rapporto sullo sviluppo sostenibile nella regione del Mediterraneo, basato in particolare su tali indicatori.

Il PB/RAC ha svolto un lavoro preparatorio relativo al popolamento di 50 indicatori, elaborando per ciascuno di essi una scheda articolata in tre sezioni. La prima sezione riguarda la definizione dell'indicatore e l'unità di misura in cui è espresso; la seconda presenta mappe, grafici e commenti relativi ai cambiamenti subiti, negli ultimi 20-40 anni, dall'indicatore nell'ambito del Bacino del Mediterraneo; la terza riporta note e osservazioni sull'indicatore e sulle fonti da cui sono stati attinti i dati utilizzati per compilare la seconda sezione.

Il PB/RAC, in genere, ha acquisito i dati utilizzati in queste schede dalle basi informative esistenti presso agenzie dell'ONU, con il significativo vantaggio di aver potuto disporre della migliore omogeneità possibile. Per tali indicatori richiede di verificare la bontà dei dati utilizzati, facendo confronti con fonti nazionali.

Il PB/RAC ha, poi messo a punto una scheda per la raccolta delle informazioni su ciascuno dei 130 indicatori (tutte le schede da compilare costituiscono il documento *Glossary*, distribuito ai paesi partecipanti). La scheda si articola in due parti: una già predisposta e una che i paesi partecipanti al progetto devono compilare.

La parte redatta dal PB/RAC contiene: il nome dell'indicatore e il numero identificativo, la Clas-

se di raggruppamento (il *capitolo*), il Tema all'interno della classe e la categoria (*P* Pressione, *S* Stato, *R* Risposta, secondo il modello PSR dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economici, OCSE). La Figura n. 1 presenta l'elenco delle Classi di raggruppamento e dei Temi.

La parte da compilare a cura dei paesi si articola in quattro *Sezioni*, di seguito brevemente illustrate.

Sezione 1: Commenti sulla definizione dell'indicatore

È richiesto di dare risposta alle domande: La definizione è sufficientemente chiara? L'indicatore è in uso nel vostro Paese? Usate una definizione diversa? Se sì, quale?

Sezione 2: Calcolo e monitoraggio dell'indicatore

Sono richiesti: i valori disponibili (relativi al maggior numero possibile di anni) e i dati necessari usati per calcolarli; il loro riferimento geografico o il livello di copertura (nazionale; costiero: provinciale lungo le coste; fascia costiera: terrestre, comuni compresi entro 10 chilometri dalla costa verso l'interno; marina: acque territoriali, 12 miglia dalla costa verso il mare; a macchia: zone limitate, identificate con le coordinate geografiche); le fonti primarie dei dati. È richiesta la compilazione di una tabella e l'elaborazione di un grafico, secondo l'esempio di Figura n. 2.

Figura n. 1: Classi di raggruppamento e Temi degli indicatori

CLASSE (CAPITOLO)	TEMA
1. POPULATION AND SOCIETY	1.1 Demography and population
	1.2 Standard of life, social inequities, poverty, employment, unemployment
	1.3 Culture, education, training, sensibilisation
	1.4 Health, public health
	1.5 Consumption and production patterns
2. TERRITORY AND HUMAN SETTLEMENTS	2.1 Habitat and urban systems
	2.2 Rural and dry areas, mountains and hinterland
	2.3 Forest
	2.4 Littoral and "littoralisation"
	2.5 Sea
3. ECONOMIC ACTIVITIES AND SUSTAINABILITY	3.1 Global economy
	3.2 Agriculture
	3.3 Fisheries, aquaculture
	3.4 Mines, industry
	3.5 Services and commerce
	3.6 Energy
	3.7 Transports
	3.8 Tourism
4. ENVIRONMENT	4.1 Freshwater and wastewater
	4.2 Soils, vegetation and desertification
	4.3 Biological diversity, ecosystems
	4.4 Solid, industrial and hazardous waste
	4.5 Air quality
	4.6 Natural and technological risks
5. SUSTAINABLE DEVELOPMENT: ACTORS AND POLICIES	5.1 Actors of the sustainable development
	5.2 Policies and strategies of the sustainable development
6. EXCHANGES AND COOPERATION IN THE MEDITERRANEAN	6.1 International trade, Free trade zone and environment
	6.2 Others Mediterranean exchanges
	6.3 Mediterranean cooperation in the fields of environment and sustainable development

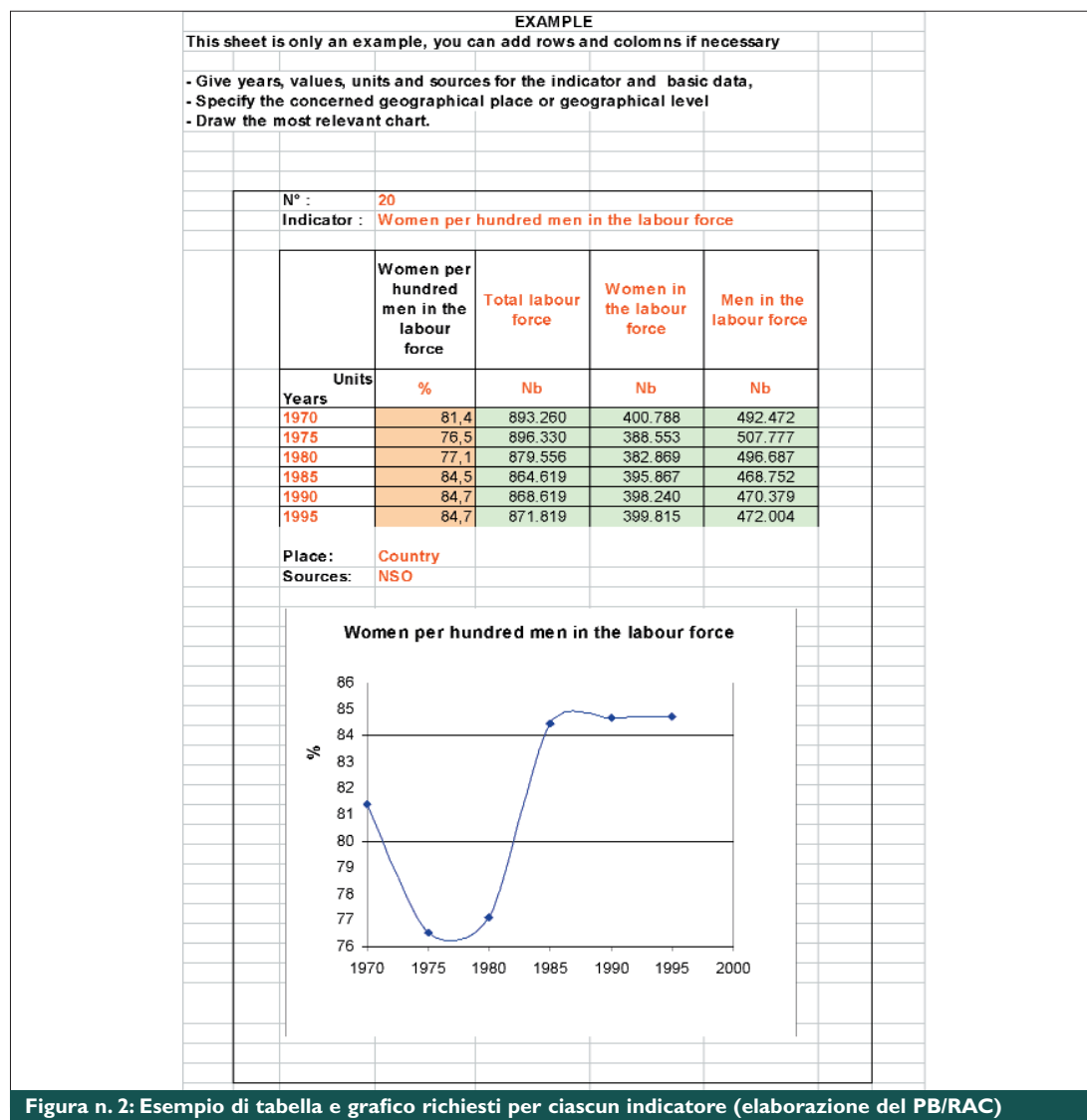


Figura n. 2: Esempio di tabella e grafico richiesti per ciascun indicatore (elaborazione del PB/RAC)

Sezione 3: Disponibilità dei dati necessari

Nel caso in cui non siano disponibili i dati necessari, è richiesto di indicare se la disponibilità si potrà avere a breve termine (“i dati vengono già raccolti”), a medio termine (“i dati non vengono ancora raccolti”) oppure mai (“non è previsto raccogliere il tipo di dati in considerazione”).

Sezione 4: Commenti sull'evoluzione e il significato dell'indicatore nel Paese che compila la scheda

È richiesto di esprimere valutazioni su tendenze, flessioni, rappresentatività, ecc.

Il PB/RAC ha previsto una serie di tappe per raggiungere l'obiettivo fissato:

- metà novembre 2000: i paesi firmatari della Convenzione di Barcellona inviano al PB/RAC gli esiti della verifica dei 50 indicatori già popolati;
- dicembre 2000, Sophia Antipolis, riunione dei paesi mediterranei organizzata dal PB/RAC: puntualizzazione circa lo stato di avanzamento delle attività relative al popolamento dei rimanenti 80 indicatori (quantificazione degli indicatori al momento popolabili, valutazione

- dei tempi necessari a popolare i restanti e, comunque, acquisizione delle peculiarità di ciascun paese rispetto al progetto);
- giugno 2001: conclusione della fase di popolamento degli indicatori, con conseguente trasmissione al PB/RAC delle schede compilate e di uno schema riassuntivo comprendente una griglia indicativa del livello di compilazione di ciascun indicatore.

Lo schema riassuntivo prevede una griglia indicativa del livello di compilazione di ciascun indicatore articolata in quattro livelli di popolamento (da 0 a 3) descritti brevemente di seguito.

Livello 0: Indicatore non disponibile, senza commenti
La scheda non è stata compilata.

Livello 1: Indicatore non disponibile ma con commenti
La scheda è stata compilata per le sezioni di commento ma non per quella relativa ai valori dell'indicatore.

Livello 2: Indicatore disponibile, ma senza commenti
La scheda è stata compilata per la sezione relativa ai valori dell'indicatore, ma non per le altre (alcune o tutte).

Livello 3: Indicatore non disponibile, senza commenti
La scheda è stata compilata in tutte le sezioni.

4. IL CONTRIBUTO DELL'ITALIA: L'AVVIO DELLE FASI PRELIMINARI E IL RUOLO DELL'ANPA

Il Ministero dell'ambiente, in ottemperanza all'impegno concordato nella citata riunione (Malta, 1999) delle Parti firmatarie della Convenzione di Barcellona, ha designato l'ANPA quale istituzione responsabile, a livello nazionale, delle attività che l'Italia è chiamata a svolgere per poter partecipare al progetto.

Il Dipartimento Stato dell'ambiente, Controlli e Sistemi Informativi (Direttore R. Caracciolo) dell'ANPA ha supportato il responsabile nazionale del progetto, assicurando, da un lato, il coordinamento tecnico interno delle attività (alle quali hanno preso parte anche altri Dipartimenti e Unità dell'Agenzia) e, dall'altro, i rapporti con l'ISTAT. Il progetto prevede, infatti, alcuni indicatori di carattere sociale e/o socio-economico di competenza dell'ISTAT (tra l'ANPA e l'ISTAT, tra l'altro, è in vigore, dal 1997, una Convenzione che definisce la collaborazione dei due soggetti su alcuni argomenti, tra cui anche quelli considerati dal progetto).

La Figura n. 3 presenta lo stato, a dicembre 2000, dell'attività di popolamento degli indicatori svolta dall'Italia. Vuole fornire soltanto un quadro complessivo di tale attività e non già indicare una qualsivoglia valutazione della stessa secondo i canoni del processo precedentemente esposti. Si può, pertanto, commentare che, da ANPA e ISTAT, sono stati elaborati in tutto 91 indicatori (68 ANPA), mentre gli stessi soggetti ne hanno altri 20 in elaborazione (ANPA 2). Degli indicatori a elaborazione congiunta (in tutto 10), 4 sono completati e 6 non ancora. Dei rimanenti 9: per 6 di essi, al momento, non si hanno dati, mentre per gli altri 3 i dati sono da richiedere a soggetti diversi da ANPA e ISTAT.

Secondo le regole fissate dal PB/RAC, sono ancora da acquisire alcuni elementi, per cui la situazione, letta in base a tali riferimenti, necessita di ulteriore lavoro, che verrà proseguito nei mesi futuri.

Figura 3: Popolamento degli indicatori dell'Italia (aggiornamento a dicembre 2000)

INDICATORI Blue- Plan	Elaborati	Commentati
1- Population growth rate	ISTAT	
2- Total fertility rate	ISTAT	
3- Women per hundred men in the labour force	ISTAT	
4- Human poverty index (HPI)	ISTAT	
5- Employment rate	ISTAT	
6- School enrolment gross ratio	ISTAT	
7- Difference between male and female school enrolment ratios	ISTAT	
8- Production of cultural goods	*	
9- Share of private and public finances allocated to the professional training	*	
10- Public expenditures for the conservation and value enhancement of natural, cultural and historical patrimony	*	
11- Life expectancy at birth	ISTAT	
12- Infant mortality rate	ISTAT	
13- Access to safe drinking water		* ISTAT
14- Annual energy consumption per inhabitant	ANPA	
15- Number of passenger cars per 100 inhabitants	**	
16- Main telephone lines per 100 inhabitants	**	
17- Distribution of food consumption per income decile	**	
18- Urban population growth rate	*	
19- Loss of agricultural land due to the urbanisation	ANPA	
20- Urbanisation rate	*	
21- Floor area per person	*	
22- Population change in mountain areas	*	ANPA
23- Existence of program(s) concerning the less favoured rural zones		ANPA
24- Exploitation index of forest resources		ANPA
25- Forest area	ANPA	
26- Forest's protection rate	***	
27- Artificialized coastline / total coastline		ANPA
28- Number of tourists per km of coastline	**	
29- Number of moorings in yachting harbours	ANPA	
30- Population growth in mediterranean coastal regions	*	
31- Population density in coastal regions	*	
32- Coastline erosion		ANPA
33 - Protected coastal area	ANPA	
34- Oil tanker traffic		ANPA
35- Global quality of coastal waters		ANPA
36- Density of the solid waste disposed in the sea		ANPA
37- Coastal waters quality in some main "hot spots"		ANPA
38- Quality of biophysical milieu		ANPA
39- Protection of specific ecosystems		ANPA
40- Existence of monitoring programs concerning pollutant inputs		ANPA
41- Wastewater treatment rate before sea release for coastal agglomer. over 100 000 inhabitants		ANPA
42- Harbour equipment ratio in unballasting facilities		ANPA
43- Distribution of GDP (Agriculture, Industry, Services)	ISTAT	
44- Foreign Direct Investment	*	
45- External debt / GDP	ISTAT	

continua

segue		
INDICATORI Blue- Plan	Elaborati	Commentati
46- Saving / investment	ISTAT	
47- Public deficit / GDP	ISTAT	
48- Current payments / GDP	ISTAT	
49- Employment distribution (Agriculture, Industry, Services)	ISTAT	
50- Use of agricultural pesticides	ISTAT*/ANPA*	
51- Use of fertilisers per hectare of agricultural land	ISTAT*/ANPA*	
52- Share of irrigated agricultural land	ISTAT/ANPA	
53- Agriculture water demand per irrigated area	ISTAT*/ANPA*	
54- "Arable land" per capita	ISTAT/ANPA	
55- Rate of food dependence		ANPA
56- Annual average of wheat yield	ISTAT*/ANPA*	
57- Water use efficiency for irrigation		ISTAT
58- Average value of halieutic catches at constant prices	ISTAT*/ANPA*	
59- Number and average power of fishing boats	ANPA	
60- Fishing production per broad species groups	ANPA	
61- Production of aquaculture	ANPA	
62- Public expenditures on fish stocks monitoring	***	
63- Industrial Releases into water		ANPA
64- Intensity of material use		ISTAT
65- Number of mines and carries rehabilitated after exploitation		ANPA
66- Turnover distribution of commerce according to the number of employees	*	
67- Share of merchant services to the enterprises	*	
68- Existence of legislations on the hypermarket setting up restriction		ANPA
69- Energy intensity	ANPA	
70- Energy balance	ANPA	
71- Share of consumption of renewable energy resources	ANPA	
72- Average annual distance covered per passenger car	ANPA	
73- Structure of transport by mode	ANPA	
74- Density of the road network	ANPA	
75- Share of collective transport	ANPA	
76- Number of nights per 100 inhabitants	ISTAT	
77- Number of secondary homes over total number of residences	***	
78- Number of bed-places per 100 inhabitants	ISTAT	
79- Public expenditures on tourism development	*	
80- Number of international tourists per 100 inhabitants	ISTAT	
81- Share of tourism receipts in the exportations	*	
82- Currency balance due to tourism activities	*	
83- Public expenditures on tourism sites conservation	***	
84- Exploitation index of renewable resources	ANPA	
85- Non-sustainable water production index	ANPA	
86- Share of distributed water not conform to quality standards	ANPA	
87- Water global quality index	ANPA	
88- Share of collected and treated wastewater by the public sewerage system		ISTAT*/ANPA*
89- Existence of economic tools to recover the water cost in various sector	***	
90- Drinking water use efficiency	ANPA	
91- Share of Industrial wastewater treated on site		ANPA
92- Ratio of land exploitation		ANPA

continua

segue

INDICATORI Blue- Plan	Elaborati	Commentati
93- Land use change		ANPA
94- "Arable land" change	ANPA/ISTAT	
95- Wetland area	ANPA	
96- Number of turtles caught per year		ANPA
97- Share of fishing fleet using barge	ANPA	
98- Threatened species		ANPA
99- Total expenditures on protected areas management	*	
100- Generation of municipal solid waste	ANPA	
101- Generation of hazardous wastes	ANPA	
102- Imports and exports of hazardous wastes	?	
103- Generation of industrial solid waste	ANPA	
104- Area of land contaminated by hazardous wastes		ANPA
105- Distribution of municipal wastes	ANPA	
106- Minimisation of waste production	ANPA	
107- Cost recovery index of municipal wastes	?	
108- Destination of household wastes	ANPA	
109- Collection rate of household wastes		ANPA
110- Emissions of greenhouse gasses	ANPA	
111- Emissions of sulphur oxides	ANPA	
112- Emissions of nitrogen oxides	ANPA	
113- Consumption of ozone depleting substances	ANPA	
114- Frequency of excess over air standard (ozone)	ANPA	
115- Expenditure on air pollution abatement	ISTAT	
116- Share of clean fuels consumption in total motor fuels consumption	ANPA	
117- Share of agglomer. over 100 000 inhabitants equipped with a air poll. monitoring network	ANPA	
118- Number of sites with high risk	ANPA	
119- Economic impact of natural disasters		ANPA
120- Burnt area per year	ANPA	
121- Existence of intervention plans		ANPA
122- Number of direct employments linked to the environment	***	
123- Number of associations involved in environment and/or sustainable development	ANPA	
124- Number of enterprises engaged in "environment certification" processes	ANPA	
125- Public expenditure on environmental protection as a percent of GDP	ISTAT/ANPA	
126- Existence of environment national plans and/or sustainable development strategies		ANPA
127- Number of Agendas 21 adopted by local authorities		ANPA
128- Openness rate of GDP	ISTAT	
129- Net migration rate	*	
130- Public aids to development coming from abroad	*	

? in elaborazione presso ANPA - * in elaborazione presso ANPA e ISTAT - ** da richiedere a ENTI diversi da ISTAT
 *** mancanza di dati sufficienti per il calcolo

Elaborazione fornita da M. Giunta – M. Ricciardi (ANPA – Dip. AMB)

APPENDICE A

I CENTRI REGIONALI DI ATTIVITA' DEL MAP

I programmi specialistici e i Centri Regionali di Attività (*Regional Activity Centres*, RAC) del MAP, ospitati in vari Paesi del Mediterraneo, sono⁽³⁾:

- il Programma per il monitoraggio e la ricerca sull'inquinamento marino (*Programme for monitoring and research on marine pollution*, MEDPOL): ha sede ad Atene (Grecia);
- il Piano Blu (*Plan Bleu*, PB/RAC; cfr. l'Appendice B): è a Sophia Antipolis (Nizza, Francia);
- il Programma di Azione Prioritaria (*Priority Action Programme*, PAP/RAC), che si occupa della gestione integrata delle aree costiere: ha sede a Spalato (Macedonia);
- il Centro regionale di attività per le aree specialmente protette (*Specially Protected Areas Centre*, SPA/RAC), che contribuisce alla protezione delle aree costiere e alle specie a rischio: ha sede a Tunisi (Tunisia);
- il Centro regionale di risposta alle emergenze da inquinamento marino (*Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea*, REMPEC): è a Malta;
- il Centro regionale di attività per il telerilevamento dell'ambiente (*Environment Remote Sensing Regional Activity Centre*, ERS/RAC): è a Palermo (Italia);
- il Centro regionale di attività per le tecnologie pulite (*Regional Activity Centre for Clean Technologies*, CT/RAC): è a Barcellona (Spagna);
- il Segretariato della rete di 100 siti storici del Mediterraneo, gestita dall'Ufficio del Patrimonio della Città di Marsiglia (*Atelier du Patrimoine de la Ville de Marseille*, APVM): ha sede a Marsiglia (Francia).

APPENDICE B

IL CENTRO DI ATTIVITA' REGIONALE "PLAN BLEU" DEL MAP

Il "Plan Bleu" (PB/RAC) opera, sotto la legge francese, in qualità di associazione. Le sue attività sono svolte da un gruppo internazionale e multidisciplinare a carattere permanente, in accordo con le decisioni prese dai Paesi del Mediterraneo, tutti firmatari della Convenzione di Barcellona, e con il sostegno del Consiglio di amministrazione dell'Associazione. Di questo fanno parte i Ministeri francesi della pianificazione regionale e dell'ambiente, degli affari esteri, dell'agricoltura. Il finanziamento economico è assicurato dal MAP, dalle autorità francesi e dai contratti stipulati con vari *partner*, in particolare con la Commissione Europea⁽⁴⁾.

Il lavoro svolto sino a oggi dal PB/RAC è stato quello di esplorare le possibili condizioni future del Bacino del Mediterraneo, disegnando corrispondenti "scenari". Attraverso un approccio sistemico dell'area – che tiene in considerazione le popolazioni umane e le loro dinamiche, i più importanti settori dell'economia e le principali componenti ambientali – gli scenari si spingono sino al 2025. Tali scenari sono basati o su coerenti pacchetti di ipotesi circa le necessità economiche e demografiche ("scenari di tendenza") oppure sull'ipotesi di politiche volontarie volte ad assicurare che ciò che riguarda l'ambiente sia sempre meglio integrato nelle politiche dello sviluppo ("scenari alternativi")⁽⁵⁾.

³ Opuscolo divulgativo "The Blue Plan: Regional Activity Centre".

⁴ Dettagli su quanto riportato in questa appendice si possono trovare nel già citato opuscolo di Béatrice Charpentier: "A Blue Plan for the Mediterranean Peoples", Plan Bleu - UNEP, France, 1998.

⁵ I risultati contrastanti che provengono da questi scenari mostrano chiaramente che il futuro dell'area del Mediterraneo non sarà sostenibile se strategie nazionali di tipo volontario, basate sugli obiettivi e i principi di azione oggi adottati nell'Agenda 21, non saranno attuate e coordinate tra di loro mediante una rafforzata cooperazione nel Bacino.

Dal 1990 in poi, il lavoro del PB/RAC sulle prospettive del Mediterraneo si è incentrato sui seguenti aspetti:

- aggiornamento degli scenari in grado di poter indicare strade per scelte e azioni politiche da seguire nell'area;
- studio delle problematiche e dell'evoluzione di ogni attività economica e di ogni ambiente geografico del Bacino;
- disegno di scenari nell'ambito del CAMP in Turchia, Grecia, Albania, Egitto, Tunisia, ecc.;
- organizzazione e svolgimento di incontri di lavoro formativi sui metodi sistemici e di prospettive e sugli strumenti di indagine che si possono applicare alle aree costiere;
- cooperazione con una rete di esperti nazionali dei Paesi del Mediterraneo.

Allo scopo di fornire ai decisori politici informazioni affidabili e coerenti che potrebbero orientare le loro decisioni verso uno sviluppo sostenibile, i Paesi del Mediterraneo fecero richiesta al PB/RAC di rafforzare il suo sistema informativo e di costituire un punto permanente di osservazione e valutazione di situazioni e di tendenze di sviluppo dell'ambiente per il Bacino e le sue regioni costiere. In conseguenza di ciò, il sta realizzando dal 1993, con il sostegno della Commissione Europea, l'*Osservatorio dell'ambiente e dello sviluppo del Mediterraneo (Mediterranean Environment and Development Observatory, MEDO)*.

Integrate nella precedente missione del PB/RAC, le principali attività del MEDO sono:

- analisi sistemica a lungo termine delle interazioni sviluppo-ambiente: pressione delle attività antropiche sull'ambiente, effetti di ritorno del degrado dell'ambiente sull'economia, interazioni tra componenti ambientali (suolo, acqua, copertura vegetale, diversità biologica, coste, ecc.);
- individuazione di indicatori in grado di riflettere i cambiamenti e di adattarsi agli sviluppi dell'applicazione nel Mediterraneo dell'*Agenda 21*;
- analisi delle istituzioni e delle politiche nazionali orientate a uno sviluppo sostenibile della regione;
- sviluppo di un sistema informativo statistico e geografico per migliorare l'accesso ai relativi dati;
- cooperazione con una rete di *partner* scientifici e di organismi internazionali e nazionali operanti nel Mediterraneo;
- supporto all'istituzione di Osservatori nazionali.

Grazie a questo ampliamento delle attività, il PB/RAC è divenuto il principale *partner* della MCSD.

APPENDICE C

IL PROCESSO DI INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE NELLA REGIONE DEL MEDITERRANEO

Di seguito si riportano schematicamente, in ordine cronologico, le tappe che hanno condotto all'individuazione dell'insieme di 130 indicatori per lo sviluppo sostenibile nel Mediterraneo⁶.

- 1996, dicembre, Rabat (Marocco), prima riunione della MCSD: assegna una priorità elevata all'attività sugli indicatori per lo sviluppo sostenibile nel Mediterraneo; dà incarico alla Tunisia e alla Francia di gestirla.

⁶ Dettagli su quanto riportato in questa appendice si possono trovare in un testo di Plan Bleu – UNEP: "Indicators for sustainable development in the Mediterranean region". Introductory note, Plan Bleu, France, 1999.

- 1997, maggio, Majorca (Spagna), seconda riunione della MCSD: Tunisia e Francia presentano un rapporto preliminare⁷ che descrive la struttura generale dell'attività, l'oggetto, l'ampiezza nonché l'approccio di lavoro preferibile.
- 1997, luglio, Sophia Antipolis (Francia): il "Plan Bleu" organizza un incontro al quale sono invitate le principali istituzioni coinvolte nello sviluppo di indicatori, quali la UNCSD, la World Bank, il Programma di Sviluppo dell'ONU (*United Nations Development Programme*, UNDP), l'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economici (OCSE od *Organization for the Economic Co-operation and Development*, OECD), l'Ufficio di Statistica della Commissione Europea (*Statistical Office of the European Communities*, Eurostat), l'Istituto Francese dell'Ambiente (*Institut Français de l'Environnement*, IFEN), ecc; viene ricordato il lavoro svolto a livello internazionale sotto l'egida della UNCSD e viene deciso di dare priorità agli indicatori: che sono normalmente usati dagli organismi internazionali; che rappresentano in modo particolare la situazione del Mediterraneo; che hanno prospettive a lungo termine.
- 1997, ottobre, Sophia Antipolis, terza riunione della MCSD: viene presentato un secondo rapporto di avanzamento sull'attività relativa agli indicatori⁸, che propone una struttura per il rapporto del Gruppo di lavoro del "Plan Bleu" oltre a un'articolazione per temi che raggruppa gli indicatori in sei classi.
- 1998, giugno, Tunisi, primo *workshop* degli esperti del Gruppo di lavoro: il "Plan Bleu" presenta i risultati di un lavoro, svolto su un elenco di 250 indicatori estratti e classificati secondo il modello PSR dell'OCSE, nel tentativo di valutare *a priori* la rilevanza e la disponibilità dei dati nei Paesi del Mediterraneo.
- 1998, ottobre, Principato di Monaco, quarta riunione della MCSD: vengono adottati i principali risultati del *workshop* di Tunisi (un insieme iniziale comune di indicatori e le raccomandazioni introduttive proposte), mentre viene richiesto un lavoro più dettagliato sugli alcuni punti.
- Tunisia, Slovenia e, successivamente, il Marocco effettuano verifiche a livello regionale e nazionale per misurare la praticabilità degli indicatori selezionati *a priori*; vengono proposti nuovi indicatori per temi non coperti o coperti in modo inadeguato.
- 1999, maggio, Sophia Antipolis, secondo *workshop* degli esperti del Gruppo di lavoro: viene raggiunto il risultato di un nuovo insieme di 130 indicatori, per 55 dei quali si ipotizza la possibilità di popolamento a breve termine e per i rimanenti 75 si prospetta un miglioramento nella definizione e la conferma della disponibilità (40 di questi 130 indicatori appartengono all'elenco selezionato dall'ONU⁹); si decide di elaborare una nuova formulazione delle proposte e di presentare, per i primi indicatori popolati, i risultati sul lungo periodo.
- 1999, ottobre, Malta, undicesima riunione delle Parti firmatarie della Convenzione di Barcellona: i 130 indicatori selezionati e le raccomandazioni della MCSD sono sottoposti alle Parti, che ne deliberano l'adozione.

⁷ UNEP (OCA)/MED WG 124/inf 3

⁸ UNEP (OCA)/MED LOG 134/3

⁹ La UNCSD, nel 1996, ha pubblicato un documento relativo a 134 indicatori, dal titolo *Indicators of Sustainable Development Frameworks and Methodologies o Blue Book*.

APPENDICI

Appendice I

Intesa sancita dalla Conferenza Stato-Regioni nella seduta del 22 novembre 2001, sulla proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, concernente "Programma di sviluppo del sistema nazionale di osservazione e informazione ambientale"



Presidenza del Consiglio dei Ministri

SEGRETERIA DELLA CONFERENZA PERMANENTE
PER I RAPPORTI TRA LO STATO, LE REGIONI
E LE PROVINCE AUTONOME

Repertorio Atti n. 1335 del 22 novembre 2001

CONFERENZA STATO - REGIONI
Seduta del 22 novembre 2001

Oggetto: Proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, concernente "Programma di sviluppo del sistema nazionale di osservazione ed informazione ambientale", in attuazione dell'art. 8, comma 9, del decreto del Presidente della Repubblica 4 giugno 1997, n. 335.

**LA CONFERENZA PERMANENTE PER I RAPPORTI TRA LO STATO, LE REGIONI E
LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO**

VISTA la legge 21 gennaio 1994, n. 61, recante "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto - legge 4 dicembre 1993, n. 496, recante disposizioni urgenti sulla riorganizzazione dei controlli ambientali e istituzione dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente - ANPA", che all'art. 1 demanda a detta Agenzia le funzioni relative alla raccolta dati e informazioni di interesse ambientale da svolgere d'intesa con le ARPA, e che all'art. 1bis, comma 4, dispone il trasferimento all'ANPA delle responsabilità del programma "Sistema nazionale di osservazione ed informazione ambientale - SINA";

VISTO il decreto del Presidente della Repubblica 4 giugno 1997, n. 335, recante "Regolamento concernente la disciplina delle modalità di organizzazione dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente in strutture operative", che all'art. 8 - comma 1, definisce l'iter per il trasferimento delle iniziative adottate dal SINA e delle relative dotazioni tecniche all'ANPA; - comma 2, demanda al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio l'adozione di un decreto che individui i programmi di attività per lo sviluppo coordinato e l'evoluzione del sistema informativo nazionale, nonché le risorse finanziarie già destinate al SINA da mettere a disposizione dell'ANPA; - comma 9, demanda all'ANPA l'elaborazione di un programma di attività che tenga conto delle iniziative adottate a livello nazionale e locale relativi allo sviluppo del sistema informativo ambientale, disponendo che tale programma venga sottoposto all'esame di questa Conferenza per acquisirne la prevista intesa;

VISTO il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio n. 3297 del 29/10/98, concernente il trasferimento delle competenze e dotazioni tecniche del Sistema informativo e di monitoraggio ambientale (SINA), all'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente (ANPA), che all'art. 4 prevede che detta Agenzia predisponga il "Programma di sviluppo del sistema nazionale di osservazione ed informazione ambientale";

VISTA la proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio concernente il "Programma di sviluppo del sistema nazionale di osservazione ed informazione ambientale",





Presidenza del Consiglio dei Ministri

SEGRETARIA DELLA CONFERENZA PERMANENTE
PER I RAPPORTI TRA LO STATO LE REGIONI
E LE PROVINCE AUTONOME

predisposto dall'ANPA, trasmesso a questo ufficio dal predetto Ministro con nota prot. n. GAB/2001/11588/A03 del 18 ottobre 2001;

VISTO il decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, recante "Definizione ed ampliamento delle attribuzioni della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano e unificazione, per le materie e i compiti di interesse comune delle regioni, delle province e dei comuni, con la Conferenza Stato - città e autonomie locali", che all'art. 3 detta le disposizioni da applicarsi a tutti i procedimenti in cui la legislazione vigente prevede un'intesa in questa Conferenza;

CONSIDERATI gli esiti dell'incontro tecnico del 15 novembre 2001, nel corso del quale i rappresentanti delle regioni e delle province autonome - nell'esprimere il loro positivo avviso tecnico sul programma in oggetto, hanno proposto modifiche al relativo testo recepite dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio in una nuova stesura trasmessa con nota prot. n. GAB/2001/13082 del 20 novembre 2001;

CONSIDERATI gli esiti dell'odierna seduta di questa Conferenza, nel corso della quale i Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome hanno espresso il loro positivo avviso sulla proposta di Programma in esame, nel testo trasmesso dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio con la citata nota prot. n. GAB/2001/13082 del 20 novembre 2001, chiedendo contestualmente al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio di procedere in tempi contenuti al riparto delle risorse da destinare alla realizzazione dei punti focali regionali;

CONSIDERATO inoltre che i Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome hanno rappresentato l'esigenza di formalizzare in questa Conferenza un invito al Governo affinché valuti le modalità per assicurare misure idonee ad assicurare le risorse finanziarie necessarie per l'operatività nel tempo dei predetti punti focali regionali;

CONSIDERATO che il rappresentante del Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio ha assicurando il suo impegno sia per un rapido riparto delle risorse disponibili destinate alla realizzazione dei punti focali regionali, sia a rappresentare nelle sedi opportune l'esigenza di una continuità di risorse per la loro operatività nel tempo;

ACQUISITO, ai sensi dell'art. 3, comma 2, del citato decreto legislativo n. 281 del 1997, l'assenso del Governo sulle richieste avanzate dai Presidenti delle Regioni e delle Province autonome;

ESPRIME INTESA

ai sensi dell'art. 8, comma 9, del decreto del Presidente della Repubblica 4 giugno 1997, n. 335, con le modalità di cui all'art. 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281 sulla proposta del

MINISTRO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO





Presidenza del Consiglio dei Ministri

SEGRETERIA DELLA CONFERENZA PERMANENTE
PER I RAPPORTI TRA LO STATO, LE REGIONI
E LE PROVINCE AUTONOME

Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio recante "Programma di sviluppo del sistema nazionale di osservazione ed informazione ambientale", nel testo trasmesso dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio con nota prot. n. GAB/2001/13082 del 20 novembre 2001.

IL SEGRETARIO   IL PRESIDENTE 



Appendice II

**PROGRAMMA DI SVILUPPO DEL SISTEMA NAZIONALE
DI OSSERVAZIONE ED INFORMAZIONE AMBIENTALE
ex art. 4 D.M. Ambiente del 29-10-1998**

Revisione – novembre 2001

INDICE

Introduzione	pag. 3
1. Gli elementi del trasferimento SINA	pag. 4
<ul style="list-style-type: none"> • I progetti SINA oggetto del trasferimento • Le risorse finanziarie da trasferire • Le dotazioni tecniche oggetto di trasferimento 	
2. Le linee di sviluppo del Sistema informativo nazionale ambientale	pag. 8
2.1 I criteri di riferimento	
<ul style="list-style-type: none"> • Il quadro legislativo istituzionale • I principali requisiti del Sistema 	
2.2 Il modello organizzativo del Sistema	pag. 11
<ul style="list-style-type: none"> • I soggetti che operano nello spazio SINAnet e il Tavolo di coordinamento per il SINA • La base conoscitiva : caratteristiche e organizzazione degli elementi costitutivi • Lo spazio e la rete SINAnet 	
3. Il programma di sviluppo del Sistema	pag. 18
<ul style="list-style-type: none"> • La valorizzazione delle iniziative finanziate nell'ambito del programma SINA 	
3.1 I soggetti che operano nello spazio SINAnet	pag. 19
<ul style="list-style-type: none"> • I Centri Tematici Nazionali • I Punti Focali Regionali • La realizzazione dei sistemi informativi delle Regioni Campania e Molise. 	
3.2 Lo spazio e la rete SINAnet	pag. 23
<ul style="list-style-type: none"> • Gli standard informativi • Il Modulo nazionale SINAnet presso l'ANPA • Il collegamento fisico extranet • Il sito Internet di SINAnet 	
3.3 I progetti conoscitivi	pag. 27
4. Le attività di coordinamento, verifica e controllo	pag. 28
<ul style="list-style-type: none"> • Le procedure di coordinamento, verifica e controllo delle iniziative ex-SINA in corso • Le procedure di attuazione delle nuove iniziative 	
5. Aspetti finanziari del programma	pag. 30
<ul style="list-style-type: none"> • Il fabbisogno finanziario • Le fonti di finanziamento • La copertura del fabbisogno e il piano di allocazione dei fondi ex-SINA 	

INTRODUZIONE

Il decreto del Ministro dell'ambiente n. 3297 del 29.10.98 sancisce il trasferimento del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA) all'ANPA e dispone che l'Agenzia provveda alla elaborazione del "programma relativo alla progettazione, realizzazione e gestione del sistema di osservazione ed informazione ambientale di interesse nazionale", stabilendo i criteri generali e le priorità a cui il programma deve fare riferimento.

Il decreto dispone, inoltre, che l'ANPA subentri nelle attività di coordinamento, verifica e controllo delle iniziative finanziate nell'ambito del programma SINA.

L'ANPA, tenendo conto, sia sul piano tecnico che per gli aspetti di finanziamento, delle iniziative SINA trasferite e dei criteri e delle priorità indicati nel decreto di trasferimento, ha elaborato il presente documento di programma che si compone di cinque parti:

- la prima fornisce un quadro sintetico delle iniziative progettuali e delle risorse finanziarie SINA oggetto del trasferimento;
- la seconda presenta una descrizione sintetica dell'architettura complessiva e delle componenti del Sistema;
- nella terza è illustrato il programma di sviluppo del Sistema, sia le iniziative che riguardano la rete dei soggetti, sia le iniziative relative agli strumenti di natura telematica e informativa di cui i soggetti si devono servire per operare e dialogare nella rete;
- la quarta descrive le procedure di coordinamento, verifica e controllo per le iniziative ex-SINA in corso e le procedure di attuazione proposte per le nuove iniziative;
- infine nella quinta vengono presentati gli aspetti economico-finanziari del programma.

Per la predisposizione del programma l'ANPA ha ricercato fin da subito l'intesa con Ministero dell'ambiente e Regioni.

A tal fine è stata attivata una sede di concertazione ed una sede più tecnica costituita da un gruppo di lavoro ristretto che ha fornito alcuni elementi di indirizzo, recepiti nella stesura del programma.

La presente versione del documento è stata elaborata per recepire le osservazioni delle Regioni e del Ministero dell'ambiente a una precedente stesura. Le modifiche apportate non alterano in maniera significativa l'impostazione del programma di sviluppo precedentemente elaborato, ma contribuiscono a esplicitare alcuni concetti in esso contenuti e lo integrano in alcune parti soprattutto per tener conto dei provvedimenti legislativi intervenuti nel frattempo.

1. GLI ELEMENTI DEL TRASFERIMENTO SINA.

I progetti SINA oggetto del trasferimento

Al fine di fornire in estrema sintesi la consistenza dei progetti SINA oggetto di trasferimento, nella Tabella 1.1 vengono riportati il numero complessivo di progetti conclusi, in corso, non avviati e in contenzioso, insieme ai relativi dati finanziari e alle cifre erogate, così come risultanti dalle schede dei progetti allegate al decreto di trasferimento¹. I dati sono stati aggregati in funzione del Piano di finanziamento.

Dalla data di entrata in vigore del decreto di trasferimento, l'ANPA ha effettuato attività istruttoria tecnico-amministrativa relativa ai progetti ex-SINA, fornendo al Ministero dell'ambiente pareri per le autorizzazioni ai trasferimenti di finanza a favore dei soggetti titolari delle iniziative². La Tabella 1.2 riassume la situazione dei progetti alla data del 30 aprile 2001, con l'aggiornamento degli importi erogati.

Oltre ai progetti, sono oggetto di trasferimento i prodotti realizzati (documentazione tecnica, mezzi, basi di dati, ecc.) nell'ambito dei contratti direttamente gestiti dal Servizio VIA del Ministero (Tabella 1.3); per uno di questi (Censimento delle risorse esistenti) il collaudo ha determinato una situazione di contenzioso, che deve essere ancora risolta.

Le risorse finanziarie da trasferire

Le risorse finanziarie rese disponibili per il piano di sviluppo del SINA ammontano a 43.449.335.000 di lire (art. 7 e tabella 1 del decreto) di questi:

- 24.100.000.000 di lire sono destinati al co-finanziamento della "Intesa istituzionale di programma per la realizzazione del sistema cartografico di riferimento". Tali risorse non sono oggetto del presente programma, fermo restando che l'ANPA sta assicurando supporto tecnico al Ministero partecipando con un proprio rappresentante ai lavori del Comitato tecnico di coordinamento responsabile della gestione dell'accordo per la realizzazione del sistema.
- 19.349.335.000 di lire sono stati di recente trasferiti all'ANPA per finanziare il programma oggetto del presente documento, la Tabella 1.4 ne riassume la destinazione dal punto di vista della ripartizione territoriale.

Le dotazioni tecniche oggetto di trasferimento

Secondo il testo del decreto di trasferimento, sono oggetto di trasferimento all'ANPA: la documentazione tecnica progettuale, le dotazioni hardware e software, le banche dati, le dotazioni tecniche di monitoraggio, gli accessi a banche dati risultanti dal completamento dei contratti e dei

¹ Si osserva che le schede allegate al decreto di trasferimento risultano essere aggiornate a una data antecedente a quella di emissione del decreto stesso.

² Oltre all'attività istruttoria, sono stati avviati contatti con altre realtà regionali (ARPA Umbria, ARPA Friuli Venezia Giulia, ARPA Campania, ARPA Emilia Romagna, ARTA Abruzzo, Regione Sardegna), con l'obiettivo di fornire indirizzi e supporto tecnico per lo sviluppo dei rispettivi sistemi informativi regionali, riorientando dove possibile le iniziative ex-SINA ancora in corso di realizzazione.

progetti realizzati dai soggetti finanziati. Fanno eccezione una serie di dotazioni hardware e software acquisite con fondi SINA, ma destinate ai fini di automazione degli uffici (art. 8 e tabella 2 del decreto).

In ogni caso, in considerazione del grado di obsolescenza raggiunto dalle dotazioni tecniche, anche sulla base del risultato di valutazioni di costi e benefici, nessuna delle dotazioni è stata trasferita all'ANPA, e pertanto sarà cura del Ministero dell'ambiente provvedere alla relativa radiazione.

Tabella 1 - Stato di avanzamento dei progetti SINA sulla base delle schede di sintesi allegate al DM di trasferimento

Stato Progetti	P.A. 1988			PTTA 1989-91			PTTA 1994-96 Progetti Regionali e AACC			PTTA 1994-96 Progetti interregionali ¹			Totale erogazioni (ML)	
	N° Progetti	Valore (ME)	Erogati (ME)	N° Progetti	Valore (ME)	Erogati (ME)	N° Progetti	Valore (ME)	Erogati (ME)	N° Progetti	Valore (ME)	Erogati (ME)		
Conclusi ²	3	4.900	4.900	12	14.030	12.878	11	32.344	2.757	6	25.000	11.000	15	18.930
In corso ³	14	19.515	2.601,5	17	35.678,7	35.678,7	11	32.344	2.757	6	25.000	11.000	48	112.537,7
Non avviati	1	2.150	0	?	?	?	1 ⁴	900	0	0	0	0	2	3.050
In contenzioso	1	1.950	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	1.950
Totale	19	28.515	7.501,5	29	49.708,7	48.556,7	12	33.244	8.336	6	25.000	22.866,67	66	136.467,70

Tabella 2 - Situazione dei progetti SINA alla data del 18 Maggio 2001

Stato Progetti	P.A. 1988			PTTA 1989-91			PTTA 1994-96 Progetti Regionali e AACC			PTTA 1994-96 Progetti interregionali ¹			Totale erogazioni (ME)	
	N° Progetti	Valore (ME)	Erogati (ME)	N° Progetti	Valore (ME)	Erogati (ME)	N° Progetti	Valore (ME)	Erogati (ME)	N° Progetti	Valore (ME)	Erogati (ME)		
Conclusi ²	4	6.200	6.200,0	14	22.048,70	22.048,70	11	32.344	8.336	6	25.000	22.866,67	18	28.248,70
In corso ³	14	20.365	3.186,50	15	27.660	26.508	11	32.344	8.336	6	25.000	22.866,67	46	105.369
Non avviati	1	1.950	?	?	?	?	1 ⁴	900	0	0	0	0	1	900
In contenzioso	1	1.950	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	1.950
Totale	19	28.515	9.386,50	29	49.708,70	48.556,70	12	33.244	8.336	6	25.000	22.866,67	66	136.467,70

¹ Il valore totale dei progetti interregionali comprende anche la quota di cofinanziamento regionale del 20%, per complessivi 5 miliardi di lire.

² Sono considerati conclusi i progetti per i quali sono state completate sia le attività tecniche che l'iter amministrativo del finanziamento.

³ In questa categoria sono ricompresi i progetti PTTA 1994-96 per i quali è stata approvata solamente la scheda CPT di autorizzazione del trasferimento del 5% del finanziamento. In data 13/4/99 il Ministero dell'ambiente ha dato avvio all'unico progetto P.A.1988 non ancora avviato (SIA del Comune di Milano, del valore di 2.150 ME), decretando il trasferimento del 10% del finanziamento.

⁴ Si tratta del progetto della Protezione Civile (Progetto ARA - Aree a rischio di alluvione - Fase preliminare), rassegnato con procedura PTTA 1994-96, per il quale non sono stati effettuati trasferimenti finanziari.

TABELLA 1.3 - Contratti SINA in trasferimento

Stato contratti	N. totale contratti	Valore totale (M€)
Conclusi	12	22.031,8
In contenzioso	1	5.988
Totale	(Errore di sintassi,)	(Errore di sintassi,)

TABELLA 1.4 - Finanziamenti trasferiti all'ANPA

Piano di finanziamento per lo sviluppo del SINA su fondi residui e in perenzione				
Destinazione	Importo totale x 1000	di cui all'ANPA	Totali ANPA x destinazione	Totale generale
Molise (da P.A. 88)	1.300.000	810.000		
Molise (da PTTA 89-91)	1.700.000	1.060.000	1.870.000	
Campania (da P.A. 88)	2.000.000	1.250.000		
Campania (da PTTA 89-91)	3.300.000	2.050.000		
	9.200.000	5.750.000	9.050.000	
Area Regionale	7.652.250	4.829.335	4.829.335	
Area Nazionale	15.000.000	3.600.000	3.600.000	
				19.349.335

2. LE LINEE DI SVILUPPO DEL SISTEMA INFORMATIVO NAZIONALE AMBIENTALE

2.1 I criteri di riferimento.

Il Sistema Informativo Nazionale Ambientale è lo strumento di promozione e coordinamento delle attività di acquisizione, elaborazione e restituzione dei dati di interesse ambientale provenienti da fonti differenziate, anche in termini di indici e indicatori utili per i diversi livelli di governo dell'ambiente, nonché il riferimento per l'armonizzazione della diffusione agli utenti delle elaborazioni e delle restituzioni.

Coerentemente con tali finalità per pervenire al disegno logico-funzionale del Sistema l'ANPA ha adottato i seguenti criteri di riferimento:

- il quadro legislativo istituzionale;
- i principali requisiti funzionali finalizzati ad una logica di integrazione.

Il quadro legislativo istituzionale.

Il programma di realizzazione del Sistema Informativo e di monitoraggio Ambientale (SINA), che ha un prologo nella legge istitutiva del Ministero dell'ambiente (legge n. 349/86), ha l'obiettivo di consentire la razionalizzazione e il coordinamento delle iniziative di monitoraggio e di gestione delle informazioni ambientali da parte dei soggetti istituzionalmente competenti (amministrazioni statali e regionali, nonché enti locali).

Tale programma viene formalizzato e avviato con la legge finanziaria 1988 (legge n. 67/88, art. 18, comma 1, lettera e)).

Tre sono i momenti legislativi principali che pianificano gli interventi per la realizzazione del programma:

- la citata legge finanziaria del 1988 (legge 67/88, deliberazione CIPE 5 agosto 1988);
- il primo Programma Triennale 1989-1991 per la Tutela Ambientale (legge n. 305/89, deliberazione CIPE 3 agosto 1990);
- il Programma Triennale per la Tutela Ambientale 1994-1996 (deliberazione CIPF. 21 dicembre 1993).

A seguito del referendum popolare dell'aprile del 1993, insieme alla separazione delle competenze dei controlli ambientali da quelle dei controlli sanitari, il Parlamento ha stabilito il trasferimento all'ANPA della competenza relativa alla realizzazione e alla gestione del SINA.

I principali atti legislativi, emanati successivamente alla celebrazione del referendum, che rappresentano un riferimento per l'ANPA per la realizzazione e gestione del SINA, sono:

- la legge 21 gennaio 1994, n. 61 (istituzione del sistema delle Agenzie ambientali): riconosce all'ANPA il ruolo di nodo nazionale per la raccolta dei dati e delle informazioni di interesse ambientale, da svolgere attraverso l'indirizzo e il coordinamento tecnico delle ARPA (art. 1); dispone il trasferimento all'ANPA della responsabilità del programma SINA (art. 1-bis, comma 4);
- il DPR 4 giugno 1997, n. 335 (Regolamento di funzionamento dell'ANPA): definisce l'iter per il trasferimento del SINA (art. 8), confermando l'obbligo da parte dei soggetti che raccolgono dati di trasmetterli all'ANPA secondo le specifiche da essa fornite; dispone che l'ANPA elabori un programma di attività per lo sviluppo coordinato e l'evoluzione del sistema informativo nazionale; prevede, tra le modalità operative di raccordo tra ANPA e Agenzie ambientali, "la specializzazione di strutture tecniche delle Agenzie regionali e delle province autonome, l'assistenza tecnica alle agenzie medesime, ovvero il supporto tecnico delle stesse agenzie all'ANPA" (art. 7);

Ulteriori indirizzi relativi allo sviluppo del Programma SINA sono contenuti nell'atto: Direttive del Ministro dell'ambiente per l'elaborazione del programma di attività dell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente per il triennio 1998-2000 (direttiva GAB/98/404/A3 del 12 gennaio 1998).

Inoltre essenziali riferimenti per la realizzazione del sistema informativo ambientale si sono via via aggiunti con l'emanazione di leggi di settore e di specifici provvedimenti, quali ad esempio:

- il D.L.gs n. 22/97 e successivi aggiornamenti/integrazioni,, che regolamentano la materia dei rifiuti, e fissano le modalità di organizzazione del Catasto dei rifiuti secondo un'architettura a rete e in una logica di componente del sistema informativo ambientale;
- il D.L.gs n. 152/99 e successivi aggiornamenti/integrazioni, sulla tutela delle acque dall'inquinamento, che prevedono che le regioni trasmettano all'ANPA i dati e le informazioni previsti dal decreto e che l'Agenzia, nell'ambito del sistema informativo nazionale, li elabori e li renda disponibili;
- la Legge n.36/01, legge quadro sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, che prevede la costituzione del Catasto nazionale nell'ambito del sistema informativo e di monitoraggio ambientale;

Gli obiettivi, gli ambiti di interesse e l'architettura logica del Sistema vanno definiti, alla luce, oltre della legislazione specifica in materia di Sistema informativo ambientale, del mutato quadro istituzionale, del contesto normativo nazionale e delle competenze regionali, sia in materia ambientale che in merito alla organizzazione dei sistemi informativi della pubblica amministrazione.

Le intese Stato-Regioni e gli Accordi sottoscritti tra Ministero dell'Ambiente e Regioni che hanno una ricaduta diretta sul Sistema informativo, a partire dalla componente relativa al Sistema Cartografico di riferimento, sono recepite ed applicate nell'ambito del Sistema.

Per quanto concerne gli aspetti di finanziamento del programma, dopo il PTTA 1994-96 fino a tutto il 2000 non vi sono state più disposizioni legislative. Solo di recente con la Legge n. 93 del 23 marzo 2001 e con il DPCM del 20 aprile 2001 di attuazione della Legge n. 388/2000, sono stati previsti ulteriori finanziamenti in materia di SINA, la cui entità non è stata ancora esattamente definita, da destinarsi rispettivamente alle attività di coordinamento del Sistema e alla realizzazione del catasto delle sorgenti di campi elettromagnetici.

I principali requisiti del Sistema.

Nel disegnare le linee di sviluppo del Sistema priorità e significatività sono state attribuite alla logica della integrazione nelle sue diverse forme: integrazione territoriale, integrazione tra sistema informativo e sistema dei controlli e integrazione con il sistema comunitario.

L'integrazione territoriale delle conoscenze ambientali.

Una delle principali finalità del Sistema nazionale è creare le condizioni affinché le conoscenze ambientali che vengono da fonti molto differenziate possano armonizzarsi e integrarsi a tutti i livelli territoriali, dal regionale al comunitario.

A questa esigenza prioritaria rispondono:

- la costruzione di un sistema di regole generali: quali dati raccogliere, come raccogliarli, come elaborarli, come comunicarli, compito prioritario dei Centri Tematici Nazionali;
- il disegno e la realizzazione di uno spazio di conoscenza e comunicazione e della rete SINAnet che ne è l'indispensabile supporto, concepiti come il luogo e la infrastruttura essenziali per la composizione e l'integrazione delle conoscenze ambientali detenute e generate dai diversi soggetti competenti.

Dei Centri Tematici Nazionali e dello spazio e della rete SINAnet, si parlerà più estesamente nel seguito del documento sia in termini di disegno logico-concettuale che di programmi di attività per la loro realizzazione.

L'integrazione tra il sistema informativo ambientale e il sistema dei controlli.

L'attività del sistema informativo non può essere intesa come un'attività episodica, ma deve essere alimentato da una attività ordinaria : quella dei controlli.

La soluzione di architettura logica adottata assicura una stretta integrazione tra sistema dei controlli e sistema informativo con l'obiettivo che il primo, opportunamente qualificato, rappresenti una delle fonti principali di alimentazione del secondo, il quale, a sua volta, rappresenti il presupposto indispensabile per pianificare efficacemente le attività di controllo

L'integrazione tra il sistema europeo e il sistema nazionale.

L'architettura complessiva del sistema nazionale è stata disegnata assumendo come riferimento il sistema conoscitivo europeo EIONet, in particolare per quanto concerne: la definizione delle funzioni attribuite ai nodi della rete; l'organizzazione delle informazioni (modello DPSIR). Questa scelta è stata dettata soprattutto per cogliere le seguenti opportunità:

- sfruttare appieno le esperienze e le competenze organizzative maturate in sede europea, con evidenti economie di risorse umane, finanziarie e temporali;
- favorire la partecipazione attiva del nostro Paese alle attività di studio sugli aspetti fenomenologici e metodologici che presiedono alla costruzione di una base conoscitiva scientificamente e operativamente valida;
- garantire una piena integrabilità tra il sistema europeo e quello italiano: ciò, da un lato, si traduce in una semplificazione ed economia delle risposte nazionali alla domanda informativa proveniente dai Servizi della Commissione e dall'AEA, dall'altro, nella facilitazione di accesso al patrimonio conoscitivo messo in rete a livello europeo.

2.2 Il modello organizzativo del Sistema.

I soggetti che operano nello spazio SINAnet e il Tavolo di coordinamento per il SINA

Coerentemente con i requisiti precedentemente descritti è stata adottata per il Sistema una architettura a rete distribuita (SINAnet), organizzata ai livelli nazionale e regionale.

La rete SINAnet è articolata sui seguenti soggetti principali: l'ANPA, i Centri Tematici Nazionali (CTN), le Regioni, i Punti Focali Regionali (PFR), il Ministero dell'Ambiente e le Istituzioni Principali di Riferimento (IPR) (Figura 2.1).

L'ANPA assicura le attività di sviluppo e di gestione del Sistema.

Anche attraverso i CTN e in collaborazione con gli enti e gli organismi esperti nelle specifiche materie e in ogni caso con le Amministrazioni centrali e regionali, l'ANPA elabora le proposte di indici ed indicatori ai fini della conoscenza delle singole problematiche ambientali, nonché le metodiche di acquisizione ed elaborazione dei dati.

I CTN svolgono nell'ambito della rete la funzione di nodi tematici con riferimento a specifiche problematiche ambientali, intervenendo come principale supporto operativo dell'ANPA per:

- l'espletamento dell'attività di formazione delle regole generali per il monitoraggio/controllo ambientale, al fine di favorire l'integrazione territoriale e tematica delle informazioni, in linea con lo sviluppo di attività analoghe nel contesto comunitario;
- la predisposizione delle proposte tecniche in materia di standard ambientali che richiedano l'approvazione delle sedi di concertazione Stato-Regioni;
- il monitoraggio delle attività di alimentazione della base conoscitiva a livello nazionale
- la elaborazione delle proposte di indici ed indicatori ai fini della conoscenza delle singole problematiche ambientali, nonché delle metodiche di acquisizione ed elaborazione dei dati.

Le Regioni coordinano le attività a livello regionale e sub-regionale, garantiscono la messa a disposizione delle informazioni di interesse nazionale e comunitario all'interno della rete SINAnet attraverso l'attivazione di un Punto Focale Regionale.

I PFR sono, quindi, il polo regionale del Sistema e rappresentano il riferimento per il livello territoriale regionale. Sono designati dalle Regioni e Province autonome, e in attuazione dei programmi definiti e concordati a livello nazionale, e con le modalità concordate nell'ambito della rete SINAnet, sono responsabili di:

- assicurare, la disponibilità (visibilità) di dati e informazioni ambientali di interesse del Sistema nazionale, prodotti all'interno del territorio regionale;
- assicurare le elaborazioni dei dati di interesse ambientale, al fine di realizzare prodotti e servizi informativi di interesse del sistema nazionale;
- garantire il flusso delle informazioni all'interno della rete SINAnet.

Le IPR sono gli altri soggetti che possono contribuire a livello nazionale alla formazione delle regole e alla alimentazione della base conoscitiva di interesse ambientale. Tali soggetti, in generale, sono chiamati a partecipare alla rete come componenti della compagine di un determinato CTN, per ottimizzare il livello di competenza e favorire la diffusione e la condivisione delle conoscenze specialistiche in un particolare tema ambientale. Diversamente, alcune IPR possono individualmente svolgere funzioni di interesse per la rete SINAnet: è il caso dell'ISTAT, che rappresenta il riferimento per tutti i dati e le informazioni di natura socio-economica, e di Unioncamere, per quanto concerne i dati relativi al sistema delle imprese.

Il Ministero dell'ambiente, a livello centrale, e le Regioni a livello territoriale rappresentano i principali componenti di indirizzo e di destinazione delle attività del Sistema.

I principali requisiti del Sistema.

Nel disegnare le linee di sviluppo del Sistema priorità e significatività sono state attribuite alla logica della integrazione nelle sue diverse forme: integrazione territoriale, integrazione tra sistema informativo e sistema dei controlli e integrazione con il sistema comunitario.

L'integrazione territoriale delle conoscenze ambientali.

Una delle principali finalità del Sistema nazionale è creare le condizioni affinché le conoscenze ambientali che vengono da fonti molto differenziate possano armonizzarsi e integrarsi a tutti i livelli territoriali, dal regionale al comunitario.

A questa esigenza prioritaria rispondono:

- la costruzione di un sistema di regole generali: quali dati raccogliere, come raccogliarli, come elaborarli, come comunicarli, compito prioritario dei Centri Tematici Nazionali;
- il disegno e la realizzazione di uno spazio di conoscenza e comunicazione e della rete SINAnet che ne è l'indispensabile supporto, concepiti come il luogo e la infrastruttura essenziali per la composizione e l'integrazione delle conoscenze ambientali detenute e generate dai diversi soggetti competenti.

Dei Centri Tematici Nazionali e dello spazio e della rete SINAnet, si parlerà più estesamente nel seguito del documento sia in termini di disegno logico-concettuale che di programmi di attività per la loro realizzazione.

L'integrazione tra il sistema informativo ambientale e il sistema dei controlli.

L'attività del sistema informativo non può essere intesa come un'attività episodica, ma deve essere alimentato da una attività ordinaria : quella dei controlli.

La soluzione di architettura logica adottata assicura una stretta integrazione tra sistema dei controlli e sistema informativo con l'obiettivo che il primo, opportunamente qualificato, rappresenti una delle fonti principali di alimentazione del secondo, il quale, a sua volta, rappresenti il presupposto indispensabile per pianificare efficacemente le attività di controllo

L'integrazione tra il sistema europeo e il sistema nazionale.

L'architettura complessiva del sistema nazionale è stata disegnata assumendo come riferimento il sistema conoscitivo europeo EIONet, in particolare per quanto concerne: la definizione delle funzioni attribuite ai nodi della rete; l'organizzazione delle informazioni (modello DPSIR). Questa scelta è stata dettata soprattutto per cogliere le seguenti opportunità:

- sfruttare appieno le esperienze e le competenze organizzative maturate in sede europea, con evidenti economie di risorse umane, finanziarie e temporali;
- favorire la partecipazione attiva del nostro Paese alle attività di studio sugli aspetti fenomenologici e metodologici che presiedono alla costruzione di una base conoscitiva scientificamente e operativamente valida;
- garantire una piena integrabilità tra il sistema europeo e quello italiano: ciò, da un lato, si traduce in una semplificazione ed economia delle risposte nazionali alla domanda informativa proveniente dai Servizi della Commissione e dall'AEA, dall'altro, nella facilitazione di accesso al patrimonio conoscitivo messo in rete a livello europeo.

2.2 Il modello organizzativo del Sistema.

I soggetti che operano nello spazio SINAnet e il Tavolo di coordinamento per il SINA

Coerentemente con i requisiti precedentemente descritti è stata adottata per il Sistema una architettura a rete distribuita (SINAnet), organizzata ai livelli nazionale e regionale.

La rete SINAnet è articolata sui seguenti soggetti principali: l'ANPA, i Centri Tematici Nazionali (CTN), le Regioni, i Punti Focali Regionali (PFR), il Ministero dell'Ambiente e le Istituzioni Principali di Riferimento (IPR) (Figura 2.1).

L'ANPA assicura le attività di sviluppo e di gestione del Sistema.

Anche attraverso i CTN e in collaborazione con gli enti e gli organismi esperti nelle specifiche materie e in ogni caso con le Amministrazioni centrali e regionali, l'ANPA elabora le proposte di indici ed indicatori ai fini della conoscenza delle singole problematiche ambientali, nonché le metodiche di acquisizione ed elaborazione dei dati.

I CTN svolgono nell'ambito della rete la funzione di nodi tematici con riferimento a specifiche problematiche ambientali, intervenendo come principale supporto operativo dell'ANPA per:

- l'espletamento dell'attività di formazione delle regole generali per il monitoraggio/controllo ambientale, al fine di favorire l'integrazione territoriale e tematica delle informazioni, in linea con lo sviluppo di attività analoghe nel contesto comunitario;
- la predisposizione delle proposte tecniche in materia di standard ambientali che richiedano l'approvazione delle sedi di concertazione Stato-Regioni;
- il monitoraggio delle attività di alimentazione della base conoscitiva a livello nazionale
- la elaborazione delle proposte di indici ed indicatori ai fini della conoscenza delle singole problematiche ambientali, nonché delle metodiche di acquisizione ed elaborazione dei dati.

Le Regioni coordinano le attività a livello regionale e sub-regionale, garantiscono la messa a disposizione delle informazioni di interesse nazionale e comunitario all'interno della rete SINAnet attraverso l'attivazione di un Punto Focale Regionale.

I PFR sono, quindi, il polo regionale del Sistema e rappresentano il riferimento per il livello territoriale regionale. Sono designati dalle Regioni e Province autonome, e in attuazione dei programmi definiti e concordati a livello nazionale, e con le modalità concordate nell'ambito della rete SINAnet, sono responsabili di:

- assicurare, la disponibilità (visibilità) di dati e informazioni ambientali di interesse del Sistema nazionale, prodotti all'interno del territorio regionale;
- assicurare le elaborazioni dei dati di interesse ambientale, al fine di realizzare prodotti e servizi informativi di interesse del sistema nazionale;
- garantire il flusso delle informazioni all'interno della rete SINAnet.

Le IPR sono gli altri soggetti che possono contribuire a livello nazionale alla formazione delle regole e alla alimentazione della base conoscitiva di interesse ambientale. Tali soggetti, in generale, sono chiamati a partecipare alla rete come componenti della compagine di un determinato CTN, per ottimizzare il livello di competenza e favorire la diffusione e la condivisione delle conoscenze specialistiche in un particolare tema ambientale. Diversamente, alcune IPR possono individualmente svolgere funzioni di interesse per la rete SINAnet: è il caso dell'ISTAT, che rappresenta il riferimento per tutti i dati e le informazioni di natura socio-economica, e di Unioncamere, per quanto concerne i dati relativi al sistema delle imprese.

Il Ministero dell'ambiente, a livello centrale, e le Regioni a livello territoriale rappresentano i principali componenti di indirizzo e di destinazione delle attività del Sistema.

Per garantire il raccordo istituzionale anche al fine della formulazione degli indirizzi generali per la pianificazione delle attività del Sistema viene costituito dal Ministero dell'ambiente e dalle Regioni, il Tavolo di coordinamento per il SINA, nell'ambito della Conferenza Stato-Regioni, con la partecipazione ed il supporto tecnico dell'ANPA e delle Agenzie ambientali.

Il Tavolo svolge la funzione di:

- raccordo istituzionale;
- indirizzo e verifica periodica delle iniziative e proposte inerenti al SINA, quali la ricognizione dei fabbisogni informativi per i diversi livelli territoriali;
- esame della fattibilità tecnico-economica delle iniziative con ricadute sulle strutture informative territoriali e individuazione delle modalità di finanziamento;
- esame delle modalità tecnico-operative per la gestione della rete di cooperazione, delle tipologie e caratteristiche di produzione ed elaborazione delle informazioni e delle modalità di condivisione.

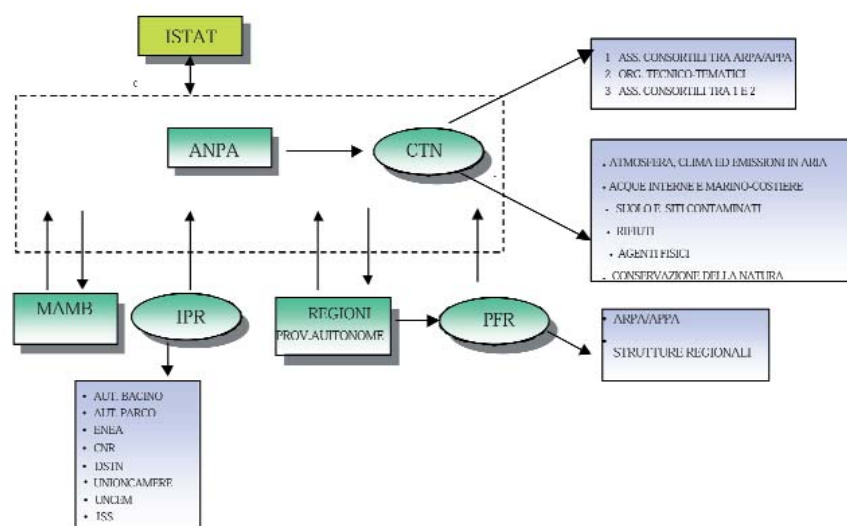


Fig. 2.1 Lo spazio SINAnet

La base conoscitiva : caratteristiche e organizzazione degli elementi costitutivi.

La base conoscitiva del Sistema deve consentire il monitoraggio dello stato dell'ambiente, la valutazione di impatto ambientale di progetti e piani, un reporting efficace delle informazioni sull'ambiente. Ciò rende necessaria una attenta definizione degli elementi costitutivi e degli approcci metodologici per la loro formazione e integrazione.

Le scelte di impostazione della base conoscitiva e le scelte operative in corso per la sua alimentazione risentono dei seguenti elementi fondamentali:

- la necessità di adeguare il sistema informativo al mutato quadro legislativo, e in particolare all'introduzione nelle politiche di settore di obiettivi di qualità con la conseguente necessità di fare ricorso a un utilizzo integrato e cooperativo di tutte le metodiche di indagine (chimiche, fisiche, microbiologiche, tossicologiche, di mutagenesi e indicatori e indici biologici).
- il cambiamento che il Sistema ANPA/ARPA/APPA sta operando sulla impostazione della attività di controllo da controllo/prescrizione a controllo/conoscenza con la conseguente necessità di effettuare i controlli non solo su singoli parametri chimici, fisici o biologici ma anche su indici di stato, di pressione e di impatto
- l'utilizzo di indicatori e indici , soprattutto di natura statistica per alimentare la base conoscitiva con elementi caratterizzati da un elevato contenuto informativo, efficace sia per l'attività di monitoraggio delle fenomenologie che presiedono alle problematiche ambientali sia per la successiva attività di reporting.
- l'adozione di uno schema, entro cui armonizzare e raccogliere le informazioni che riguardano l'ambiente, quale elemento fondamentale dell'opera di integrazione e razionalizzazione delle informazioni. Lo schema adottato sul modello europeo, è lo schema DPSIR modello nel senso che tutte le conoscenze ambientali sono raggruppate in 5 categorie principali, che sono tra di loro interconnesse con relazioni di causalità.

Lo stato di salute dell'ambiente, inteso come serie di indicatori di qualità, è l'aspetto che si vuole primariamente misurare, per capire se ci sono emergenze o necessità di intervento prioritario.

Si devono conoscere anche le pressioni, intese come scarichi in corpi idrici, emissioni in atmosfera, rifiuti.

E' importante capire che cosa determina queste pressioni puntuali e specifiche e, quindi, i drivers, cioè tutte quelle attività che danno luogo alle pressioni (trasporti, produzione di energia, agricoltura, ecc.).

Infine, ci sono le risposte che rappresentano le iniziative per fronteggiare situazioni di stato di qualità non sufficiente e per mantenere le situazioni che si ritengono accettabili.

Ciò dimostra che nel sistema conoscitivo devono essere raccolte tutte le categorie di informazioni e tutti gli indicatori che saranno individuati come base conoscitiva del sistema informativo ambientale saranno classificati secondo questo schema.

Lo spazio e la rete SINAnet.

Lo spazio e la rete SINAnet si propongono come indispensabile momento di composizione e integrazione della conoscenza ambientale. SINAnet permette di spostare su un piano di maggiore concretezza la ricerca di una mediazione ragionevole tra due esigenze contrapposte:

- mantenere l'unità e coerenza del sistema di conoscenza ambientale al di là delle differenziazioni, istituzionali e tematiche;
- rispettare le competenze e i livelli di autonomia istituzionale di ciascun soggetto, nei diversi temi ambientali.

Attraverso SINAnet diviene possibile proporre un quadro di conoscenze unitario, capace di riflettere, rappresentare e portare a sintesi:

- la grande varietà e complessità dei modi con cui si manifestano temi, fenomeni e problemi ambientali;
- la grande articolazione delle competenze e funzioni di controllo e governo dell'ambiente e la varietà di soggetti chiamati ad esercitarle.

Architettura logico-concettuale della rete

Nella rete SINAnet sono individuati una serie di punti singolari, in cui sono allocate strutture, funzioni e risorse che, anche se su piani diversi, possono essere considerate comuni. In relazione al fatto che il punto singolare sia coinvolto o meno nella gestione di tali elementi comuni, si distinguono due categorie, costituite rispettivamente da:

- poli SINAnet
- nodi SINAnet

Nei poli SINAnet operano enti, organismi, istituzioni direttamente coinvolti nella gestione delle risorse informative del sistema e, quindi, nella sua organizzazione, nella alimentazione e aggiornamento dei suoi contenuti, nella predisposizione dei servizi resi verso l'interno o verso l'esterno di SINAnet. Si tratta di enti che assumono precisi ruoli e responsabilità gestionali nei confronti del sistema e delle sue risorse e sono pertanto indicati come:

- partner o partner interni SINAnet.

Nei nodi SINAnet operano enti, organismi, istituzioni che non sono direttamente coinvolti nella gestione delle risorse informative del sistema, ma la cui presenza contribuisce a sostenere, semplificare e razionalizzare uno o più processi di gestione. Si tratta di enti che non assumono comunque ruoli e responsabilità diretti nei confronti del sistema e delle sue risorse, potendo essere interessati ad utilizzarne i servizi. Essi sono pertanto indicati come:

- soggetti o partner esterni.

Attraverso i nodi i soggetti esterni entrano nella rete per mettersi in collegamento e stabilire flussi proceduralizzati con determinati poli e partner di essa, non dovendo necessariamente entrare e far parte dello spazio comune SINAnet.

La definizione dello spazio comune comporta la necessità di effettuare una chiara distinzione, che ha immediati riflessi nella architettura di sistema, tra le componenti informative che debbono appartenere allo spazio SINAnet, essendo vincolate al pieno rispetto delle sue regole costitutive, e le componenti che non debbono necessariamente o non possono uniformarsi ad esse e, quindi, appartenere allo spazio comune.

Questa considerazione preliminare permette di proporre, come schematizzato in figura 2.2, un'articolazione dell'architettura dei sistemi operanti in ciascun polo fondata sulla distinzione tra due componenti tra loro integrate, costituite rispettivamente da:

- Modulo Comune MC
- Modulo Proprio o Modulo Proprietario MP

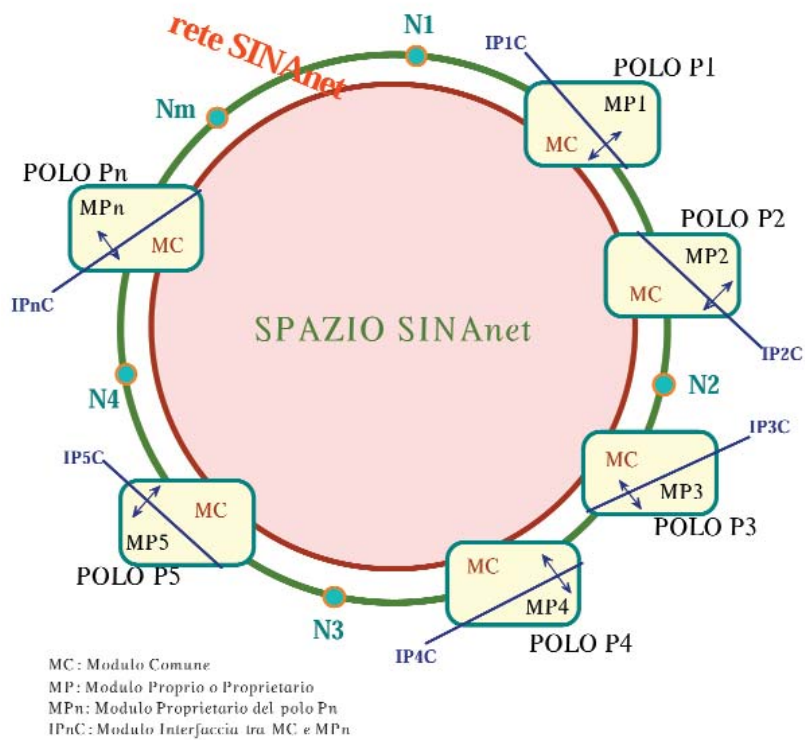


Fig.2.2 Interazione tra Modulo Comune e Modulo Proprietario nei poli.

Il Modulo Comune (MC) contiene, organizza e gestisce le componenti conformi del sistema di conoscenza ambientale le quali, essendo gestite e utilizzate dal partner titolare del polo, sono, potenzialmente o di fatto, di interesse per altri partner e poli e conseguentemente messe a disposizione di questi.

Il Modulo Proprio o Modulo Proprietario (MP) contiene, organizza e gestisce le componenti specifiche del polo, non necessariamente conformi e non necessariamente attribuibili al sistema di conoscenza ambientale. Esse sono di interesse e competenza esclusiva del partner titolare del polo.

Al di là delle modalità con cui l'accesso allo spazio comune può essere interpretato e realizzato in sede organizzativa e tecnica, la distinzione tra MC e MP è un requisito di sistema, derivante dalla decisione di realizzare il sistema di conoscenza complessivo senza mettere necessariamente in discussione le strategie e i programmi di sviluppo dei sistemi attuati dai singoli partner.

E' funzionale, inoltre, all'esigenza di rendere minimi i cambiamenti da apportare al sistema applicativo, sulle piattaforme tecnologiche, nonché sul sistema organizzativo e produttivo corrente, nel momento in cui l'ente titolare si propone come partner SINANet.

Nello spazio SINANet il criterio di distribuzione e gestione delle risorse informative è basato sul principio generale della responsabilità di natura genetica, costitutiva e manutentiva delle suddette risorse.

L'applicazione di questo principio comporta che le risorse informative siano mantenute e gestite nei poli in cui opera il partner che le genera; non può esistere alcuna risorsa informativa a cui non sia attribuita una precisa responsabilità gestionale, riferibile ad uno specifico partner.

Architettura logico-concettuale della base di conoscenza

Per quanto riguarda l'architettura logico-concettuale della base di conoscenza, distribuita tra tutti i Moduli Comuni dei Poli SINANet, vengono individuate tre componenti fondamentali:

- base conoscenza della realtà ambientale
- base conoscenza della realtà di riferimento
- base conoscenza della realtà di governo.

La prima, più strettamente ambientale, tratta fatti e fenomeni ambientali, come possono essere l'eutrofizzazione delle acque, l'inquinamento acustico, il consumo del suolo. Una serie (o più serie) di indicatori ed indici, opportunamente selezionati, forniscono poi una "misura" dell'andamento dei fatti e fenomeni ambientali, che può essere vista secondo diverse angolazioni o dimensioni, tra cui quella tematica.

La seconda riguarda la realtà di riferimento: si tratta di entità, interessate da fatti e fenomeni ambientali ma indipendenti da essi e trasversali rispetto alle varie tematiche ambientali, come possono essere gli oggetti del territorio (corsi d'acqua, bacini idrici, agglomerati urbani, unità di suolo, territori amministrati, ecc.). A queste entità deve essere riconosciuta una piena autonomia informativa nel sistema riguardo ai meccanismi di identificazione, i criteri di classificazione e codifica, l'integrità di descrizione e di rappresentazione.

La realtà di governo è composta dai soggetti, enti ed organismi che hanno competenze di rilievo nei confronti della realtà ambientale ovvero nei confronti del sistema di conoscenza, in quanto esercitano sull'una o sull'altro determinazioni, interventi, azioni, collocandosi a diversi livelli di governo dell'ambiente e del Sistema di conoscenza.

Una quarta componente della base di conoscenza, anch'essa, nel suo insieme, conforme alle regole dello spazio SINANet e presente in ciascun polo della rete, è la base delle risorse informative.

Questa componente ha il compito, oltre che di permettere una più agevole navigazione, in ciascun polo, attraverso le informazioni conformi contenute nella base di conoscenza, di rendere disponibili altre risorse informative non conformi presenti nel polo, viste ciascuna come una "scatola nera". Tramite opportune strutture (thesauri e cataloghi) della base risorse informative, le risorse possono essere ricercate e, qualora si tratti di risorse "elaborabili" (come ad esempio una banca dati),

possono essere "attivate" (accedute ed interrogate) utilizzando le interfacce proprie della risorsa informativa stessa.

La Base di conoscenza, presso il Modulo nazionale SINAnet in ANPA, si realizza con le informazioni fornite dal "Repository nazionale" ossia una collezione di risorse informative il cui contenuto è riferito, per ciascuna tematica ambientale, a tutto il territorio nazionale. Attraverso il Repository, la Base di Conoscenza presente presso il Modulo Nazionale e presso i PFR, verrà infine realizzato un vero e proprio Data Warehouse di livello nazionale finalizzato alla restituzione delle informazioni ambientali necessarie a tutti i soggetti responsabili della definizione delle politiche ambientali, dei controlli e del monitoraggio dell'ambiente.

La base di conoscenza sarà resa disponibile, oltre che attraverso una intensa attività di reporting, mediante due reti telematiche (vedi par. 3.2): una extranet, la rete SINAnet, accessibile essenzialmente ai poli SINAnet; una pubblica (web internet: www.sinanet.anpa.it) che rende accessibile a tutti gli utenti internet una selezione dei dati e delle informazioni della base di conoscenza complessiva.

3. IL PROGRAMMA DI SVILUPPO DEL SISTEMA

Di seguito si riporta la descrizione del programma di attività per la realizzazione del Sistema oggetto di descrizione nel capitolo precedente

Il programma, in particolare, fornisce elementi:

- sulle iniziative che ANPA, nelle more della emanazione del decreto di trasferimento del SINA, ha avviato, fin dal 1998, ritenendole prioritarie per la realizzazione del Sistema, coerentemente con il quadro legislativo e normativo che le attribuisce la responsabilità della realizzazione e gestione del sistema informativo nazionale ambientale, e in attuazione di specifiche Direttive del Ministro dell'ambiente per l'elaborazione del programma di attività dell'Agenzia per il triennio 1998-2000, che, peraltro, anticipano i contenuti del decreto di trasferimento stesso,
- sulle iniziative che si ritengono altrettanto importanti e che non sono state ancora avviate.

Il programma ha una premessa sulle iniziative intraprese da ANPA per tener conto e valorizzare quanto realizzato nell'ambito del programma SINA prima del suo trasferimento all'Agenzia, ed è articolato in tre parti: la prima dedicata alla descrizione delle iniziative che riguardano la rete dei soggetti, la seconda dedicata agli strumenti di natura telematica e informativa di cui i soggetti si devono servire per operare e dialogare nella rete, la terza parte dà un breve cenno ai principali progetti conoscitivi avviati per realizzare componenti del sistema informativo.

La valorizzazione delle iniziative finanziate nell'ambito del programma SINA.

L'ANPA, subito dopo l'emanazione del decreto di trasferimento, ha avviato una completa ricognizione delle iniziative finanziate nell'ambito del programma SINA, ai fini della valorizzazione delle esperienze fatte sia in termini di patrimonio di conoscenze che di realizzazioni di sistemi informativi e di esperienze metodologiche.

La ricognizione, che si sta tutt'ora completando, ha previsto un esame integrato su scala regionale di tutte le iniziative, al fine di verificare:

- per i prodotti e servizi delle iniziative concluse e in via di conclusione, la loro integrabilità e capacità di utilizzo e di generalizzazione nel Sistema;
- per i progetti in corso di realizzazione, la possibilità di attuare varianti ed interventi correttivi coerentemente con le linee di sviluppo del Sistema;
- per i progetti programmati, non ancora avviati, l'opportunità di reindirizzare i contenuti e gli obiettivi per renderli coerenti con i principi del Sistema.

Rilevante è stato l'impegno per riorientare dove possibile le iniziative ex-SINA ancora in corso di realizzazione. Si citano a titolo esemplificativo i contatti avuti con la Regione Lombardia, avviati ancor prima della emanazione del decreto, con l'obiettivo di fornire indirizzi e supporto tecnico per riorientare i progetti finanziati con fondi riassegnati nell'ambito del Programma triennale 1994-96; i contatti con la Regione Umbria per indirizzare la realizzazione del sistema informativo regionale prevista in un progetto del Piano annuale 1988 e in un progetto del PTTA 1989-91, coerentemente con i principi del Sistema e le iniziative avviate per la sua realizzazione.

3.1 I soggetti che operano nello spazio SINAnet.

I Centri Tematici Nazionali.

I criteri guida posti alla base del disegno logico del Sistema informativo nazionale, la centralità attribuita all'azione conoscitiva, hanno fatto convergere le priorità del programma di realizzazione del Sistema verso un'azione ricognitiva propedeutica, finalizzata a fornire un quadro adeguato circa la consistenza e le caratteristiche della base conoscitiva che tenessero conto sia delle finalità concrete da perseguire attraverso lo stesso sistema sia delle reali possibilità di acquisire, in tempi non eccessivamente lunghi le informazioni necessarie ad alimentarlo. In altri termini: formulare accuratamente ed efficacemente la domanda di informazione per l'alimentazione del Sistema e verificare la disponibilità nel nostro Paese, di dati utili a tal fine, ha rappresentato uno degli obiettivi prioritari del programma di sviluppo.

Per questo motivo, i progetti Centri Tematici Nazionali (CTN) sono stati tra le prime iniziative che l'ANPA ha avviato per consentire la realizzazione di quella componente della rete informativa nazionale dedicata, per l'appunto, alla costruzione delle regole – Quali dati e informazioni? Come elaborarli? Come e dove acquisirli? Ecc. – che devono presiedere alla realizzazione e alla gestione del sistema conoscitivo nazionale in campo ambientale.

L'ANPA con una deliberazione del proprio Consiglio di Amministrazione ha istituito i primi sei CTN nell'ottobre 1998, stanziando per la loro realizzazione circa 21 miliardi per il periodo 1998-2001.

Il criterio di riferimento stabilito dall'ANPA per la individuazione dei CTN è garantire la corrispondenza con gli *European Topic Centres (ETC)*, strutture che giocano nella rete europea EIONet un ruolo omologo a quello dei CTN.

Per quanto concerne la composizione, in analogia al modello europeo i CTN sono compagini consortili di strutture tecnico-scientifiche. Tipica della situazione italiana è la presenza prioritaria, nella compagine, delle Agenzie ambientali (ARPA/APPA), opportunamente integrata con quella delle IPR.

La composizione tipo della compagine è la seguente:

- un *Leader* (ARPA), con cui ANPA ha stipulato una convenzione;
- uno o più *Co-leader* (ARPA/APPA), nel caso di un mandato complesso;
- altri soggetti (ARPA/APPA e Istituzioni Principali di Riferimento).

Nella Tabella 3.1 sono riportati, per ciascun CTN, la denominazione, i temi di competenza, la composizione delle compagini attuative, il ruolo dei partecipanti e la ripartizione delle risorse economiche.

Per ciascun CTN è stato elaborato un piano strategico pluriennale (novembre 1998 – dicembre 2001), che viene reso operativo sulla base di un programma di lavoro definito ed approvato annualmente. Obiettivo generale del 1999, primo anno di operatività del sistema dei CTN, è stato la ricognizione dei necessari elementi metodologici e conoscitivi per consentire la redazione del primo documento sul livello di consistenza delle esigenze, delle disponibilità e delle carenze informative in campo ambientale nel nostro Paese: "Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia – Esigenze e disponibilità di elementi conoscitivi" presentato in occasione della quarta Conferenza Nazionale delle Agenzie Ambientali tenutasi a Venezia dal 3 al 5 aprile 2000.

TABELLA 3.1 - Centri Tematici Nazionali
Temi di competenza, compagine e ripartizione della spesa complessiva prevista

Centro Tematico Nazionale	Temi di competenza	Composizione della compagine attuativa Leader Co-leader Altri soggetti	Spesa totale per CTN nel periodo nov. 1998 – dic. 2001 (MLIT)
Atmosfera e clima & emissioni in aria CTN_ACE	Clima globale; effetto serra; ozono troposferico e stratosferico; sostanze lesive e precursori dell'ozono; acidificazione e deposizioni acide; qualità dell'aria; emissioni in atmosfera; ambiente urbano; sostanze pericolose; inquinanti organici persistenti	<u>ARPA Emilia Romagna</u> ARPA Bolzano, ARPA Toscana ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, ARPA Veneto, CNR: Istituto per l'Inquinamento Atmosferico, ENEA, ENEL-SRI, ISS, PMIP Prov. Milano	4.200
Agenti fisici CTN_AGF	Inquinamento acustico e da vibrazioni; inquinamento elettromagnetico; radionuclidi naturali e artificiali nella biosfera; modelli relativi alla variabilità spaziale e temporale e metodologie di controllo	<u>ARPA Veneto</u> ARPA Valle d'Aosta ARPA Bolzano, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Liguria, ARPA Piemonte, ARPA Toscana, ARPA Trento, CNR: Ist. Corbino, ISS	3.240
Acque Interne e Marino-costiere CTN_AIM	Qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei; ambiente marino-costiero; sedimenti; qualità ecologica e interazione con le acque; fenomeni di eutrofizzazione e inquinamento da nutrienti; acidificazione delle risorse idriche; inquinamento da sostanze pericolose; emissioni e scarichi nei corpi idrici	<u>ARPA Toscana</u> ARPA Emilia Romagna, ARPA Trento ARPA Liguria, ARPA Valle d'Aosta, ARPA Veneto Partecipazione in via di ufficializzazione: ICRAM, IRSA, ISS	3.840
Conservazione e della Natura CTN_CON	Biodiversità; cambi climatici; zone protette e zone umide; foreste, agricoltura, pesca, usi ricreativi; paesaggio; degradazione del suolo e fenomeni di desertificazione per cause climatiche in area mediterranea	<u>ARPA Valle d'Aosta</u> ARPA Basilicata ARPA Emilia-Romagna, ARPA Piemonte, ARPA Toscana, Comitato Glaciologico Italiano, C.N.R.: Istituto di Metodologie Avanzate di Analisi Ambientale, FORUM PLINIANUM I.A.M.B. - C.I.I.E.A.M.: Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, Politecnico di Torino: Dip. Interateneo "Territorio", Università degli Studi di Bari: Dipartimento di Zoologia	2.640
Rifiuti CTN_RIF	Produzione e gestione dei rifiuti; produzione degli imballaggi	<u>ARPA Liguria</u> ARPA Piemonte ARPA Bolzano, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Veneto Contatti avviati con: Albo nazionale delle imprese che gestiscono i rifiuti, CONAI, ISS, ISTAT, Politecnico di Torino: Dip. Georisorse e Territorio, UnionCamere	3.240
Suolo e Siti Contaminati CTN_SSC	Qualità dei suoli, degradazione fisica e biologica dei suoli; contaminazione dei suoli da fonti diffuse; contaminazione puntuale e siti contaminati	<u>ARPA Piemonte</u> ARPA Liguria ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Veneto, Ist. Sper. Nutrizione Piante, Ist. Sper. Studio e Difesa Suolo, CNR: Ist. per la Chimica del Terreno, European Soil Bureau (JRC)	3.480
IMPORTO TOTALE			20.640

Dopo circa 2 anni di attività dei Centri Tematici Nazionali l'ANPA, dando seguito alle decisioni del Consiglio Nazionale delle Agenzie ambientali di Padova (gennaio 2000), ha avviato un processo di rivisitazione dei progetti per promuovere un allargamento della partecipazione, consentendo a nuove Agenzie ambientali e a altre Istituzioni Principali di Riferimento di entrare a far parte delle compagini dei progetti.

Nell'ambito del processo di rivisitazione, è stato anche deciso di verificare la fattibilità della costituzione di un nuovo Centro Tematico Nazionale "Rischi industriali e rischi naturali".

I Punti Focali Regionali

I Punti Focali Regionali sono un elemento fondamentale della rete e quindi dell'intero Sistema conoscitivo nazionale; alla loro funzionalità è subordinata l'alimentazione della base conoscitiva nazionale con i dati derivanti dalle attività di monitoraggio e controllo, ed il coordinamento a livello regionale delle attività programmate a livello nazionale. Pertanto la definizione del quadro completo di queste strutture è considerata un'azione prioritaria del presente programma.

La loro definizione ed attivazione deve avvenire attraverso una designazione delle Regioni e delle Province autonome.

Per le funzioni che sono chiamati a ricoprire, devono essere strutture tecniche competenti in materia di monitoraggio ambientale e gestione dati.

PFR tematici

Al fine di consentire il funzionamento del Sistema, nelle more della costituzione in forma stabile della rete dei PFR, l'ANPA ha avviato una prima ricognizione di soggetti che potessero svolgere la funzione di interfaccia su temi specifici.

Ciò è stato fatto per la qualità dell'aria, per i rifiuti e in tema di risorse idriche.

Questa ricognizione può utilmente essere utilizzata in sede di identificazione della struttura PFR nelle varie regioni.

La realizzazione dei sistemi informativi delle Regioni Campania e Molise.

La realizzazione dei sistemi informativi ambientali delle regioni Campania e Molise rientrano tra le iniziative prioritarie oggetto di questo programma di sviluppo del SINA.

Come previsto nel decreto di trasferimento, tabella 1, le risorse finanziarie per l'attuazione di queste iniziative sono:

- per la regione Campania fondi che provengono dalla revoca di iniziative progettuali finanziate nell'ambito del PA 1988 e PTTA 1989-91, per un ammontare di lire 9.050.000.000;
- per la regione Molise 1.870.000.000 di lire.

Tali fondi sono stati trasferiti all'ANPA.

La Regione Campania utilizzerà i fondi di cui sopra per la realizzazione del sistema informativo ambientale regionale e del Punto Focale Regionale, coerentemente con le linee di sviluppo del Sistema indicate nel presente Programma.

La Regione Molise utilizzerà i fondi di cui sopra per la realizzazione del sistema informativo ambientale regionale.

L'Agenzia favorirà l'utilizzo di strumenti comuni (standard) per le attività di raccolta e di gestione dei dati ambientali locali, favorendo la realizzazione di SIR/A uniformi dal punto di vista della struttura dei dati e degli strumenti informativi utilizzati, soprattutto per quanto attiene alle funzioni di Punto Focale Regionale della rete SINAnet.

3.2 Lo spazio e la rete SINAnet.

Per la realizzazione dello spazio e della rete SINAnet sono state programmate le seguenti linee d'azione principali:

- la definizione degli standard informativi SINAnet;
- la realizzazione del Modulo Nazionale SINAnet presso l' ANPA;
- la realizzazione del collegamento fisico extranet dei diversi poli della rete in completa armonia con il Piano d'Azione e-government;
- il sito internet di SINAnet.

Gli standard informativi

E' stata svolta un'approfondita analisi dei requisiti e della natura del sistema da realizzare al fine di definire una serie di regole comuni, gli standard di natura informativa della rete. Un primo risultato è un documento che propone un'approccio metodologico sistematico per la definizione degli standard SINAnet, fissandone alcuni punti chiave.

Secondo uno schema classico, nell'architettura di un sistema informativo possono essere distinti tre livelli:

- il livello concettuale o semantico, che riguarda il significato dei dati scambiati e delle funzioni esercitate dal sistema,
- il livello logico o organizzativo, in cui sono specificate le forme e le strutture con cui sono organizzati, distribuiti ed ordinati i dati e i processi informativi,
- il livello fisico o tecnologico, che specifica la struttura e il funzionamento degli apparati e delle soluzioni tecniche di supporto del sistema.

Mentre le regole poste al primo livello e, in parte, quelle relative al secondo, incidono sulla possibilità di scambiare correttamente le informazioni nell'ambito della rete, l'uniformità delle specifiche di livello fisico può essere considerata più come scelta di opportunità che di necessità, da affrontarsi e giustificarsi in termini di analisi costi/benefici.

Lo spazio comune va costruito quindi adottando un corpo di regole comuni e condivise, convenientemente esplicitate e formalizzate, che riguardano, in via prioritaria:

- struttura e organizzazione del sistema di conoscenza,
- contenuti informativi da gestire e trattare nelle diverse componenti del sistema,
- forma di redazione e registrazione dei contenuti informativi,
- responsabilità esercitate dai partner su ciascuna componente e risorsa informativa,
- criteri di accesso al sistema, sicurezza, qualità e funzioni di servizio.

Le attività previste nel breve e medio termine comportano l'ulteriore approfondimento della struttura delineata sin qui per il Sistema conoscitivo e l'analisi e successiva definizione degli standard per ciascun macrotema ambientale.

Il Modulo nazionale SINAnet presso l' ANPA.

Il Modulo nazionale SINAnet rappresenta il riferimento per le metainformazioni della rete, le componenti informative di natura intertematica, gli strumenti che consentono una più razionale organizzazione ed una maggiore fruibilità delle risorse informative, le collezioni di dati di interesse nazionale da mettere a disposizione di tutti i poli regionali.

La parte del modulo che è in via di implementazione, riguarda i metadatabases di interesse generale, e le componenti del "Repository nazionale" relative ai macrotemi Aria, Acqua e Rifiuti, tematiche che risultano in uno stadio di definizione più avanzato e sono più "urgenti" rispetto alla richiesta di dati proveniente dal livello europeo.

Metadatabases

Sono in corso di realizzazione:

Il Catalogo italiano delle fonti di dati ambientali (FONTI), un meta-database a copertura nazionale, contenente informazioni che riguardano sia i Soggetti detentori di dati ambientali che la caratterizzazione dei dati primari (banche dati, reti di monitoraggio, rapporti sullo stato dell'ambiente, cartografia, modelli software). Utilizza il modello dati ed il software del CDS (Catalogue of Data Sources) europeo, nonché il Thesaurus multilingue GEMET e viene "popolato" dai CTN. Dal catalogo è stato estratto il contributo nazionale al CDS Europeo, trasmesso all'ETC/CDS nel 1999 e incluso nel CDS europeo disponibile sul sito Internet dell'ETC.

L'Osservatorio della richiesta di dati proveniente dalla normativa (ODN) che è in via di realizzazione sulla base di un modello di dati definito in analogia con il Reporting Obligation Database (ROD) dell'Agenzia Europea. Il meta-database conterrà i risultati della rassegna della normativa (nazionale ed europea, più accordi e protocolli internazionali) che prescrive la raccolta/monitoraggio di dati di interesse ambientale (circa 1100 norme che originano 1800 domande di dati classificate per tema ambientale e secondo il Thesaurus GEMET).

Cartografia di base

Tutto quanto stabilito nell'Intesa Stato Regioni sul Sistema Cartografico di riferimento è recepito ed applicato nel Sistema informativo nazionale con modalità concordate con la competente struttura del Ministero dell'ambiente che coordina le iniziative dell'Intesa.

E' in corso un'attività, in collaborazione con il Min. dell'ambiente e il DSTN, volta a mettere a punto un set di dati cartografici di base, verificati ed autocertificati per l'utilizzo da parte dei tre soggetti coinvolti nell'attività e della rete SINAnet nel suo complesso. Tale cartografia è in via di trasmissione all'IGMI per la certificazione ufficiale.

Componenti tematiche del "Repository nazionale"

Per quanto riguarda i rifiuti è stato messo a punto il database dbMUD come primo elemento del Catasto Nazionale dei Rifiuti. In tale ambito è stata realizzata una applicazione per la transcodifica dei dati forniti da Union Camere e per un loro primo controllo. L'applicativo verrà utilizzato anche dalle regioni e dalle province per il Catasto regionale dei Rifiuti.

Per la tematica "aria" saranno resi disponibili sul Repository:

- la banca dati per la qualità dell'aria che il CTN-ACE ha provveduto a creare sulla base dello schema implementato a livello europeo presso l'ETC/AQ;

- la banca dati delle emissioni atmosferiche costruita con la metodologia CORINAIR ed i successivi aggiornamenti, e i vari databases e la documentazione tecnica relativa ai fattori di emissione.

Per la tematica "acqua" l'ANPA, avvalendosi della collaborazione del CTN Acque interne e marino-costiere, sta predisponendo il testo di una norma attuativa al D.L.vo 152/99, che stabilirà quali dati e come dovranno pervenire all'ANPA, in attuazione del decreto, dal livello regionale. A seguito della finalizzazione del decreto sarà quindi possibile definire la struttura dei dati di livello nazionale sulla qualità delle acque da implementare nel Repository.

Il collegamento fisico extranet

L'ANPA, come promotore della realizzazione della rete di cooperazione SINAnet, è in completa armonia con il Piano d'Azione dell'e government, e la compatibilità dell'attuale architettura della rete SINAnet con la costituenda Rete Nazionale è già in stato di avanzata verifica, d'intesa con i competenti Organi.

L'Agenzia sarà disponibile a condividere la propria esperienza e gli elementi tecnico-organizzativi acquisiti per risolvere eventuali problematiche connesse alla transizione dalla RUPA alla Rete Nazionale stessa degli Enti interessati.

Il sito Internet di SINAnet.

Il sito web di SINAnet è operativo dal mese di novembre del 1999.

L'obiettivo principale che si è voluto perseguire realizzando il sito, e quindi utilizzando la tecnologia "internet", è quello di consentire la diffusione delle informazioni ambientali presso gli addetti ai lavori e il pubblico in generale, ciò che rappresenta una delle principali finalizzazioni dello sviluppo della rete SINAnet.

Questo strumento va a integrarsi con quelli basati su due tecnologie telematiche similari "intranet" ed "extranet" finalizzate essenzialmente a gestire la comunicazione e l'organizzazione all'interno e a mettere a disposizione dei soggetti principali che partecipano alla realizzazione e allo sviluppo del sistema informativo, strumenti e servizi rapidi ed efficaci.

Le caratteristiche principali della struttura del sito web di SINAnet sono la sintesi e la semplicità di utilizzo; la struttura della "home page" e l'organizzazione dei contenuti (struttura ad albero) permettono di navigare utilizzando percorsi logici. La predisposizione di opportuni servizi (es. mappa del sito e ricerca per parola "chiave") permette, invece, accessi diretti a particolari informazioni.

Nel sito WEB, in generale, sono disponibili tre tipologie di informazioni ambientali: metainformazioni (si tratta di tutte quelle informazioni in grado di fornire i riferimenti, le caratteristiche e l'ubicazione dei dati ambientali veri e propri, in modo sintetico e facilmente consultabile), dati di sintesi sullo stato (basati essenzialmente su indicatori e indici e rappresentati mediante grafici, carte tematiche, tabelle, ecc.), dati analitici (banche dati).

Per quel che concerne la gestione, e in particolar modo l'aggiornamento delle informazioni e l'implementazione di nuovi contenuti, è stata utilizzata una soluzione organizzativa che permette un buon grado di decentramento delle attività con il coinvolgimento di referenti per area tematica.

Il sito web di SINAnet è in continua ottimizzazione e sviluppo. Grazie a un'attenta analisi di una delle principali potenzialità di Internet, il feedback dagli utenti (richieste di informazioni via e-mail, form che contengono informazioni sugli accessi alle banche dati del sito, statistiche di accesso al sito, ecc.), vengono apportati opportuni correttivi alla struttura e vengono individuate le evidenze da predisporre, conferendo al sito quella caratteristica di dinamicità indispensabile per catturare l'interesse del navigatore.

3.3 I progetti conosciuti.

L'ANPA ha avviato alcuni progetti che in ottemperanza a norme nazionali e comunitarie, hanno l'intento di favorire l'attivazione stabile dei flussi informativi di alimentazione del Sistema secondo regole e procedure concordate con tutti i Soggetti istituzionali e gli Enti coinvolti.

Il Progetto nazionale di monitoraggio delle acque superficiali è stato avviato con l'intento di creare le condizioni affinché il D.Lgs. 152/99 possa essere attuato e si possano acquisire stabilmente i dati sullo stato delle acque su tutto il territorio nazionale. Il progetto ha come obiettivi:

- la sperimentazione, la formazione e l'intercalibrazione, in relazione alle metodologie innovative di monitoraggio e classificazione previste per i corpi idrici dal decreto;
- fissare i criteri di definizione della rete nazionale di controllo dello stato qualitativo e quantitativo delle acque e per la classificazione dei corpi idrici a livello nazionale.

Al progetto partecipano tutti i soggetti istituzionali competenti. L'ANPA ne ha definito la struttura organizzativa ed ha predisposto gli atti formali riguardanti soggetti e istituzioni ed è incaricata di svolgere la funzione di coordinamento tematico.

Per quanto riguarda la costruzione di componenti del Sistema informativo si illustrano brevemente le principali iniziative in corso.

Nell'ambito della costruzione della base informativa per lo studio dei cambiamenti climatici è stata avviata la realizzazione, in collaborazione con ARPA Emilia Romagna, di un sistema nazionale di elaborazione e diffusione di dati climatologici di interesse ambientale, che consente di disporre, in un'architettura di tipo distribuito, degli indicatori ambientali relativi alla meteorologia e al clima, e alla loro evoluzione. Nel progetto sono coinvolti anche l'Ufficio Centrale di Ecologia Agraria del Ministero delle politiche agricole e forestali, l'Ufficio Generale per la Meteorologia dell'Aeronautica Militare, il Servizio Idrografico e Marcografico, l'Ente Nazionale di Assistenza al Volo e l'ENEL.

In merito alle conoscenze sul rumore è stato completato lo studio di fattibilità dell'Osservatorio Acustico Nazionale Informatizzato indispensabile strumento per la gestione dei dati acustici a supporto della applicazione della Legge 447/95 che prevede la redazione dei piani di risanamento acustico, la valutazione di impatto e clima acustico, attività di progettazione, verifica e controllo ai fini della tutela dall'inquinamento acustico, e la messa a disposizione dei soggetti interessati (i decisori, gli utenti tecnico-scientifici, il pubblico nel suo insieme), dei dati acustici.

Per quanto riguarda le radiazioni elettromagnetiche è stato avviato lo studio di fattibilità del Catasto nazionale delle sorgenti di campi elettromagnetici, secondo quanto disposto dalla Legge n. 36/01 che opererà in coordinamento con i catasti regionali.

Sono state avviate molte delle iniziative necessarie ad attuare quanto previsto dal decreto DM 372/98 del 4 agosto 1998 sulla riorganizzazione del Catasto dei rifiuti. Ai sensi dell'art. 11 del D.Lgs. 22/97 e del relativo decreto attuativo sopra citato, deve essere istituita presso l'ANPA la Sezione Nazionale del Catasto dei rifiuti. Le sezioni regionali devono essere istituite presso le ARPA, dove operanti e, nelle more della loro istituzione, presso la competente struttura regionale.

In ottemperanza a tale decreto è stato costituito il Tavolo ANPA-Regioni, con la partecipazione del Sistema agenziale attraverso il CTN "Rifiuti", per stabilire, concordare e approvare regole comuni sul trattamento, qualificazione e validazione dei dati e l'armonizzazione del contenuto informativo dei diversi atti amministrativi gestiti a livello regionale, quali le autorizzazioni e le comunicazioni per le procedure semplificate del recupero dei rifiuti.

4. LE ATTIVITA' DI COORDINAMENTO, VERIFICA E CONTROLLO

Le procedure di coordinamento, verifica e controllo delle iniziative ex-SINA in corso.

In ottemperanza a quanto previsto dal decreto di trasferimento del SINA, l'ANPA subentra nelle attività di verifica e controllo delle iniziative ammesse a finanziamento, già di competenza del Ministero dell'Ambiente.

In accordo con il Servizio VIA dello stesso Ministero dell'Ambiente sono state definite le modalità di subentro e le prime formalità da espletare per consentire all'Agenzia di esercitare le funzioni di gestione e vigilanza dei progetti ex-SINA.

Secondo tale accordo l'ANPA continua a svolgere le funzioni di verifica e controllo secondo quanto disposto dai piani triennali 89-91 e 94-96 e secondo le delibere di finanziamento del C.I.P.E.. Per quanto concerne i progetti del Piano Annuale '88, per i quali era previsto un Comitato di Vigilanza (CAV), cessato dalle proprie attività con lo stesso decreto di trasferimento, l'ANPA istituirà un Nucleo di valutazione o un Gruppo di Lavoro, composto da tecnici con competenza sulle tematiche affrontate nei progetti, che esaminerà ogni singolo progetto elaborando le valutazioni di merito.

E' altresì competenza dell'ANPA, per quei progetti per i quali si riscontra la mancata o difforme attuazione delle iniziative approvate, di intesa con i soggetti attuatori, richiedere al Ministero dell'Ambiente la revoca dei finanziamenti concessi e conseguentemente il trasferimento delle risorse revocate all'ANPA per l'assegnazione delle stesse alle iniziative previste dal programma di sviluppo del SINA.

Tra queste verrà data priorità all'avvio di azioni progettuali destinate alla realizzazione dei sistemi informativi regionali in quelle regioni ove non sono stati realizzati nell'ambito dei Programmi per la tutela dell'ambiente 1988, 1989/91 e 1994/96 e al sostegno di quei sistemi già realizzati con i predetti Programmi.

Per quanto concerne invece il pagamento degli stati di avanzamento di quei progetti in fase di realizzazione, sarà cura dell'ANPA, ad avvenuta verifica tecnico-amministrativa, trasmettere al Ministero dell'Ambiente il benestare al pagamento, con allegata la relativa documentazione, per la liquidazione di quanto spettante. Il Ministero provvederà a riscrivere i fondi oramai perenti e ad effettuare i relativi trasferimenti sui conti di tesoreria delle Regioni.

L'Agenzia predisporrà format di rendicontazione da far adottare ai soggetti attuatori per uniformare la documentazione trasmessa.

Le procedure di attuazione delle nuove iniziative.

Così come previsto dall'art. 7 del decreto di trasferimento del SINA il Ministero dell'Ambiente ha provveduto con successivi decreti finanziari ad accreditare sul conto di tesoreria intestato all'ANPA le risorse ancora disponibili, quali residui di stanziamento anno '96 lettera F, e i fondi provenienti da revocche.

Dette risorse dovranno essere utilizzate per finanziare nuove iniziative secondo le modalità e le procedure amministrative in vigore presso l'ANPA.

A tal proposito si fa presente che:

- l'art. 12 del Regolamento concernente la disciplina delle modalità di organizzazione dell'ANPA in strutture operative (D.P.R. 4 giugno 1997, n. 335) dispone l'obbligo dell'applicazione all'Agenzia delle disposizioni per la classificazione delle entrate e delle uscite e per l'amministrazione e la contabilità degli enti pubblici di cui al D.P.R. 18 dicembre 1979, n. 696 e successive modificazioni;

- l'art. 51 del citato D.P.R. n. 696/79 indica le deliberazioni di competenza del Consiglio di Amministrazione in materia contrattuale.

Per quanto sopra esposto è evidente che l'ANPA per poter impegnare fondi iscritti nel bilancio quali entrate per l'Ente ha necessità di acquisire l'approvazione da parte del Consiglio di Amministrazione sull'attività che si intende finanziare, secondo le procedure interne, che vengono di seguito descritte nei punti salienti:

- l'ANPA, in accordo con il soggetto attuatore (Regione), definisce in linea di massima il nuovo progetto da realizzare ed affida allo stesso soggetto attuatore la predisposizione di un progetto di massima nel quale saranno previsti i macroobiettivi e il piano dei costi per l'intera durata contrattuale;
- ad avvenuta predisposizione del progetto di massima, l'ANPA prepara il documento per il Consiglio di Amministrazione e la conseguente deliberazione con la bozza dell'accordo contrattuale (convenzione) che dovrà essere poi sottoscritto dal soggetto attuatore e dall'ANPA.
- il Consiglio di Amministrazione approva la deliberazione e da mandato di porre in essere tutti gli atti necessari per la realizzazione di quanto approvato;
- nella convenzione viene, tra l'altro, nominato un responsabile di contratto che affiancherà una pari figura nominata dal contraente che seguirà le fasi di realizzazione progettuale;
- per quanto riguarda i pagamenti essi saranno effettuati al raggiungimento degli obiettivi previsti nella convenzione e nel progetto di massima e dopo la presentazione di regolare fattura.

5. ASPETTI FINANZIARI DEL PROGRAMMA

Il fabbisogno finanziario (vedi Tabella 5.1).

Il fabbisogno finanziario per la realizzazione delle azioni prioritarie previste nel programma precedentemente illustrato relativamente alle componenti fondamentali del Sistema: i Poli tematici (CTN), i Poli territoriali (PFR), il Modulo Nazionale e la rete telematica, viene di seguito stimato, tenendo conto del costo di realizzazione e del costo di gestione, manutenzione e upgrading delle singole componenti, al netto dei costi per le attività di coordinamento e gestione svolte dal personale ANPA.

Centri Tematici nazionali

I costi di avvio e di funzionamento dei CTN per il triennio 1999-2001, sono riassunti nella tabella 3.1. Fssi hanno trovato parziale copertura nel bilancio ordinario dell'ANPA.

Il costo annuale per gli anni a venire è stato stimato sulla base dei costi attuali e in considerazione di un possibile ampliamento della rete dei soggetti partecipanti e della possibile istituzione di un nuovo Centro Tematico.

Punti Focali Regionali

Il Punto Focale Regionale è, in senso logico, quella parte del sistema informativo ambientale regionale che si collega alla rete nazionale ed è in grado di assicurare la disponibilità di dati e informazioni ambientali di interesse del Sistema nazionale relativi al territorio regionale.

La realizzazione, l'integrazione e lo sviluppo dei sistemi informativi ambientali di Regioni ed Enti locali sono stati finanziati dai provvedimenti legislativi del programma SINA (PA88, PTTA89-91, PTTA 94-96).

L'ANPA, che a seguito del Decreto di trasferimento, è subentrata al Ministero dell'ambiente, nelle attività di coordinamento, verifica e controllo delle iniziative finanziate in ambito SINA, indirizzerà le iniziative in corso e quelle che si stanno avviando, per favorire la realizzazione di sistemi informativi ambientali regionali che possano svolgere anche la funzione di PFR.

Le realizzazioni dei sistemi informativi ambientali delle regioni Campania e Molise sono iniziative prioritarie del presente programma. Il Decreto di trasferimento attribuisce a tali iniziative risorse finanziarie pari a lire 9.050.000.000 per la Campania e 1.870.000.000 per il Molise. La Regione Campania utilizzerà le citate risorse per la costituzione del sistema informativo ambientale regionale e del connesso Punto Focale Regionale. La Regione Molise utilizzerà le predette risorse per la costituzione del sistema informativo ambientale regionale.

Il fabbisogno finanziario considerato nel presente programma per la realizzazione dei Punti Focali Regionali, è, quindi, solo quello relativo alle componenti aggiuntive eventualmente necessarie per le esigenze della rete nazionale. L'entità del fabbisogno dovrà essere quantificata in maniera dettagliata, in considerazione delle diverse realtà territoriali, d'intesa con le Regioni.

Quello che nel programma si può per certo destinare alla copertura parziale di tale fabbisogno è la quota dei fondi SINA trasferiti all'ANPA destinati all'area regionale, pari a lire 4.829.335.000.

Il fabbisogno finanziario per il funzionamento dei PFR è subordinato alla consistenza e all'architettura del sistema informativo regionale preesistente e quindi in generale variabile da regione a regione. Una stima di minima può essere basata sulla ipotesi di una risorsa di personale dedicata, e su un costo di manutenzione e adeguamento tecnologico di hardware e software per il funzionamento di un server di medie dimensioni. Una stima di massima può portare a una valutazione fino a un fattore 3 dei costi di funzionamento.

Il Modulo Nazionale e la rete telematica

Il fabbisogno stimato è relativo alle attività programmate per:

- a) il progetto, la realizzazione e manutenzione del Modulo Nazionale ANPA della rete SINANet;
- b) il progetto, la realizzazione e manutenzione del collegamento fisico extranet dei diversi poli della rete;
- c) la definizione degli standard informativi SINANet;
- d) il progetto, la realizzazione e manutenzione del sito web internet SINANet;
- e) i servizi esterni di supporto allo sviluppo e alla manutenzione del sistema.

Il costo di realizzazione esposto in tabella 5.1 tiene conto delle iniziative programmate fino a tutto il 2001. Parte di queste iniziative è stata già attuata c/o avviata con la copertura parziale del bilancio ANPA.

I costi annuali di gestione e upgrading esposti nella stessa tabella 5.1, per questa voce, tengono conto anche della necessità di completare la realizzazione di alcune componenti di sistema.

Le fonti di finanziamento.

Come già accennato in precedenza, dopo il PTTA 1994/96 fino a tutto il 2000 non vi sono state ulteriori disposizioni legislative per il finanziamento del programma SINA.

Solo di recente con la Legge n. 93 del 23 marzo 2001 e con il DPCM del 20 aprile 2001 di attuazione della Legge n. 388/2000, sono stati previsti ulteriori finanziamenti in materia di Sistema informativo, la cui entità non è stata ancora esattamente definita, da destinarsi rispettivamente alle attività di coordinamento del Sistema e alla realizzazione del catasto delle sorgenti di campi elettromagnetici.

I fondi SINA trasferiti all'ANPA per finanziare il programma di sviluppo non sono sufficienti a realizzare gli obiettivi del presente programma. Fino ad oggi, quindi, in assenza di risorse aggiuntive, tutte le iniziative avviate dall'ANPA sono state finanziate con risorse economiche in larga misura afferenti al proprio bilancio.

Le fonti di finanziamento per la copertura del fabbisogno precedentemente valutato sono quindi ad oggi così individuate:

- i fondi previsti dal decreto di trasferimento delle iniziative SINA all'ANPA, in particolare quelli per l'attuazione del programma (art.7 e tabella 1 del decreto). Altri fondi potranno provenire da eventuali revocche di finanziamenti concessi, come previsto nell'articolo 5 dello stesso decreto;
- il bilancio ordinario dell'ANPA;
- i fondi previsti dalla legge n.93 del 23 marzo 2001, la cui entità da destinarsi al Sistema deve essere ancora definita.

La copertura del fabbisogno e il piano di allocazione dei fondi ex-SINA.

I costi di avvio e di funzionamento dei CTN (vedi Tabella 3.1) per il triennio 1999/2001 e una parte delle iniziative programmate per la costituzione del Modulo Nazionale e la realizzazione della rete telematica pari a circa la metà del costo di realizzazione indicato nella tabella 5.1 hanno trovato copertura nel bilancio ordinario dell'ANPA e nei fondi SINA trasferiti all'ANPA destinati all'area nazionale.

I fondi SINA trasferiti all'ANPA per finanziare il programma di sviluppo ammontano a lire 19.349.335.000. Tenuto conto dei criteri e delle priorità indicati nel decreto di trasferimento, i fondi con destinazione territoriale saranno così attribuiti:

1.870.000.000 di lire per la realizzazione del sistema informativo ambientale regionale della Regione Molise;

9.050.000.000 di lire per la realizzazione del sistema informativo ambientale regionale e Punto Focale Regionale della Regione Campania;

4.829.335.000 di lire per la copertura parziale del fabbisogno per la realizzazione dei Punti Focali Regionali.

I fondi destinati all'area nazionale, come già detto in precedenza, pari a lire 3.600.000.000 sono a copertura parziale di iniziative di livello nazionale quali i CTN e la costituzione del Modulo Nazionale.

I fondi che saranno assegnati al Sistema informativo ambientale in attuazione della legge n.93 del 23 marzo 2001 potranno essere destinati dall'ANPA a parziale copertura dei costi di gestione e upgrading del Sistema e in particolare per il funzionamento dei CTN, la gestione del Modulo Nazionale e il sostegno ai PFR.

Le ulteriori risorse finanziarie necessarie per assicurare il funzionamento del Sistema dovranno essere individuate nell'ambito del raccordo istituzionale.

TABELLA 5.1 Prospetto riassuntivo dei fabbisogni finanziari.

	Costo di realizzazione	Costo annuale di gestione e upgrading
	(Lire)	(Lire)
Centri Tematici Nazionali	20.640.000.000	10.000.000.000
Realizzazione del sistema informativo ambientale e Punto Focale Regionale Campania	9.050.000.000	
Realizzazione del sistema informativo ambientale Molise	1.870.000.000	
Punti Focali Regionali	Da definirsi	da 3.000.000.000 a 10.000.000.000
Modulo nazionale e Rete telematica	6.230.000.000	2.950.000.000

IMMAGINI DELLA CONFERENZA