

APAT

Dipartimento per le attività bibliotecarie, documentali e per l'informazione

Servizio : Educazione e Formazione Ambientale

Settore: *Divulgazione ai Piccoli Comuni*

**Ecopiano : Produzione di cartografia tematica rappresentativa dei dati contenuti nella Banca
Dati Ecocatasto per gli indicatori relativi al tema Suolo**

Ing. Veronica Ebolito

Stage II Sessione 2006

Tutor: Ing. Paola Galliani

Cotutor: Ing. Michele Munafò, Dott.ssa Vittoria Mazzetti

Abstract

Il Settore “Divulgazione ai Piccoli Comuni”, nato dall’omonimo progetto avviato nel 2003 nell’ambito del Servizio Educazione e Formazione Ambientale - dell’APAT (Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i servizi Tecnici), si propone come strumento di supporto alla gestione dei Piccoli Comuni italiani, in via prioritaria con meno di 2000 abitanti, delle Comunità montane e degli altri Enti locali, nonché come canale per la diffusione di cultura ambientale, in linea con quanto previsto dal Decreto legislativo n. 195/05 "Attuazione della direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale”

Per monitorare lo stato dell’ambiente e gli aspetti socio economici a livello locale è stato individuato un set di 60 indicatori, scelti sulla base del modello DPSIR (Determinanti Pressioni Stato Impatto Risposte). Gli indicatori sono organizzati in una prima parte contenente i “dati generali” e in otto aree tematiche rappresentative dei parametri: “aria”, “acqua”, “suolo”, “natura e biodiversità”, “rifiuti”, “energia e radiazioni”, “demografia ed economia”, “cultura ambientale e sviluppo sostenibile”.

Gli strumenti operativi utilizzati dal Settore per la raccolta, l’elaborazione e la divulgazione dei dati (alfanumerici e grafici) relativi ai 60 indicatori sono:

- l’Ecocatasto che raccoglie i dati relativi agli indicatori individuati in un apposito database consultabile dal sito www.formeducambiente.apat.it, nella sezione dedicata al Settore “Divulgazione ai Piccoli Comuni”;
- l’Ecopiano che fornisce la rappresentazione grafica dei dati contenuti nell’Ecocatasto permettendo una loro rapida consultazione, visualizzazione e confronto e consentendo inoltre di monitorarne l’evoluzione nel tempo;
- l’Ecobilancio che fornisce un quadro completo dello stato dell’ambiente e degli aspetti socio economici a livello locale consentendo di raffrontare i dati contenuti nell’Ecocatasto e visualizzati graficamente nell’Ecopiano con i valori soglia previsti dalla normativa nazionale e Comunitaria, e con i valori medi nazionali, regionali, provinciali.

Gli strumenti costituiscono un supporto per amministratori locali per la gestione del territorio e una fonte di informazione sulle tematiche ambientali per i cittadini.

L’attività oggetto del presente stage è finalizzata a dare un contributo allo strumento Ecopiano attraverso la produzione di cartografia tematica, in continuità con quanto già prodotto dai precedenti stage.

Lo stage si sviluppa fondamentalmente in due distinte fasi :

1. analisi dei dati che popolano la BD Ecocatasto e produzione di cartografia tematica a livello locale per 10 indicatori omogenei disponibili per tutto il territorio nazionale:

- ♦ produzione di cartografia tematica per i 10 indicatori (popolazione, densità, quota, superficie, classificazione sismica, numero di incendi annuali, tasso di disoccupazione, presenza di aziende a rischio di incidente rilevante, superficie agricola, carico zootecnico) presenti nella BD Ecocatasto per tutti i 3661 Comuni;
2. proposte di revisione di alcuni indicatori per la tematica “suolo” alla luce di un approfondito studio sulla disponibilità a livello locale di dati omogenei e disponibili per tutto il territorio nazionale, prodotti da parte di soggetti titolati. E’ noto che a livello nazionale il problema della disponibilità di dati, intesi come omogenei e validati, rappresenta un problema di rilevante importanza:
- ♦ produzione di cartografia tematica, in via sperimentale, degli indicatori individuati quali significativi omogenei e validati nella prima fase dello studio, per la tematica “suolo” (Classificazione sismica, Indice di franosità, Grado di urbanizzazione, SAU / superficie totale, Superficie agricola utilizzata ad attività intensiva da seminativi / Superficie totale, Numero aziende che utilizzano macchine per irrorazione antiparassitaria / Superficie totale, Numero capi bestiame per attività zootecnica / Superficie totale, Numero addetti imprese locali (cat. c,d secondo Ateco istat) / superficie totale), per i piccoli Comuni della Regione Lazio.

La cartografia prodotta è stata elaborata con l’ausilio della tecnologia GIS (Geographical Information System).

Nella tesi vengono fornite per i nuovi indicatori precise indicazioni relativamente alla reperibilità e disponibilità dei dati per tutto il territorio nazionale.

Dallo studio effettuato si conferma quanto noto circa il problema della omogeneità dei dati e della loro reperibilità: il panorama italiano, infatti, non si presenta ancora preparato a soddisfare richieste di dati tecnico-scientifici aggiornati, di uguali formati, di elevato dettaglio e, soprattutto, validati; i soggetti che li detengono sono svariati, a volte anche non titolati ufficialmente a fornirli, e spesso con competenze non perfettamente chiare. Alla luce di quanto rilevato nel corso dello studio si propone una revisione di alcuni indicatori presenti nell’Ecocatasto, sostituendoli con altri ugualmente rappresentativi della specifica tematica, ma più facilmente ricavabili da fonti omogenee e a copertura nazionale.

Abstract

Ecopiano: Production of representative thematic cartography of the data contained in the Database Ecocatasto for the thematic area “Soil”

The activities of “Environmental Divulcation to Small Municipalities”, comes from a project elaborated in 2003 inside the service at Environmental Education and Capacity Building the Agency for Environmental Protection and Technical Services (APAT) and are finalized to give support to the management of the Italians Municipalities with less then 2000 inhabitants, of the Mountain Communities and other Local Authorities, to spreading environmental culture in compliance with the Directive 4/2003/CE regarding to the public access to environmental information.

For monitoring enviromental, demographic and economic status of Small Municipalities 60 indicators have been chosen on the base of DPSIR model (Driving forces, Pressures, States, Impacts, Responses), and divided in 9 thematic areas: “general data”, “air”, “water”, “soil”, “nature and biodiversity”, “garbage”, "energy and radiations", "demography and economy", "environmental culture and sustainable development". The project methodology is based on three operative tools:

- Ecocatasto is a census of data concerning the indicators mentioned in a suitable consultable database by the www.formeducambiente.apat.it site, in the section dedicated to divulgation to Small Municipalities;
- Ecopiano provides the graphic representation of the data contained in Ecocatasto allowing their rapids consultation, display and comparison and furthermore allowing to monitor the evolution in the time.
- Ecobilancio completes the project increasing its usefulness for politicians and people interested in environmental issues allowing a comparison between data contained in the Ecocatasto and reference values provided by European and National laws.

This stage aims at examining in detail the availability and the covering of the indicators present in Ecocatasto, and the homogeneity of the relative sources. Substantially, two work phases can be distinguished. The first phase consists in the analysis of the indicators already selected and presents in the Ecocatasto database of the “Environmental Divulcation to Small Municipalities” Project and the search for any homogeneous sources to populate the database. A careful analysis of the indicators concerning the Ecocatasto’s thematic Soil brings their proposal of revision, always looking for sources’ homogeneity.

The second phase is the cartographic representation of the indicators available on all the national territory, and the thematic cartography production concerning the experimental application of proposed indicators on the Small Municipalities of Regione Lazio,

Cartography is elaborated with the aid of GIS technology (Geographical Information System).

Moreover, also for the proposed indicators, is provided information concerning the tracebleness on all the national territory, in case, after a more careful analysis, is considered as opportune to replace the indicators currently present in the database with the ones proposed experimentally. The problem of the data homogeneity and their tracebleness emerges any way from both work phases. The Italian view, in fact, does not yet look prepared to satisfy demand of up-to-date technical-scientific data, of the same formats, of high detail and above all, validated; subjects which hold them are varied, at times also not officially allowed to provide them, and often with not perfectly clear competences. In consideration of that, it is necessary to go on the road of the revision of the indicators present in the database in order to replace those currently not traceable with others, as much significant for various thematic in object, but obtainable from homogenous sources and possibly to national covering.

INDICE

Abstract.....	I
Abstract.....	III
Introduzione	6
CAPITOLO 1	8
Il Settore Divulgazione ai Piccoli Comuni	8
1.1 Le finalità e gli obiettivi.....	8
1.2 Gli indicatori del Settore Divulgazione ai Piccoli Comuni.....	8
1.3 Gli strumenti del Settore divulgazione ai Piccoli Comuni.....	11
1.3.1 Ecocatasto	12
1.3.2 Ecopiano.....	15
1.3.3 Ecobilancio.....	16
CAPITOLO 2	17
Metodologia	17
2.1 Obiettivo dell'attività di stage.....	17
2.2 Strumenti: Geographical Information System.....	17
2.2.1 La gestione dei dati	18
2.3 Metodologia	18
CAPITOLO 3	21
3.1 Il popolamento della banca dati Ecocatasto	21
3.2 Proposte di revisione di alcuni indicatori per il settore “suolo”	22
<i>Conclusioni</i>	26
<i>Bibliografia</i>	29
ALLEGATO A.....	30
ALLEGATO B.....	35
ALLEGATO C	
ALLEGATO D	

Introduzione

Il presente elaborato descrive l'attività condotta nell'ambito della II sessione degli stage tenuti dall'APAT per l'anno 2006 presso il Servizio Educazione e Formazione Ambientale - Settore "Divulgazione ai Piccoli Comuni". Il Settore "Divulgazione ai Piccoli Comuni" è finalizzato a fornire, in prima istanza ai Piccoli Comuni (comuni con meno di 2.000 abitanti) informazioni tecnico-scientifiche relative al territorio, di supporto per gli amministratori locali nella fase programmatica e decisionale, oltre che ad informare la popolazione sullo stato dell'ambiente e sulla sua evoluzione.

Dal punto di vista operativo lo stage si è svolto in più fasi, una prima parte di studio e messa a punto della metodologia ed una fase operativa per lo sviluppo della cartografia tematica sviluppata presso il SINAnet (Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale), Settore dedicato alla produzione di cartografia attraverso l'utilizzo dei softwares GIS:

In particolare le attività hanno riguardato :

- analisi dei dati che popolano la BD Ecocatasto del Settore Divulgazione ai Piccoli Comuni;
- individuazione degli indicatori rappresentativi ed omogenei per tutti i Piccoli Comuni d'Italia;
- studio ed analisi degli indicatori significativi, disponibili, omogenei e prodotti da soggetti titolati per tutto il territorio nazionale, per la tematica "suolo";
- proposta di revisione di alcuni indicatori relativi alla tematica "suolo";
- produzione di cartografia tematica a livello locale per l'intero territorio nazionale di tutti gli indicatori omogenei già disponibili (n.10) nella BD Ecocatasto;
- produzione di cartografia tematica per gli indicatori individuati quali rappresentativi, omogenei e validati per la tematica "suolo" per i piccoli Comuni della Regione Lazio.

La tesi è articolata in tre capitoli.

Nel primo capitolo viene sintetizzata l'attività del Settore "Divulgazione ai Piccoli Comuni" che attraverso l'*Ecocatasto*, *Ecopiano* ed *Ecobilancio*, vuole costituire uno strumento operativo di divulgazione sullo stato dell'ambiente. Infatti il popolamento della Banca Dati *Ecocatasto*, alfanumerica e grafica, ed il suo costante aggiornamento, costituiscono un valido sostegno all'attività delle amministrazioni locali. L'*Ecopiano*, attraverso la rappresentazione cartografica dei dati, permette una rapida visualizzazione degli indicatori contenuti nell'*Ecocatasto* mettendo in luce le potenzialità e peculiarità del territorio, al fine di agevolare i decisori interventi sulla pianificazione futura e rendere sempre più consapevoli i cittadini della realtà che li circonda.

Nel secondo capitolo viene esposta la metodologia adottata per lo svolgimento dello stage, che parte dall'analisi dello strumento "*Ecocatasto*", costituito da una Banca Dati di 60 indicatori ambientali e

socio-economico, suddivisi in otto aree tematiche e descrittive della realtà locale. La metodologia prevede l'utilizzo di un database in formato Access, appositamente predisposto, che permette la visualizzazione dei dati alfanumerici tramite cartografia GIS.

Nel terzo capitolo, per i Piccoli Comuni della Regione Lazio, viene sperimentata la metodologia per gli indicatori acquisiti sulla tematica suolo, al fine di proporne una revisione.

La metodologia proposta, testata per alcuni degli indicatori del settore "suolo" presenti a livello comunale per tutte le province della Regione Lazio, potrà essere facilmente estesa ai tutti i Piccoli Comuni, una volta reperiti i dati per tutto il territorio nazionale.

Capitolo 1

Il Settore Divulgazione ai Piccoli Comuni

1.1 Le finalità e gli obiettivi

Il Settore “Divulgazione ai Piccoli Comuni” dell’APAT, mira a valorizzare le piccole municipalità nazionali (in primo luogo per i Comuni con meno di 2000 abitanti), attraverso la predisposizione di strumenti che possano costituire validi mezzi di supporto per la gestione locale, atti a conservare il patrimonio ambientale e a migliorare le condizioni e lo stile di vita dei cittadini. L’ispirazione nasce dall’esigenza di applicare anche alle realtà locali, i canoni di sostenibilità internazionali e comunitari, avviando processi di divulgazione e crescita di consapevolezza ambientale basata su dati tecnico scientifici.

L’obiettivo è quello di fornire nuovi strumenti di supporto all’attività di pianificazione e gestione del territorio per le amministrazioni locali, in particolare per gli aspetti di natura ambientale di competenza, sia livello di singolo Comune che nel contesto provinciale o regionale.

Per il corretto utilizzo di tali strumenti è opportuno in primo luogo predisporre una banca dati, validati ed omogenei, elaborati da fonti ufficiali, affinché costituisca la base per l’elaborazione di cartografia tematica per visualizzare in modo immediato e sintetico i principali parametri che rappresentano lo stato dell’ambiente dei Comuni italiani al di sotto dei duemila abitanti.

La metodologia adottata dal Settore, tramite gli strumenti operativi Ecobilancio, Ecopiano, Ecocatasto intende perseguire i seguenti obiettivi :

- Individuare e reperire gli indicatori disponibili sullo stato dell’ambiente a livello locale, suddivisi per aree tematiche, omogenei e significativi per l’intero territorio nazionale;
- Divulgare, attraverso l’utilizzo di strumenti operativi, le informazioni ambientali e socio economiche, fornendo anche un immediato confronto, numerico e grafico, tra i dati di ambiti territoriali omogenei;
- Offrire un supporto tecnico e operativo ai decisori locali per la gestione del territorio dei piccoli comuni,
- Rispondere alle esigenze informative dei cittadini sullo stato dell’ambiente accrescendone la consapevolezza ambientale e promuovendo la partecipazione ai processi decisionali,
- Attivare, anche attraverso accordi con le istituzioni che operano nel settore, iniziative condivise per la sostenibilità nei piccoli Comuni.

1.2 Gli indicatori del Settore Divulgazione ai Piccoli Comuni

Gli indicatori ambientali sono uno strumento sintetico di informazioni che permette di rappresentare lo stato dell'ambiente e le principali cause di pressione sullo stesso; essi consentono,

quindi, di riprodurre la realtà nel suo evolversi, di pianificare politiche ambientali, programmi di intervento e valutare se effettivamente gli interventi correttivi eventualmente effettuati abbiano prodotto effetti migliorativi.

Per essere considerato “valido”, un indicatore deve soddisfare i seguenti requisiti:

- “Rappresentatività”: l’indicatore deve essere chiaramente correlabile con un certo fenomeno o una certa caratteristica che si vuole rivelare o controllare; deve essere altamente correlabile con l’effetto suddetto, con una minima dispersione statistica; deve essere difficilmente camuffabile da fattori al contorno; deve avere una validità sufficientemente generalizzabile a molte situazioni analoghe, anche se non identiche”;¹
- “Accessibilità”: l’indicatore deve essere facilmente misurabile e possibilmente monitorabile automaticamente, deve essere campionabile facilmente, deve avere una soglia di rilevanza analitica accessibile con tecniche standard”;²
- “Affidabilità”: l’indicatore deve avere valori minimi di errori sistematici”;³
- “Operatività”: l’indicatore deve essere direttamente e facilmente utilizzabile per quantificare azioni di intervento, costi e benefici”;⁴
- “Reperibilità”: i dati relativi all’indicatore devono essere facilmente reperibili”;⁵
- Rigorosità scientifica”: l’indicatore deve essere ritenuto valido dal punto di vista scientifico.

Tali caratteristiche non sono sempre facili da accomunare in un indicatore: per esempio spesso gli indicatori facilmente misurabili non sono particolarmente rilevanti o non colgono aspetti significativi del problema in analisi e un set di indicatori può creare problemi di confrontabilità.

Per facilitare la selezione e l’interpretazione degli indicatori ambientali sono stati proposti diversi modelli di riferimento. Dopo un lungo dibattito tra statistici ed esperti di indicatori, il modello DPSIR è stato accettato come quello più idoneo a rappresentare le informazioni ambientali degli stati membri dell’unione Europea e da organizzazioni internazionali che si occupano di ambiente (OCSE, 1993; European Environment Agency, 1998; Eurostat, 1999). Tale modello riesce a fornire una visione integrata dei fenomeni, in quanto identifica gli indicatori in base alle loro principali caratteristiche della catena causale. Per alcuni indicatori, comunque, esso introduce elementi di incertezza determinati da una sottile sovrapposizione tra indicatori di forze motrici (o determinanti) e gli indicatori di pressione, oppure tra indicatori di stato e di impatto. Tali difficoltà

¹ Motawi A., 2005, testo in uso per i corsi di Laurea di Scienze Ambientali e Biologia, Università della Tuscia (VT)

² Nota come sopra

³ Nota come sopra

⁴ Nota come sopra

⁵ www.arpalombardia.it

possono essere superate soltanto con una chiara e netta individuazione del Settore o tematica rispetto alla quale gli indicatori vengono analizzati.

Il modello DPSIR rappresenta un'evoluzione del modello PSR ottenuta scorporando dalla componente Pressioni le Forze Motrici o Determinanti, identificabili con le attività e comportamenti antropici che originano pressioni sull'ambiente. Inoltre, rispetto allo schema PSR, vi si trova una distinzione tra stato dell'ambiente ed impatti sull'ambiente, che permette un approfondimento ulteriore dei rapporti di causa ed effetto all'interno della componente Stato. Nel modello DPSIR si separa, infatti, la descrizione della qualità dell'ambiente (Stato) dalla descrizione dei cambiamenti significativi indotti (Impatti) ovvero le alterazioni prodotte da azioni antropiche sugli ecosistemi e sulla salute pubblica.

Lo schema DPSIR consente di organizzare dati ed informazioni ambientali secondo cinque categorie⁶.

- Indicatori sulle Forze Guida o Determinanti (Indicators for Driving Forces): descrivono gli sviluppi sociali, demografici ed economici nella società ed i corrispondenti cambiamenti negli stili di vita, nei livelli di consumo e di produzione complessivi;
- Indicatori di Pressione (Pressure Indicators): descrivono le emissioni di sostanze, di agenti fisici e biologici, l'uso delle risorse e l'uso del terreno; in poche parole rappresentano tutto ciò che tende a degradare la situazione ambientale (emissioni atmosferiche, produzione di rifiuti, scarichi industriali, ecc.);
- Indicatori di Stato (State Indicators): descrivono i cambiamenti dovuti alle pressioni sull'ambiente che hanno impatti sulle sue funzioni sociali ed economiche, ad esempio sulla sua capacità di fornire adeguate condizioni di salute e sulla sua disponibilità di risorse e biodiversità;
- Indicatori di Impatti: descrivono le relazioni causa-effetto tra pressioni e stato;
- Indicatori di Risposta (Response Indicators): si riferiscono alle contromisure (es.: leggi, piani di intervento, prescrizioni, ecc) adottate da gruppi sociali o individui o dai governi per evitare, compensare, mitigare o adattarsi ai cambiamenti nello stato dell'ambiente. Ne sono esempi la percentuale di auto con marmitta catalitica e quella di rifiuti riciclati.

⁶ www.regione.liguria.it

Questi indicatori sono collegati tra loro attraverso specifiche relazioni di causalità, infatti lo Stato è alterato dalle Pressioni, per lo più originate da attività (Determinanti) umane, ma anche naturali, producendo degli effetti (Impatti) sulla salute di uomini ed animali, sugli ecosistemi, sull'economia; per farvi fronte sono elaborate le Risposte.

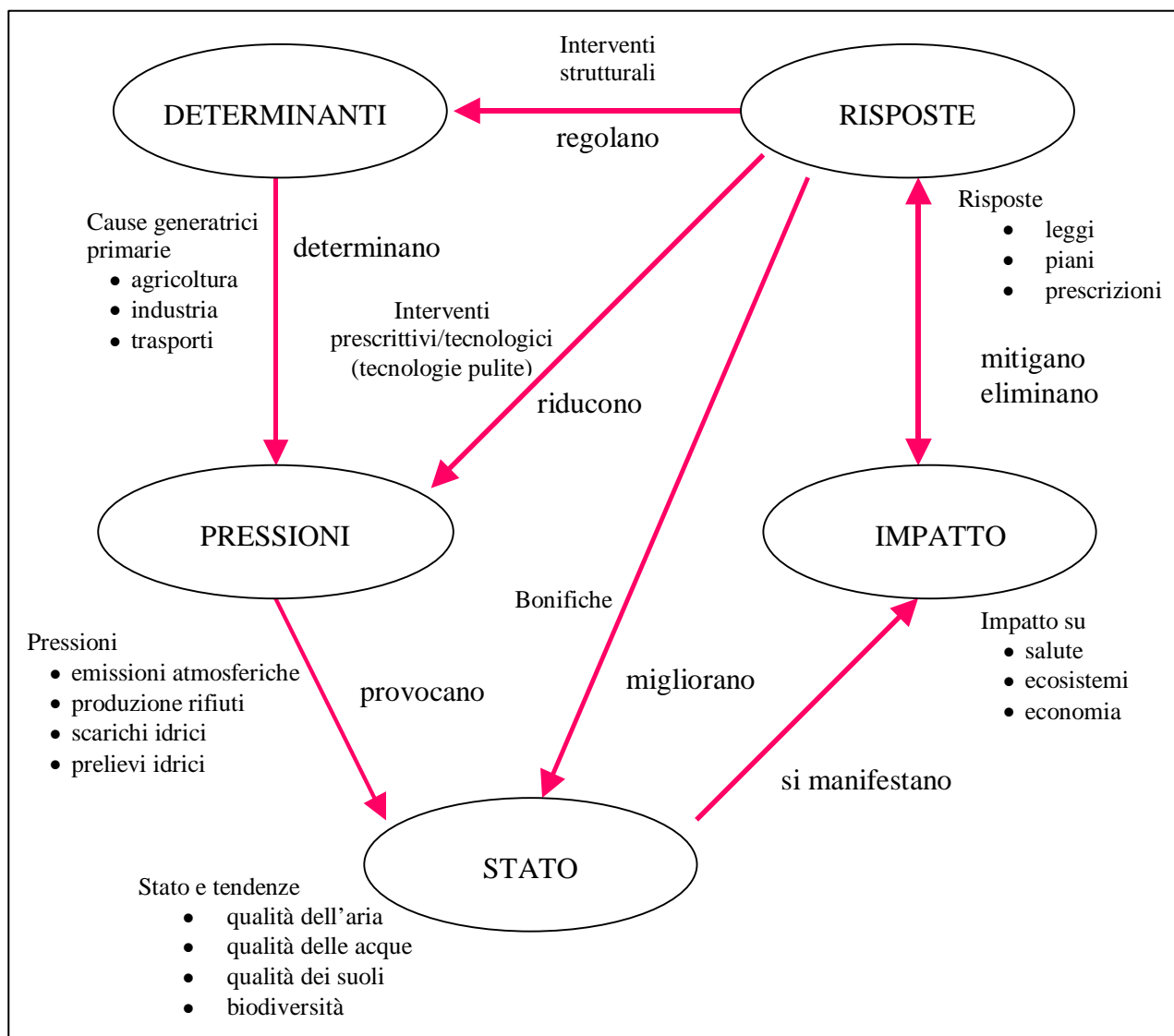


Figura 1.1: Modello DPSIR

1.3 Gli strumenti del Settore divulgazione ai Piccoli Comuni

Per rispondere alle esigenze di completezza, fruibilità e utilità, come già descritto, il Settore Divulgazione ai Piccoli Comuni adotta tre strumenti: l'Ecocatasto, L'Ecopiano e l'Ecobilancio.

La BD Ecocatasto contiene i dati alfanumerici relativi alle otto aree tematiche, ma non consente di visualizzare graficamente lo stato dell'ambiente relativo all'ambito territoriale di interesse. Non è quindi possibile, con il solo Ecocatasto, avere la fotografia del territorio e recepire le criticità in maniera immediata ed intuitiva per ciascun indicatore. L'Ecopiano nasce pertanto dall'esigenza di

una rappresentazione grafica dei dati al fine di consentire nell'ambito territoriale di riferimento una immediata visualizzazione e confronto per ciascun tematismo e per ciascun dato.

Concettualmente, se l'Ecocatasto contiene l'insieme dei dati relativi agli indicatori ambientali, l'Ecopiano ne è la materializzazione visibile in uno spazio geometrico di riferimento; questo strumento, in base ai dati territoriali forniti dall'Ecocatasto, coglie le essenzialità e le caratteristiche ambientali di un territorio, mediante la visualizzazione integrata delle diverse situazioni, agevolando poi il confronto con le soglie definite dalla normative nazionali e comunitarie che verrà effettuato con lo strumento Ecobilancio.

Questa metodologia consente un'immediata identificazione delle condizioni ambientali, attraverso una rappresentazione grafica territoriale delle variabili rilevate per tutti gli indicatori censiti, e permette tra l'altro un monitoraggio nel tempo dello stato dell'ambiente per il singolo Comune o per l'ambito territoriale.

1.3.1 Ecocatasto

L' Ecocatasto raccoglie i dati tecnico-scientifici relativi allo stato ambientale territoriale, rilevati a livello locale ed elaborati secondo un set di sessanta indicatori opportunamente selezionati suddivisi in otto aree tematiche. Le aree tematiche rappresentate nell'Ecocatasto, oltre ad un quadro iniziale contenente i dati generali del comune, sono:

- ◆ ARIA: caratteristiche climatiche, livello di inquinamento atmosferico, emissione di rumore.
- ◆ ACQUA: qualità delle acque sia superficiali che sotterranee, consumi delle risorse idriche differenziati secondo l'uso (complessivo o domestico).
- ◆ SUOLO: destinazione d'uso del suolo, dissesto idrogeologico, classificazione sismica, fenomeni franosi.
- ◆ NATURA E BIODIVERSITA': aree protette, aree boschive, flora e fauna in via di estinzione, aree incendiate.
- ◆ RIFIUTI: produzione dei rifiuti urbani e speciali, raccolta differenziata, siti contaminati e discariche.
- ◆ ENERGIA E RADIAZIONI: consumi energetici, produzione, fonti rinnovabili.
- ◆ DEMOGRAFIA ED ECONOMIA: dati demografici, occupazione, viabilità e mobilità, turismo, risorse forestali, agricole, zootecniche, risorse economico-industriali.
- ◆ CULTURA AMBIENTALE E SVILUPPO SOSTENIBILE: servizi al cittadino, iniziative ambientali sul territorio locale, piani e programmi di sviluppo sostenibile.

Nelle tabelle che seguono sono dettagliati gli indicatori adottati nell'Ecocatasto suddivisi per area tematica, la loro unità di misura e la loro tipologia nel modello di riferimento DPSIR:

DATI GENERALI	Unità di misura	Tipologia
Popolazione	numero abitanti	D
Superficie	km ²	S
Quota	m slm	S
Densità abitativa	ab./km ²	P
Latitudine	x°y'z''	S
Longitudine	x°y'z''	S

Tabella 1.1 “Dati generali”

ARIA	Unità di misura	Tipologia
gg/anno buona qualità	gg	SI
Emissioni totali di COX,NOX,SOX	mcg/m ³	PI
Temperatura media annua	°C	S
Precipitazioni medie annue	mm	S
Indice di aridità di De Martonne	adimensionale	S
Pluviofattore di Lang	adimensionale	S
Piano di zonizzazione acustica	si/no	PS

Tabella 1.2: indicatori per il tema “Aria”

ACQUA	Unità di misura	Tipologia
Consumi idrici	L*ab/anno	P
Consumi idrici per usi domestici	L*ab/anno	P
Qualità biologica dei bacini idrografici	Classe IBE	S
Riserve di acque sotterranee	m ³	S
Qualità acque di balneazione	Rispetto livelli legge	PS
Perdite nella rete di distribuzione	%	PI
Abitazioni allacciate alla rete fognaria	numero	SR
Qualità acque superficiali/di falda	Rispetto livelli legge	SR

Tabella 1.3: indicatori per il tema “Acqua”

SUOLO	Unità di misura	Tipologia
Suolo impermeabilizzato	km ²	S
Area soggetta ad allagamenti	km ²	PI
Classificazione sismica	Classe	PS
Area influenzata dall'erosione del suolo	km ²	PI
Consumo prodotti chimici in agricoltura	kg/ha	P
Dissesto idrogeologico	ha soggetti a frane	PS

Tabella 1.4: indicatori per il tema “Suolo”

NATURA E BIODIVERSITA'	Unità di misura	Tipologia
Aree naturali protette	km ²	SR
Numero di incendi annuali	numero	P
Superficie a verde urbano	%	SR
Specie floristiche in lista rossa	unità	SR
Specie faunistiche in lista rossa	unità	SR
Boschi e prati naturali	Km ²	S

Tabella 1.5: indicatori per il tema “Natura e biodiversità”

RIFIUTI E SOSTANZE INQUINANTI	Unità di misura	Tipologia
Produzione di rifiuti urbani	kg* ab./anno	P
Produzione di rifiuti speciali	kg* ab./anno	P
Raccolta differenziata dei rifiuti	%	SR
Aree contaminate e discariche abusive/dimesse	%	PS

Tabella 1.6: indicatori per il tema “Rifiuti e sostanze inquinanti”

ENERGIA E RADIAZIONI	Unità di misura	Tipologia
Consumo di energia	kWh*ab./anno	P
Consumi energetici per settore di attività	kWh*ab./anno	P
Energia consumata prodotta da fonti rinnovabili	%	PR
Radiazioni di fondo	Millirem/anno	S
Prestazione energetica degli edifici comunali	%	S

Tabella 1.7: indicatori per il tema “Energia e radiazioni”

DEMOGRAFIA ED ECONOMIA	Unità di misura	Tipologia
Superficie agricola	%	D
Disoccupazione	%	DP
Passeggeri che utilizzano treni ed autobus	numero	PS
Tasso di motorizzazione	%	P
Flusso turistico	numero*anno	PS
Reddito medio pro capite	€/anno	S
Superficie forestale (privata)	%	S
Aziende a rischio industriale (DPR 175/88)	numero	PS
Superficie agricola	%	PS
Pescato	ton*ab	PS
Cave e miniere	numero	PS
Carico zootecnico	capi /Km ²	PS

Tabella 1.8: indicatori per il tema “Demografia ed economia”

CULTURA AMBIENTALE E SVILUPPO SOSTENIBILE	Unità di misura	Tipologia
Sportelli e servizi informativi-ambientali	si/no	SR
Iniziative di comunicazione ambientale	si/no	R
Corsi di formazione ambientale	si/no	R
Iniziative di educazione ambientale	si/no	R
I piani ed i regolamenti incentivano iniziative di edilizia sostenibile?	si/no	R

Tabella 1.9: indicatori per il tema “Cultura ambientale e sviluppo sostenibile”

1.3.2 Ecopiano

L'Ecopiano coglie le essenzialità e le caratteristiche ambientali dei Piccoli Comuni, rappresentando i dati territoriali contenuti nell' Ecocatasto, mediante la visualizzazione integrata delle diverse situazioni, in modo da facilitarne confronto con i corrispettivi valori normativi comunitari, nazionali, ecc (Ecobilancio). Tale strumento consente una immediata identificazione delle condizioni ambientali, attraverso una rappresentazione grafica territoriale delle variabili rilevate per gli indicatori censiti, e riveste un ruolo fondamentale nella fase di supporto alle amministrazioni locali in quanto permette un'immediata lettura comparata dei dati alfanumerici contenuti nell'Ecocatasto, attraverso la loro rappresentazione grafica visualizzabile secondo diverse opzioni di georeferenziazione.

La produzione di cartografia tematica attraverso l'uso dei GIS, approfonditamente descritta nel Capitolo 2, consente di visualizzare i valori rilevati sul territorio e di dare un' immediata indicazione della pressione da loro esercitata.

Lo strumento consente di monitorare l'andamento dei dati raccolti per ciascun indicatore nel tempo, rendendo possibili paragoni con situazioni storiche o confronti con situazioni analoghe.

1.3.3 Ecobilancio

Questo strumento rappresenta la sintesi delle rilevazioni contenute nell'Ecocatasto e nell'Ecopiani, ed è volto a fornire un supporto tecnico-scientifico basato sui dati ambientali assunti ed elaborati, in funzione di previsioni utili per la protezione dell'ambiente nelle piccole municipalità. In altri termini, è uno strumento interpretativo e di confronto, capace di fornire puntualmente informazioni sulla qualità ambientale, mettendo in relazione gli ambiti spaziali con le dinamiche dei processi.

L'Ecobilancio consente di valutare il rispetto da parte dei piccoli Comuni italiani dei dettami contenuti nella normativa ai seguenti livelli:

- comunitario;
- nazionale;
- regionale;

nonché la loro posizione rispetto:

- agli obiettivi della Conferenza di Kyoto 2010;
- ai principi della Convenzione di Aarhus;
- al valore medio degli indicatori considerati, calcolato nell'ambito dell'Unione Europea;
- al valore medio degli indicatori considerati, calcolato in ambito nazionale;
- al valore medio degli indicatori considerati, calcolato in ambito regionale.

Capitolo 2

Metodologia

2.1 Obiettivo dell'attività di stage

Lo studio, oggetto del presente stage, è articolato in due fasi.

La prima fase mira ad approfondire la ricerca sulla reperibilità e sulla rappresentazione grafica dei dati contenuti nell'Ecocatasto, sviluppando in tal modo l'Ecopiano, strumento per la rappresentazione dei dati finalizzato a consentire immediatezza nella lettura, confronto e analisi, proseguendo lo studio iniziato da stagisti precedenti. In particolare, si propone anche la revisione di alcuni indicatori per il settore "suolo", nell'ottica della ricerca di dati disponibili, omogenei e validati per tutto il territorio nazionale, ed il reperimento dei dati relativi per sperimentare la proposta su un' area campione, quella dei piccoli Comuni della Regione Lazio.

La seconda fase del lavoro consiste nella produzione di cartografia tematica per tutto il territorio nazionale per gli indicatori omogenei e disponibili già presenti nell'Ecocatasto, e nella rappresentazione cartografica per i piccoli Comuni della Regione Lazio degli indicatori individuati, nel presente stage, quali significativi, omogenei e validati per la tematica "suolo".

2.2 Strumenti: Geographical Information System⁷

L'applicazione della tecnologia GIS (Geographical Information System) per la rappresentazione dei dati raccolti nell'Ecocatasto è stata lo strumento utilizzato per la rappresentazione grafica di dati georeferenziati, ossia associati ad un punto dello spazio definito da coordinate.

I pacchetti software GIS nascono dal progredire delle tecniche per la gestione di archivi (Data Base Management Systems, DBMSs) e per il trattamento delle informazioni grafiche (Computer Aided Design, CAD).

Tramite funzioni CAD è possibile collocare cartografie raster (immagini costituite da singoli punti, detti pixel, e ottenute tramite processi di scansione, fotografia digitale, etc) e disegnare elementi vettoriali (punti, linee, superfici) in uno spazio dotato di coordinate; a questi elementi grafici è poi possibile collegare informazioni utili in formato tabellare. I software G.I.S. più utilizzati hanno di solito la possibilità sia di contenere le informazioni in tabelle interne, sia di collegarsi a database relazionali esterni al programma. Una volta inserite le informazioni nelle tabelle e collegati i dati alle rappresentazioni grafiche si possono formulare delle interrogazioni (query) al fine di trovare la posizione di determinati oggetti o categorie di oggetti, realizzare velocemente carte tematiche, operare analisi di tipo spaziale.

⁷ www.storia.unina.it/GIS.html

La novità di questi softwares consiste nell'associare serie statistiche, grafici, immagini fisse e in movimento, materiali sonori relativi a specifiche entità territoriali, migliorandone la visualizzazione e la Comunicazione e favorendone l'investigazione analitica e/o comparativa.

I GISs possono dunque rappresentare uno strumento particolarmente utile e versatile in svariati settori: ambientale, archeologico, commerciale strategico, ecc..

2.2.1 La gestione dei dati

La gestione dei dati attraverso i GISs permette, a partire da un luogo geografico o da un ambito politico-amministrativo prescelto (ad es. circoscrizione, comune, provincia, regione, ecc.):

- di accedere ad una visione simultanea e riassuntiva di tutte i dati connessi al luogo;
- di comparare speditamente, sotto forma di mappe tematiche, grafici e tabelle, i dati presi in esame con quelli analoghi relativi ad altri luoghi o ambiti;
- di richiamare, comporre ed elaborare strati informativi diversi (layers), in virtù della trasparenza del formato vettoriale che ne consente la sovrapposibilità (si tratta evidentemente di una funzione particolarmente utile negli studi di cartografia storica);
- di produrre outputs diversificati (mappe tematiche, grafici e tabelle) in versione video, files o stampa, secondo variazioni di scale, soglie percentuali e scansioni cronologiche variabili e non solo standard o prestabilite.

In particolare per la produzione delle carte tematiche allegate, sia per la copertura nazionale (Allegato C), sia per la Regione Lazio (Allegato D) è stato utilizzato il software ArcGis9 della ESRI.

2.3 Metodologia

Le due fasi di lavoro, che verranno descritte nel dettaglio nel capitolo 3, si possono schematizzare come segue:

FASE 1: Analisi dei dati che popolano la Banca Dati Ecocatasto e produzione di cartografia tematica a livello locale per 10 indicatori omogenei disponibili per tutto il territorio nazionale

La base dati presente nell'Ecocatasto è un file in formato Access, suddiviso per Regioni, Province, Comuni consultabile nella parte del sito www.formeducambiente.apat.it dedicata ai piccoli comuni. Allo stato attuale, l'Ecocatasto è popolato soltanto parzialmente, e per diversi indicatori si legge ND, dato non disponibile. Si è pertanto ritenuto opportuno procedere ad uno studio di ciascun indicatore ed una verifica delle Fonti eseguita con una ricerca via Internet ed una successiva analisi dei dati relativi agli indicatori presenti nella banca dati. Dal Settore divulgazione ai piccoli comuni, sono state acquisite al contempo alcune indicazioni sulla mancanza di dati per alcuni indicatori.

Si è appreso che è in corso una revisione degli indicatori a valle di una fase di sperimentazione durata circa un anno che ha consentito di individuare gli indicatori per cui non è possibile reperire dati omogenei e validati per tutto il territorio nazionale. Inoltre alcuni dati sono stati richiesti da APAT in modo diretto, e quindi in corso di acquisizione, in particolare alle Autorità di Bacino per alcuni dati necessari alla formulazione di indicatori del suolo (Area soggetta ad allagamenti, Area influenzata dall'erosione del suolo).

A valle dello studio, dell'analisi dei dati e dell'individuazione di quelli maggiormente significativi, è stato predisposto un file Access strutturato in modo ottimale per la produzione della cartografia mediante software GIS. In particolare, per la realizzazione della cartografia tematica è stato utilizzato il Software ArcGis9. Per utilizzare al meglio le potenzialità di questo software, è stato necessario un lavoro propedeutico che ha riguardato la predisposizione di banche dati in formato Access, da collegare poi ad un Geodatabase con informazioni relative alla georeferenziazione dei dati. In particolare, il collegamento tra Geodatabase e Banca dati degli indicatori avviene mediante il codice ISTAT del comune considerato.

Il file contiene tutti i dati già disponibili relativi ai Piccoli Comuni con meno di 2000 abitanti, e potrà essere esteso ed aggiornato mano a mano che verranno reperiti gli altri dati per gli indicatori che il Settore Divulgazione ai Piccoli Comuni intenderà adottare.

Sulla base del geodatabase costruito in questa prima fase, si è prodotta la cartografia relativa ai 10 indicatori presenti rappresentabili e omogenei su tutto il territorio nazionale sono:

- per il tematismo “dati generali”: popolazione, quota, superficie, densità abitativa;
- per il tematismo “suolo”: classificazione sismica;
- per il tematismo “natura e biodiversità”: numero di incendi annuali;
- per il tematismo “demografia ed economia”: tasso di disoccupazione, aziende a rischio industriale, superficie agricola, carico zootecnico.

FASE 2: Studio ed analisi dei dati relativi al tematismo “suolo” disponibili per tutto il territorio nazionale e confronto con quelli presenti nella BD Ecocatasto - Proposta di revisione e produzione di cartografia tematica per la Regione Lazio.

Le basi di partenza

In questa fase sperimentale ci siamo soffermati sugli indicatori dell'area da noi scelta cioè il suolo; il set di indicatori, come già visto nella fase 1, era spoglio di dati tranne che per la classificazione sismica e, dopo le ricerche, ci si è resi conto dell'impossibilità di reperire questo tipo di dati a livello “piccolo comune”; inoltre gli indicatori scelti erano per la maggior parte del tipo indicatori

di stato (secondo la logica DPSIR) e quindi si è ritenuto necessario integrarli con indicatori di pressione.

L'obiettivo

Considerato quanto detto finora, in via sperimentale e unicamente per la regione Lazio, abbiamo fatto una revisione di questo set di indicatori; la revisione ci ha portato ad integrare eliminare o sostituire alcuni di quelli presenti con un set con indicatori diversi secondo noi più significativi a scala “piccolo comune” oltre che provenienti da fonti validate.

I risultati

Per quanto riguarda gli indicatori di stato, abbiamo mantenuto per buona parte quelli già presenti nella banca dati eco-catasto ma, pur avendo individuato le fonti dalle quali poter eventualmente attingere i dati necessari, eravamo in attesa dei dati richiesti alle Autorità competenti per poi elaborarli e cartografarli; per quel che invece concerne gli indicatori di pressione, sono stati individuati un set di indicatori cercando di individuare tutte le probabili fonti di pressione sul suolo, sono stati reperiti i dati necessari ed infine sono stati elaborati, inseriti nel database access e cartografati con Arcgis 9.

Capitolo 3

Analisi, revisione e rappresentazione degli Indicatori

3.1 Il popolamento della banca dati Ecocatasto

Per quanto concerne le attività della prima fase di stage, si è approfondito l'esame dei dati relativi agli indicatori presenti nella banca dati Ecocatasto, mediante l'ausilio delle ricerche su internet. In particolare, ci si è avvalsi della consultazione dell'Atlante Statistico dell'ISTAT, che fornisce dati validati, con copertura nazionale e a livello comunale; si è deciso, quindi, di predisporre il database per la futura cartografabilità degli indicatori relativi a tutte le tematiche ma di concentrare l'attenzione sulla tematica "suolo" per quanto riguarda il reperimento dei dati.

Per l'utilizzo del Software ArcGis9 è necessario predisporre, infatti, una banca dati in formato Access, da collegare poi ad un Geodatabase con informazioni relative alla georeferenziazione dei dati. In particolare, il collegamento tra Geodatabase e Banca dati degli indicatori avviene mediante il codice ISTAT del comune considerato. Il file Access è stato predisposto per essere completato mano a mano che si riescano a reperire i dati necessari, in modo da rendere i vari temi immediatamente cartografabili. Questa fase si è quindi conclusa con la produzione di un file access che contiene tutti gli indicatori di tutte le aree tematiche prescelti nelle attività di stage precedenti, purtroppo non è stato possibile reperire i dati relativi a tutti gli indicatori del "suolo", come ci si era proposti, in alcuni casi a causa della mancanza di dati già richiesti dall'Apat alle Autorità competenti ma non ancora pervenutici, in altri casi a causa della mancanza di fonti dove fosse possibile reperire quel tipo di dato.

Nella seconda fase del lavoro, invece, è stata proposta una revisione degli indicatori già presenti nella banca dati Ecocatasto cercando di interpretare il senso dell'informazione che questi volevano dare sostituendoli e/o integrandoli con altri indicatori; ciò si è reso necessario principalmente per due motivi: il primo è stato quello di riordinare le informazioni da cartografare, mediante gli indicatori, secondo lo schema ormai consolidato DPSIR; il secondo è stato quello di elaborare gli indicatori che effettivamente potessero essere significativi per una realtà come quella dei piccoli comuni, considerando anche la difficoltà nel reperire informazioni dove ancora non ci sono banche dati attendibili disponibili.

Il set di indicatori di partenza ereditato dagli stages precedenti, per quanto riguarda l'area tematica suolo, è riportato in Tab.1.

INDICATORI	STATO dei dati	TIPO
Suolo impermeabilizzato	Dati assenti	P
Area soggetta ad allagamenti	Dati assenti	S
Classificazione sismica	Dati già inseriti nel file	S
Area influenzata dall'erosione del suolo	Dati assenti	S
Consumi di prodotti chimici in agricoltura	Dati assenti	P
Dissesto idrogeologico	Dati assenti	S

Tab. 1: set di indicatori di partenza

3.2 Proposte di revisione di alcuni indicatori per il settore “suolo”

La fase 2, cioè le proposte di revisione degli indicatori esistenti, è scaturita dalle difficoltà incontrate nella fase 1 nel tentativo di mantenere gli indicatori precedentemente scelti; queste difficoltà sono nate sia dall'impossibilità di reperire quel tipo di dati, sia perché ci siamo resi conto che quel set indicatori difficilmente avrebbe rappresentato l'effettivo stato attuale dei suoli e delle pressioni su di essi insistenti.

La metodologia adottata per la revisione degli indicatori relativi alla tematica “suolo”, in sintesi è stata la seguente:

- ricerca di indicatori adottati nel panorama nazionale - europeo e confronto con quelli proposti nella banca dati Ecocatasto (area tematica suolo);
- revisione degli indicatori dell'area tematica suolo già presenti nella banca dati Ecocatasto, considerando l'effettiva possibilità di reperimento dei dati, della loro omogeneità sul territorio nazionale e della loro significatività nell'ambito territoriale “piccolo comune”;
- applicazione sperimentale sui Piccoli Comuni della Regione Lazio del nuovo set di indicatori scaturito dallo studio di revisione e produzione della relativa cartografia;
- osservazioni finali sulla bontà della proposta.

Il primo passo, quindi, è stato quello di ricercare gli indicatori già sperimentati sia a livello nazionale che europeo; in base allo studio fatto sul set di indicatori così ottenuto, abbiamo valutato la significatività di questi considerando l'ambito “piccolo – comune” e l'omogeneità, cioè la possibilità effettiva di reperire dati a livello comunale in modo omogeneo su tutto il territorio nazionale; le banche dati effettivamente validate, dalle quali abbiamo potuto attingere, sono state quelle del SINAnet, del progetto IFFI dell'APAT e dell'ISTAT. Considerando gli indicatori già

presenti nel lavoro svolto negli stages precedenti, considerando gli indicatori adottati a livello nazionale ed europeo e impostando il lavoro secondo la logica dello schema DPSIR, il set di indicatori esistente è stato così modificato come in Tab. 2 Allegato B.

In riferimento alla tabella riassuntiva (Tab.2) riportata nell'Allegato B, vediamo indicatore per indicatore i motivi e le riflessioni che ci hanno portato alla definizione di questo nuovo set di indicatori.

Per quanto riguarda gli indicatori di stato, ci sono una serie di indicatori di partenza, **suolo impermeabilizzato, area soggetta ad allagamenti, area influenzata dall'erosione del suolo**, che abbiamo ritenuto opportuno relativizzare rispetto al territorio di interesse ottenendo così il dato per unità di superficie e quindi normalizzato; questo aggiungerà un'informazione in più poiché ci consentirà di capire come un comune si posiziona, in relazione a quell'indicatore, rispetto al resto dei comuni. L'indicatore **classificazione sismica** è l'unico indicatore di stato che abbiamo mantenuto tal quale visto che già contiene un'informazione ben precisa sulle caratteristiche sismiche del suolo. L'indicatore **dissesto idrogeologico** era un'informazione difficilmente riducibile ad un numero e quindi l'abbiamo cambiato in **indice di franosità**, indicatore per il quale i dati ci sono stati forniti dal progetto IFFI dall'APAT.

Per quanto riguarda gli indicatori di pressione per il suolo avevamo solamente **consumi di prodotti chimici in agricoltura**; per questo indicatore non è stato possibile trovare dati se non a scala provinciale e in termini di acquisti di prodotti chimici per agricoltura; sicuramente, a nostro avviso, questi dati sarebbero stati, oltre che scarsamente rappresentativi se approssimati da dato provinciale a dato per piccolo comune, poco significativi a rappresentare da soli le pressioni sul suolo comunale; abbiamo pensato fosse opportuno considerare tutti i tipi di pressione ai quali il suolo risulta sottoposto e questo è stato fatto pensando ai determinanti principali e quindi il settore agricolo, il settore zootecnico, il settore industriale e il settore urbano; per esprimere le pressioni del settore agricolo abbiamo scelto di elaborare tre indicatori che dessero innanzitutto l'idea dell'intensità dell'attività agricola sul territorio: **Superficie Agricola Utilizzata (SAU) / Superficie totale**; poi, in percentuale, quanta della SAU è utilizzata per un tipo di agricoltura intensiva da seminativi, poiché questa certamente causa un degrado maggiore dei suoli, e quindi **SAU utilizzata per agricoltura intensiva / SAU**; infine, per avere un'idea sulla pressione dovuta all'uso di antiparassitari e fertilizzanti, è stato elaborato un indicatore del tipo **N° aziende che utilizzano macchine per irrorazione antiparassitari / Superficie totale** per sapere, quindi, quante aziende per unità di superficie utilizzano antiparassitari abitualmente, essendo esse munite di macchine apposite.

Per le pressioni inerenti all'attività zootecnica, inizialmente si pensava di valutare il numero di aziende presenti sul territorio comunale ma l'informazione non sarebbe stata corretta considerando che le aziende possono avere allevamenti più o meno estesi; per questo, l'indicatore a nostro avviso più idoneo, è il **N° capi di bestiame per attività zootecnica / Superficie totale** pensando di includere nel numero di capi sia gli ovi-caprini, sia i suini che gli avicoli.

Per le pressioni inerenti invece il settore industriale, era difficile trovare, a livello comunale, dati che potessero esprimere l'intensità dell'attività industriale sul territorio, anche qui considerare il numero delle aziende non ci avrebbe fornito l'informazione desiderata per gli stessi motivi sopra elencati; l'indicatore è stato pensato, quindi, come **N° addetti imprese locali (cat. C,D secondo Ateco Istat)/Superficie totale** questo considerando appunto le imprese locali appartenenti alle categorie ATECO che secondo noi potevano interagire in termini di pressione con il suolo: categoria C (Estrazione di minerali), categoria D (attività manifatturiere).

Per le pressioni riguardanti il settore urbano, c'era da valutare sostanzialmente l'urbanizzazione poiché gli altri aspetti, rifiuti etc., comunque interagenti con il suolo, sono stati considerati in aree tematiche a parte; quindi non avendo dati validati, omogenei e significativi per tutto il territorio nazionale a livello comunale, abbiamo preso in considerazione l'indicatore **Grado di urbanizzazione** così come ci è stato fornito dall'Istat; il grado di urbanizzazione si basa sulla densità di popolazione e sulla contiguità fra aree e classifica il territorio in tre tipologie di area. Un'area è costituita da un gruppo di aree locali contigue. I comuni a bassa urbanizzazione sono un insieme di aree locali non comprese in aree densamente popolate o in aree intermedie. Le aree locali che coprono in complesso meno di 100 Kmq, che non raggiungano le densità richieste, ma siano interamente incluse entro aree densamente popolate o aree intermedie, sono considerate come facenti parte di queste. Se, invece, tali aree sono racchiuse fra un'area densamente popolata e una intermedia, sono aggregate all'area intermedia.

I comuni a media urbanizzazione sono costituiti da un insieme contiguo di aree locali, non comprese in aree densamente popolate, ognuna delle quali con densità di popolazione superiore ai 100 abitanti per chilometro quadrato, che sia adiacente a un'area densamente popolata oppure abbia una popolazione totale di almeno 50.000 abitanti. Le aree locali che coprono in complesso meno di 100 Kmq, che non raggiungano le densità richieste, ma siano interamente incluse entro aree densamente popolate o aree intermedie, sono considerate come facenti parte di queste. Se, invece, tali aree sono racchiuse fra un'area densamente popolata e una intermedia, sono aggregate all'area intermedia.

I comuni ad elevata urbanizzazione sono costituiti da un insieme contiguo di aree locali, ognuna delle quali con densità di popolazione superiore ai 500 abitanti per Km², la cui popolazione totale sia di almeno 50.000 abitanti.

Le aree locali che coprono in complesso meno di 100 Km², che non raggiungano le densità richieste, ma siano interamente incluse entro aree densamente popolate o aree intermedie, sono considerate come facenti parte di queste. Se, invece, tali aree sono racchiuse fra un'area densamente popolata e una intermedia, sono aggregate all'area intermedia.

Conclusioni

I risultati ottenuti da questo lavoro, tenuto conto della mancanza di banche dati su base comunale, sono stati sostanzialmente soddisfacenti. Sicuramente, infatti, si sarebbe potuto ampliare il set da noi proposto con indicatori di impatto e di risposta ma i dati non erano sufficienti per operare ad un livello così di dettaglio; si è preferito invece mantenersi su un livello più generale ma curato nella logica e per il quale siamo in grado di garantire sui dati; le informazioni utilizzate, infatti, sono validate dall'Istat e prese a livello comunale in modo omogeneo per tutto il territorio nazionale, cosicché, nel caso si voglia proseguire anche per le altre regioni il lavoro sperimentale fatto per il Lazio, sarà sufficiente consultare le fonti indicate, acquisire i dati, elaborarli, metterli sul geodatabase e cartografarli per tutto il territorio nazionale.

In corso d'opera ci siamo resi conto di alcune modifiche che probabilmente avremmo potuto fare per affinare ancora il nostro set, per esempio avremmo potuto sostituire il **grado di urbanizzazione** che dà un'informazione molto generica e poco precisa ma che fino ad ora è l'unico in grado di darci un'idea, anche solo qualitativa, della presenza più o meno massiccia dell'urbanizzato e quindi di tutte le pressioni sul suolo che da questo possono scaturire. Si sarebbe potuta sperimentare, tuttavia, un'ipotesi di indicatori elaborando i dati ricavati dalle carte digitali esistenti sugli usi del suolo, utilizzando magari quelle con un livello di dettaglio elevato; nello stesso modo si sarebbero potuti ricavare anche dati inerenti all'indicatore **suolo impermeabilizzato**.

Lo stesso lavoro potrebbe essere fatto sulle carte già disponibili delle Autorità di bacino per elaborare gli indicatori di stato di cui ancora non abbiamo dati, cioè **area soggetta ad allagamenti** e **area influenzata dall'erosione del suolo**.

Come già detto, questo set di indicatori che si è proposto raggiunge in gran parte gli obiettivi che ci si erano prefissi; tuttavia sarebbe interessante, magari in via sperimentale, definire un set base definitivo da divulgare a tutti i piccoli comuni e che costituisca una guida sulla base della quale le amministrazioni locali possano acquisire i dati sul proprio territorio; i dati potranno così essere inoltrati, in un "formato universale" per tutto il territorio nazionale, all'Apat che penserebbe a sistamarli nel database nazionale generale, cartografarli ed infine diffonderli mediante la pubblicazione di un vero e proprio atlante digitale.

Riassumendo, sono stati prodotti:

- Il set di indicatori per l'area tematica "suolo" che consta complessivamente di 11 indicatori; il set di partenza era di 6 indicatori, fra questi solo 1 è stato mantenuto e cartografato per tutti i piccoli comuni d'Italia, 5 sono stati modificati e da queste modifiche ne sono scaturiti 7; 3 indicatori sono stati aggiunti ex – novo.

- Il database access ormai completo di tutte le aree tematiche e interamente predisposto per l'inserimento dei dati che si riusciranno a reperire nelle prossime attività di stage.
- La cartografia relativa alla prima fase, quindi estesa a tutto il territorio nazionale, che comprende 10 carte tematiche fra cui 4 riguardanti i DATI GENERALI (popolazione, superficie, quota e densità) e 6 relative alle altre aree tematiche (SUOLO - classificazione sismica; NATURA E BIODIVERSITA' – n° incendi annuali; DEMOGRAFIA ED ECONOMIA – tasso di disoccupazione, aziende a rischio di incidente rilevante, superficie agricola, carico zootecnico). Queste 10 carte sono state realizzate separatamente per l'Italia del Nord, l'Italia Centrale e l'Italia del Sud diventando così 30 in totale.
- La cartografia relativa alla seconda fase, quindi estesa a tutti i piccoli comuni delle province della Regione Lazio per quanto concerne l'area tematica prescelta "SUOLO", che comprende 35 carte rappresentanti i 7 indicatori per tutti i comuni delle 5 province e le relative 7 carte d'insieme regionali, per un totale di 42 carte.

Si ringraziano:

ING. PAOLA GALLIANI

per il supporto tecnico – scientifico fornito

ING. MICHELE MUNAFO' - SINA

per il supporto tecnico fornito per la produzione della cartografia tematica

DOTT.SSA VITTORIA MAZZETTI

Per la collaborazione fornita per il reperimento dei dati necessari

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Siti internet

<http://www.formeducambiente.apat.it>, 14/04/2007

<http://www.comuni.italiani.it>, 14/04/2007

<http://www.istat.it>, 14/04/2007

<http://www.paesionline.it>, 14/04/2007

<http://www.arpalombardia.it>, 14/04/2007

<http://www.regione.liguria.it>, 14/04/2007

<http://www.storia.unina.it>, 14/04/2007

<http://www.arpat.toscana.it>, 14/04/2007

<http://www.europa.eu>, 14/07/2007

<http://www.formeducambiente.apat.it>, 14/07/2007

<http://www.senato.it>, 14/07/2007

<http://www.storia.unina.it/GIS.html>, 14/07/2007

Testi

- Motawi A., 2005, testo in uso per i corsi di Laurea di Scienze Ambientali e Biologia, Università della Tuscia (VT).
- Pompejano G.M., 2005 “Convegno Piccoli Comuni- strumenti di gestione ambientale a livello locale”.

ALLEGATO A

Elenchiamo di seguito, per i nuovi indicatori introdotti, le fonti dei dati e l'anno di censimento;

FONTE: Atlante Istat 2006 – Censimento Generale dell'Agricoltura 2001

- **SAU/Superficie totale (%)**

La superficie agricola utilizzata (SAU) è l'insieme dei terreni investiti a seminativi, coltivazioni legnose agrarie, orti familiari, prati permanenti e pascoli e castagneti da frutto. Essa costituisce la superficie investita ed effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole. E' esclusa la superficie investita a funghi in grotte, sotterranei ed appositi edifici.

Il totale della superficie agricola è dato dalla somma della superficie agricola utilizzata (SAU) e superficie agricola non utilizzata (SANU).

- **SAU ad attività intensiva da seminativi/Superficie totale (%)**

Si tratta della SAU con coltivazioni da seminativi cioè piante erbacee, soggette all'avvicendamento colturale che prevede una durata delle coltivazioni non superiore a cinque anni.

- **N° aziende che utilizzano macchine per irrorazione antiparassitari/totale aziende agricole (Numero)**

L'azienda costituisce l'unità tecnico-economica costituita da terreni, anche in appezzamenti non contigui, ed eventualmente da impianti ed attrezzature varie, in cui si attua la produzione agraria, forestale e zootecnica ad opera di un conduttore, cioè persona fisica, società od ente che ne sopporta il rischio sia da solo (conduttore coltivatore e conduttore con salariati e/o compartecipanti), sia in associazione ad un mezzadro o colono parziario.

Mezzi meccanici sono i mezzi utilizzati durante l'annata agraria di riferimento per l'effettuazione di lavori agricoli. Tipologia di mezzi meccanici:

- Apparecchi meccanici per l'irrorazione per la lotta contro i parassiti e le erbe infestanti;

- **N° capi di bestiame per attività zootecnica/sup.totale (Numero)**

I dati sulla consistenza degli allevamenti fanno riferimento a tutti i capi di bestiame che alla data del censimento si trovavano presso l'azienda sia che si trattasse di bestiame in dotazione dell'azienda stessa, sia che si trattasse di bestiame affidato o da essa allevato.

Sono inclusi i capi temporaneamente assenti per transumanza, pascolo, ecc. sono esclusi gli animali di passaggio (es: femmine presenti per la monta).

Bovini

a) maschi

- da riproduzione, costituiti dai torelli (bovini interi destinati alla riproduzione) e dai tori (bovini interi già adibiti alla riproduzione naturale od impiegati per la fecondazione artificiale) compresi i tori riformati, cioè al termine della loro carriera riproduttiva;
- da macello, costituiti dai vitelli, vitelloni, manzetti o manzi e buoi destinati alla produzione di carne;

b) femmine

- da allevamento: bovine che non hanno mai partorito anche se gravide alla data del censimento o che sono allevate per la riproduzione;
- da macello: bovine che non hanno mai partorito e che vengono allevate per essere macellate;
- vacche da latte (comprese le vacche da latte e carne): vacche (bovine che hanno già partorito almeno una volta), che, per razza o attitudine, sono adibite esclusivamente o prevalentemente alla produzione di latte destinato al consumo umano o alla trasformazione in prodotti lattiero-caseari. Sono comprese le vacche da latte riformate o al termine della loro carriera economica;
- altre vacche (da carne e/o da lavoro): bovine che hanno già partorito almeno una volta, ma che sono allevate per la produzione di vitelli o vengono adibite per il lavoro o ad entrambe le funzioni economiche e il cui latte, di norma, non è destinato né al consumo umano diretto né alla trasformazione in prodotti lattiero-caseari. Sono comprese le altre vacche riformate o al termine della loro carriera economica.

Suini

Verri: maschi interi già utilizzati per la funzione riproduttiva o ad essa destinati;

Scrofe: femmine utilizzate o destinate alla riproduzione;

Suini da macello: suini destinati alla produzione di carne compresi i verri e le scrofe riformate, ossia al termine della loro carriera riproduttiva.

Ovini

Pecore e agnelle montate.

- Pecore, femmine che hanno partorito almeno una volta anche se alla data di riferimento della rilevazione sono a riposo o

stanno allattando. In questa categoria sono comprese le pecore riformate al termine della loro carriera economica;

- Agnelle montate, femmine di meno di un anno montate per la prima volta che non hanno ancora figliato.

- Altri ovini, agnelli (maschi e femmine di età inferiore ad un anno), agnelloni, castrati, montoni. In questa categoria sono comprese le femmine di età superiore ad un anno che non hanno mai partorito (non comprese nelle pecore).

- Agnelloni: ovini interi di età superiore ai 12 mesi, non destinati alla riproduzione.

- Castrati: maschi della specie ovina di età superiore ad 1 anno castrati destinati alla macellazione.

Caprini

Gruppo di mammiferi artiodattili ruminanti della specie Capra.

- Capre che hanno già figliato

Femmine che hanno già figliato anche una volta, anche se alla data della rilevazione sono a riposo o stanno allattando. In questa categoria devono essere comprese anche le femmine riformate al termine della loro carriera economica.

- Capre montate per la prima volta

Femmine di meno di un anno che non hanno ancora figliato.

- Altri caprini Capretti (maschi e femmine di età inferiore ad un anno), maschi di più di un anno compresi i riproduttori e le femmine di età superiore ad un anno che non hanno mai partorito (non comprese nelle capre).

Allevamenti avicoli

Polli da carne - compresi i giovani capi destinati alla produzione di carne

Galline da uova - Galline che hanno già cominciato a deporre uova e giovani capi destinati alla produzione di uova.

FONTE: Atlante Istat 2006 – Censimento Generale dell'Industria e dei Servizi 2001

- **N° addetti imprese locali (cat.C,D secondo ATECO Istat)/Superficie totale**

Gli addetti alle unità locali sono costituiti dal personale presso le unità locali ubicate sul territorio nazionale alla data del 22 ottobre 2001.

ATECO: Attività economica (classificazione della) - Insieme di categorie di attività che possono essere utilizzate nelle varie statistiche articolate secondo l'attività svolta dall'unità.

di produzione. Attività economica 1981 (classificazione della) - Comprende 545 categorie, raggruppate in 274 sottoclassi, 62 classi e 10 rami.

Unità locale (1981) - Impianto (o corpo di impianti) situato in un dato luogo, in cui si svolgono una o più attività economiche. Il Censimento 1981 per la tipologia produttiva "imprese" presenta i dati relativi al solo insieme di appartenenza "imprese" (e non sono presenti, quindi, per gli insiemi di appartenenza "istituzioni pubbliche" e "istituzioni nonprofit").

Alle categorie C,D corrispondono le unità locali la cui attività è collocata nelle sottocategorie appartenenti a “estrazione di minerali” e “attività manifatturiere”.

FONTE: Atlante Istat 2006 – Urbanizzazione 2001

- **Grado di urbanizzazione**

Il grado di urbanizzazione si basa sulla densità di popolazione e sulla contiguità fra aree e classifica il territorio in tre tipologie di area. Un'area è costituita da un gruppo di aree locali contigue. I comuni a bassa urbanizzazione sono un insieme di aree locali non comprese in aree densamente popolate o in aree intermedie. Le aree locali che coprono in complesso meno di 100 Km², che non raggiungano le densità richieste, ma siano interamente incluse entro aree densamente popolate o aree intermedie, sono considerate come facenti parte di queste. Se, invece, tali aree sono racchiuse fra un'area densamente popolata e una intermedia, sono aggregate all'area intermedia. 1 = basso; 2 = intermedio; 3 = elevato.

I comuni a media urbanizzazione sono costituiti da un insieme contiguo di aree locali, non comprese in aree densamente popolate, ognuna delle quali con densità di popolazione superiore ai 100 abitanti per chilometro quadrato, che sia adiacente a un'area densamente popolata oppure abbia una popolazione totale di almeno 50.000 abitanti. Le aree locali che coprono in complesso meno di 100 Km², che non raggiungano le densità richieste, ma siano interamente incluse entro aree densamente popolate o aree intermedie, sono considerate come facenti parte di queste. Se, invece, tali aree sono racchiuse fra un'area densamente popolata e una intermedia, sono aggregate all'area intermedia. I comuni a elevata urbanizzazione sono costituiti da un insieme contiguo di aree locali, ognuna delle quali con densità di popolazione superiore ai 500 abitanti per Km², la cui popolazione totale sia di almeno 50.000 abitanti. Le aree locali che coprono in complesso meno di 100 Km², che non raggiungano le densità richieste, ma siano interamente incluse entro aree densamente popolate o aree intermedie, sono considerate come facenti parte di queste. Se, invece, tali

aree sono racchiuse fra un'area densamente popolata e una intermedia, sono aggregate all'area intermedia.

ALLEGATO B

INDICATORI di partenza		INDICATORI revisionati	U.M.	TIPO (secondo DPSIR)	FONTE DATI	SITUAZIONE DATI
Suolo impermeabilizzato	Modificato con	Suolo impermeabilizzato/sup. totale	%	S	PAI	Dati assenti
Area soggetta ad allagamenti	Modificato con	Area soggetta ad allagamenti/sup totale	%	S	PAI	In attesa di dati
Classificazione sismica	Mantenuto	Classificazione sismica	Classe	S	OrdinanzaPCM 3374/03	Dati inseriti
Area influenzata dall'erosione del suolo	Modificato con	Area influenzata dall'erosione del suolo/sup. totale	%	S	PAI	In attesa di dati
Consumi di prodotti chimici in agricoltura	Modificato con	SAU/Superficie totale	%	P	Atlante ISTAT	Dati inseriti
		SAU ad attività intensiva da seminativi/Sup.totale	%	P	Atlante ISTAT	Dati inseriti
		N° aziende che utilizzano macchine per irrorazione antiparassitari/totale aziende agricole	%	P	Atlante ISTAT	Dati inseriti
Dissesto idrogeologico	Modificato con	Indice di franosità	Numero	S	Progetto IFFI (Apat)	Dati inseriti (solo per regione Lazio)
----- -----	Aggiunto	N° capi di bestiame per attività zootecnica/sup.totale	Numero	P	Atlante ISTAT	Dati inseriti
----- -----	Aggiunto	N° addetti imprese locali (cat.C,D secondo ATECO Istat)/Superficie totale	Numero	P	Atlante ISTAT	Dati inseriti
----- -----	Aggiunto	Grado di urbanizzazione	Classe	P	Atlante ISTAT	Dati inseriti