

SINTESI DEI LAVORI

**CONFERENZA
NAZIONALE**
2007

Roma, 12-13 settembre



*Ministero dell' Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare*



APAT
Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Informazioni legali

L'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questa pubblicazione.

APAT – Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
Dipartimento Stato dell'ambiente e metrologia ambientale
www.apat.gov.it

ISBN 978-88-448-0344-5

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

Grafica: Franco Iozzoli – APAT
Foto: Paolo Moretti, Paolo Orlandi, Alfredo Ricciardi Tenore – APAT

Grafica di copertina:

Franco Iozzoli, Elena Porrazzo – APAT

Coordinamento tipografico e distribuzione

Olimpia Girolamo, Michela Porcarelli, Simonetta Turco
APAT – Servizio Comunicazione
Settore editoria

Impaginazione

I.G.E.R. s.r.l. – Via Odescalchi, 67/a – 00147 Roma

Presentazione

Gli ultimi dati e proiezioni sul riscaldamento globale presentati nel quarto Rapporto dell'IPCC, il Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici voluto dalle Nazioni Unite, hanno evidenziato la necessità di nuovi interventi e nuove strategie volte, da una parte, alla riduzione delle emissioni di CO₂, e più in generale dei gas a effetto serra, e dall'altra alla predisposizione di piani e programmi di adattamento ai cambiamenti climatici in atto. In altre parole, è necessario prevenire il rischio clima agendo sulle cause, ma è anche necessario prevenire le inevitabili conseguenze negative agendo sugli effetti.

Le Nazioni Unite hanno così definito due strumenti: la strategia di mitigazione dei cambiamenti climatici e la strategia di adattamento ai medesimi.

Con la prima si intende agire appunto sulle cause, con l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas a effetto serra provenienti dalle attività umane ed eliminarne progressivamente l'accumulo in atmosfera. Con la seconda si vogliono minimizzare le conseguenze negative e prevenire i danni, riducendo la vulnerabilità territoriale e quella socio-economica ai cambiamenti del clima.

Le due strategie non sono alternative, bensì complementari: quanto maggiore sarà l'impegno per la mitigazione dei cambiamenti del clima, tanto minori saranno le esigenze di adattamento e viceversa.

Come emerge anche dal Libro Verde su "L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa", adottato dalla Commissione Europea nel giugno 2007, l'area mediterranea risulta una delle più vulnerabili nell'ambito del continente.

I paesi del Mediterraneo, e pertanto anche l'Italia, saranno i primi a subire e a dover pagare il prezzo più alto in termini di danni ambientali, perdita di vite umane e salute, costi economici. Agire subito diventa quindi necessario.

Se nel nostro Paese si segnalano ritardi sul versante della mitigazione solo in piccola parte recuperati dall'azione degli ultimi anni, in tema di adattamento l'azione di governo ancora deve muovere i primi passi, anche in considerazione del fatto che questa problematica si è affacciata solo di recente nello scenario delle politiche ambientali. A differenza di molte nazioni europee, l'Italia non ha ancora messo a punto una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici: agire in questo senso, nel nostro Paese, significherà in primo luogo mettere in sicurezza il territorio in termini di protezione dal rischio idrogeologico, di difesa delle coste e di gestione delle risorse idriche.

È stata, quindi, indetta la Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici quale momento di analisi e di confronto sia a livello tecnico-scientifico che sul piano delle ricadute di natura economico-sociale, affinché fosse possibile porre le basi per la definizione di una strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti del clima.

Introduzione

La Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici 2007 – organizzata dall'APAT in collaborazione con il Sistema delle Agenzie ambientali – è stata strutturata, per la complessità e la molteplicità dei temi da trattare, in un insieme di momenti convegnistici coordinati.

Workshop tematici e convegni preparatori, svoltisi nei mesi di giugno e luglio, sono stati finalizzati alla predisposizione dei presupposti tecnici per le fasi di valutazione e di dibattito finali oggetto della Conferenza di settembre. Con ciascuno di essi l'attenzione è stata focalizzata, in termini sia tecnico-scientifici che socio-economici, sui maggiori rischi presenti sul nostro territorio e sulle possibili opzioni di adattamento, nonché sullo stato di attuazione e di successo delle politiche di mitigazione e sugli effetti sulla salute. Una breve descrizione dei lavori è presente nell'Appendice di questa pubblicazione, mentre la trattazione più completa è oggetto del volume "Gli eventi preparatori della Conferenza – Sintesi dei lavori"¹, distribuito in occasione della Conferenza Nazionale.

L'evento congressuale centrale si è svolto nell'arco delle giornate del 12 e 13 settembre 2007 nel corso delle quali hanno trovato spazio anche la Conferenza *Junior*, dieci Eventi collaterali e una Sessione "Poster".

Con la Conferenza, articolata in sessioni plenarie e sessioni parallele tematiche, è stata offerta, da un lato, l'opportunità di analizzare le principali criticità per l'Italia – attraverso la descrizione dell'attuale quadro conoscitivo e dei *gap* da colmare, delle iniziative già avviate o programmate a livello istituzionale e di alcune esperienze di interesse – dall'altro, di affrontare momenti di dibattito, a livello tecnico-istituzionale e sopranazionale, al fine di elaborare e concordare le prime linee di indirizzo per una strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici.

In contemporanea all'evento convegnistico centrale si sono svolti dieci Eventi collaterali, autonomamente gestiti. L'iniziativa ha rappresentato un'occasione per l'approfondimento di alcune tematiche complementari a quelle trattate nelle sessioni della Conferenza e la presentazione delle attività di alcuni centri di eccellenza che operano in ambiti scientifici di interesse per lo studio dei cambiamenti climatici.

Con la Conferenza *Junior*, organizzata dall'APAT in collaborazione con il Sistema delle Agenzie ambientali e con il supporto del Centro Turistico Studentesco (CTS) Ambiente, si è voluto coinvolgere anche i cittadini più giovani nella ricerca di strategie e nella costruzione di un impegno individuale e collettivo per affrontare il tema dei cambiamenti climatici, nelle due prospettive della mitigazione e dell'adattamento.

La Conferenza, infine, ha ospitato una Sessione "Poster", con 117 lavori suddivisi per argomento e organizzati secondo un percorso tematico per facilitarne la consultazione.

Con questa pubblicazione si vuole fornire un quadro sintetico, ma completo, delle valutazioni e delle considerazioni emerse durante tutto il percorso che, a partire dagli eventi preparatori, si è concluso con la Conferenza Nazionale di settembre 2007.

L'articolazione del documento segue una struttura che riproduce le tappe principali della manifesta-

¹ Disponibile al sito web APAT <http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/Atti> e http://www.conferenzacambiamenticlimatici2007.it/site/_Files/145517_Cambiamenti%20climatici.pdf.

zione e ne propone i contenuti di sintesi.

Con il capitolo 1 sono esposti i contenuti di sintesi della Conferenza, articolati nelle due giornate dei lavori.

Nel capitolo 2 sono descritti brevemente gli argomenti dibattuti durante i dieci Eventi collaterali, e le attività svolte durante la Conferenza *Junior* (13 settembre).

Nel capitolo 3 è riportato l'elenco dei *poster* presentati nell'ambito della Sessione "Poster", suddivisi per tematica di riferimento.

Con il capitolo 4 sono proposte alcune considerazioni conclusive e una breve descrizione dei documenti finali della Conferenza: il Manifesto per il clima, le 13 Azioni per un adattamento sostenibile, il Manifesto della Conferenza *Junior*.

In Appendice, infine, una sintesi dei lavori degli eventi preparatori – contenente alcune considerazioni conclusive sulla portata degli eventi stessi e sugli aspetti di maggior rilievo in merito alle criticità per il nostro Paese – una valutazione economica degli impatti dei cambiamenti climatici e delle strategie di adattamento in Italia, e il testo di tre documenti di sintesi della Conferenza: "Il Manifesto per il clima", "Le prime 13 azioni per l'adattamento sostenibile" e "La Carta della Conferenza *Junior* sui cambiamenti climatici".

Avv. Giancarlo Viglione
Presidente APAT

Acronimi

- ANBI:** Associazione Nazionale Bonifiche e Irrigazioni
- ANCI:** Associazione Nazionale Comuni Italiani
- APAT:** Agenzia per la protezione dell'ambiente e per servizi tecnici
- APEC:** Asia-Pacific Economic Cooperation
- ARPA:** Agenzia regionale per la protezione dell'Ambiente
- ARSIA:** Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel Settore Agricolo-forestale
- ATO:** Ambito Territoriale Ottimale
- AVI:** (Catalogo) Aree Vulnerate Italiane
- BAS:** Biotecnologie, Agroindustria e protezione della Salute (Dipartimento dell'ENEA)
- CCS:** Cattura e stoccaggio del carbonio
- CCTA:** Carabinieri per la tutela dell'ambiente
- CDM:** Clean Development Mechanism
- CFS:** Corpo Forestale dello Stato
- CGE:** Computable General Equilibrium (classe di modelli economici che utilizzano dati economici reali per stimare come l'economia potrebbe rispondere a cambiamenti nella politica, nella tecnologia o ad altri fattori esterni)
- CIA:** Confederazione Italiana Agricoltori
- CIBIC:** Centro Interdipartimentale di Bioclimatologia dell'Università degli Studi di Firenze
- CIBM:** Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "Guido Bacci" di Livorno
- CIRSA:** Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali
- CMA:** Unità di ricerca per la climatologia e la meteorologia applicate all'agricoltura (ex-Ufficio Centrale di Ecologia Agraria) del CRA
- CMCC:** Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici
- CNCC:** Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici
- CNMCA:** Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia Aeronautica
- CNR:** Consiglio Nazionale delle Ricerche
- CNR-IRPI:** Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica
- CONECOFOR:** Rete Nazionale per il Controllo degli Ecosistemi Forestali del CFS
- CONISMA:** Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare
- Co.Vi.R.I.:** Comitato per la Vigilanza sull'uso delle Risorse Idriche
- CRA:** Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura
- CRED:** Centre for Research on the Epidemiology of Disasters
- CRED-EMDAT:** CRED's Emergency Disasters Data Base
- CTS:** Centro Turistico Studentesco e Giovanile
- DISAT:** Dipartimento di Scienze agronomiche e gestione del territorio agro-forestale dell'Università degli Studi di Firenze
- DMV:** Deflusso minimo vitale
- DPSIR:** Determinanti, Pressioni, Stato, Impatto e Risposte
- DIP.TE.RIS.:** Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse dell'Università degli Studi di Genova
- ECCP:** European Climate Change Programme
- EEA:** European Environment Agency
- ENEA:** Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente
- ESF MED CLIVAR:** Mediterranean CLimateVARiability and predictability
- ETS:** Emission Trading Scheme
- FAO:** Food and Agriculture Organization
- FEEM:** Fondazione ENI "Enrico Mattei"
- GISS:** Goddard Institute for Space Studies (Unità del "Columbia University Earth Institute") della NASA
- GIZC:** Gestione Integrata delle Zone Costiere
- GME:** Gestore del Mercato Elettrico S.p.A.
- GNRAC:** Gruppo Nazionale per la Ricerca sull'Ambiente Costiero
- GPL:** Gas di Petrolio Liquefatto
- IAMC:** Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (Istituto del CNR)
- IBAF:** Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale (Istituto del CNR)
- IBIMET:** Istituto di Biometeorologia (Istituto del CNR)

ICRAM: Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare

ICZM: Integrated Coastal Zone Management

IDPA: Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali

IFFI: Inventario dei Fenomeni Fransosi in Italia

INEA: Istituto Nazionale di Economia Agraria

INEMAR: INventario EMISSIONI Aria

INGV: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

INOGS: Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

ISMAR: Istituto di Scienze Marine

IUAV (Università IUAV di Venezia): Università "Istituto Universitario di Architettura di Venezia"

LIPU: Lega Italiana Protezione Uccelli

LTER-ITALIA: Rete italiana per le ricerche ecologiche di lungo termine

MATM: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

MIPAIS: Méthodologies et Instruments pour la Planification et la gestion durable de l'Irrigation en condition de Sécheresse

NASA: National Aeronautics and Space Administration (Amministrazione Nazionale dell'Aeronautica e dello Spazio) degli Stati Uniti d'America

OCSE: Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico

OMS: Organizzazione Mondiale della Sanità

OMT: Organizzazione Mondiale del Turismo

ONU: Organizzazione delle Nazioni Unite

PRC: Piani Regolatori Comunali

RAM: Reparto Ambientale Marino del Corpo delle Capitanerie di porto

RSU: Rifiuti Solidi Urbani

SCIA: Sistema nazionale per la raccolta, elaborazione, e diffusione dei dati Climatologici di Interesse Ambientale

SIC: Siti di Importanza Comunitaria

SISI: Sistema Informativo territoriale per la Salvaguardia delle Infrastrutture e della popolazione

STRAS: Strategia Regionale di Azione Ambientale per la Sostenibilità 2006-2010

UCEA: Ufficio Centrale di Ecologia Agraria

UE: Unione Europea

UNCCD: United Nations Convention to Combat Desertification

UNDP: United Nations Development Programme

UNECE-CLRTAP: United Nations Economic Commission for Europe/Convention on Long-range Transboundary Air Pollution

UNEP: United Nations Environment Programme

UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change

UPI: Unione delle Province d'Italia

USL: Azienda Sanitaria Locale

VAS: Valutazione Ambientale Strategica

VIA: Valutazione Impatto Ambientale

WFD: Water Framework Directive

WG: Working Group

WTO/GATS: World Trade Organization/General Agreement on Trade in Services

WWF: World Wide Fund for Nature

Contributi e ringraziamenti

Contributi

La Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici 2007 è stata un evento complesso che ha richiesto l'apporto competente di eminenti personalità del mondo della politica e del mondo della scienza nonché l'azione congiunta di numerose unità operative dell'APAT e delle Agenzie locali per la protezione dell'ambiente, con il contributo di esperti di altri organismi e amministrazioni, e con la cooperazione di molte risorse professionali.

Comitati

Prestigiose personalità, nel Comitato di Coordinamento e nel Comitato Scientifico della Conferenza, hanno messo a disposizione la propria competenza perché fossero definiti al meglio, rispettivamente, le linee di indirizzo politico e i riferimenti scientifici per un ottimale svolgimento dell'evento.

Comitato di Coordinamento: Giancarlo Viglione (APAT), *Presidente* – Antonio Bernardini (MAE) – Roberto Caracciolo (APAT) – Corrado Clini (MATTM) – Vincenzo Ferrara (ENEA).

Comitato Scientifico (che ha dato assistenza al Comitato di Coordinamento): Gianfranco Bologna (WWF) – Margaretha Breil (FEEM) – Sergio Castellari (INGV) – Giuseppe Gagliardi (APAT) – Simonetta Lombardo (APAT) – Claudio Margottini (APAT) – Giovanni Nani (MATTM) – Teresa Nanni (CNR) – Stefano Tibaldi (ARPA Emilia Romagna) – Riccardo Valentini (Università della Tuscia) – Edi Valpreda (ENEA) – Maria Rosa Vittadini (IUAV).

Organizzazione generale: il Gruppo di lavoro APAT

L'organizzazione della Conferenza, per tutti i suoi aspetti, è stata affidata dal Ministro dell'ambiente ad APAT, sulla base di un Protocollo d'intesa. Per il perseguimento degli obiettivi fissati, APAT ha istituito un Gruppo di lavoro interno sotto il coordinamento di Roberto Caracciolo, Direttore del Dipartimento Stato dell'ambiente e metrologia ambientale, assistito da Claudio Maricchiolo, Dirigente Responsabile del Servizio SINANET, così costituito: Silvia Bacchiocchi – Stefania Calicchia – Ernesto Canta – Alessio Capriolo – Lorenzo Ciccarese – Stefano Corsini – Riccardo De Lauretis – Claudia Delfini – Franco Desiato – Cristian Di Stefano – Domenico Gaudio – Francesca Giordano – Roberto Inghilesi – Anna Luise – Rosanna Mascolo – Renata Montesanti – Cristina Pacciani – Claudio Piccini – Astrid Raudner – Luciana Sinisi – Daniele Spizzichino – Roberta Vinciguerra.

Organizzazione tecnico-operativa (APAT)

L'organizzazione tecnico-operativa della Conferenza è stata curata da APAT che si è avvalsa, oltre che del Gruppo di lavoro, anche del supporto delle competenti Unità che hanno messo a disposizione numerose risorse umane.

Coordinamento generale: Roberto Caracciolo (AMB-DIR).

Coordinamento tecnico: Claudio Maricchiolo (AMB-NET).

Supporto tecnico: Stefania Calicchia (BIB-FOR) – Francesca Giordano (AMB-MPA) – Mariaconcetta Giunta (AMB-ASA) – Anna Luise (AMB-DES) – Adolfo Pirozzi (BIB-FOR) – Astrid Raudner (AMB-NET).

Coordinamento organizzativo: Silvia Bacchiocchi (DIR-COM) – Roberta Vinciguerra (AMB-NET).

Supporto organizzativo: Emilio Avola (DIR-COM) – Laura Bianchi (DIR-COM) – Veronica D'Offizi (DIR) – Elisabetta Giovannini (AMB-ASA) – Olimpia Girolamo (DIR-COM) – Simona Petrescu (DIR-COM) – Michela Porcarelli (DIR-COM) – Mila Verboschi (DIR-COM).

Segreteria organizzativa: Sabrina Farris (DIR-COM) – Daniela Nutarelli (DIR-COM) – Nadia Mattozzi (DIR-COM) – Alessandro Gaspare Pace (DIR-COM) – Noemi Tsuno (DIR).

Coordinamento Comunicazione: Renata Montesanti (DIR-COM).

Coordinamento Ufficio Stampa: Cristina Pacciani (DIR-COM).

Supporto Comunicazione e Ufficio Stampa: Giuliana Bevilacqua (DIR-COM) – Lorena Cecchini (DIR-COM) – Claudia Delfini (DIR-COM) – Lucia Fattori (DIR-COM) – Fabrizio Felici (DIR-COM) – Franco Iozzoli (DIR-COM) – Alessandra Lasco (DIR-COM) – Paolo Moretti (DIR-COM) – Paolo Orlandi (DIR) – Filippo Pala (DIR-COM) – Anna Rita Pescetelli (DIR-COM) – Elena Porrazzo (DIR-COM) – Paola Richard (DIR-COM).

Coordinamento "Conferenza Junior": Emi Morroni (BIB-DIR).

Amministrazione: Ernesto Canta (GEN-SAG).

Sito web e information technology: Simona Benedetti (BIB-WEB) – Giordano Colasanti (BIB-WEB) – Stefano De Paolis (BIB-WEB) – Cristian Di Stefano (AMB-NET) – Florido Falcioni (BIB-WEB) – Daniela Genta (BIB-WEB) – Franco Guiducci (BIB-WEB), Anna Maria Rizzo (BIB-WEB).

Collaborazione: Francesco Abballe (BIB-MUS) – Anna Aiello (BIB-DIR) – Chiara Aloisio (DIR) – Zeno Amicucci (GEN-SAG) – Silvia Bonaventura (BIB-FOR) – Maria Vittoria Castellani (GEN-DIR) – Dora Ceralli (BIB-WEB) – Vincenza Cipollone (BIB-FOR) – Beatrice Fernandez (AMB-NET) – Francesca Floccia (DIR-ISP) – Rosalba Fusaro (BIB-FOR) – Paola Giambanco (DIR-COM) – Andrea Giuliani (BIB-FOR) – Stefania Leone (GEN-GAR) – Andrea Martini (DIR-COM) – Daria Mazzella (DIR-COM) – Giovanni Mezi (DIR-COM) – Sandra Moscone (DIR-REL) – Sabrina Panico (DIR) – Rossana Petralia (GEN-DIR) – Patrizia Polidori (BIB-FOR) – Luigi Ramacci (AM-NET) – Matteo Salomone (AMB-ASA), Nadia Sbreglia (BIB-FOR) – Emanuele Ticca (DIR-COM) – Simonetta Turco (DIR-COM) – Maria Loreta Vitellozzi (AMB-DIR).

Eventi preparatori

Gli Eventi preparatori – organizzati anche con il significativo contributo delle Agenzie per la protezione dell'ambiente delle Regioni nelle quali si sono svolti – hanno rappresentato, nel loro insieme, un momento di approfondimento dei molteplici temi ambientali su cui ha impatto la problematica dei cambiamenti climatici, per mezzo del quale è stato possibile assicurare, da un lato, il dovuto risalto a ciascun tema e, dall'altro, un agile svolgimento dell'evento convegnistico. Di seguito sono riportati i nominativi di coloro che hanno contribuito alla realizzazione di tali eventi.

Workshop "Le variazioni climatiche e i processi di desertificazione: verso piani di monitoraggio e strategie di riduzione della vulnerabilità e di adattamento" (Alghero, 21-22 giugno 2007): Anna Luise (APAT) – Andrea Motroni (ARPA Sardegna) – Maurizio Sciortino (ENEA) – Guido Bonati (INEA).

Workshop "Cambiamenti climatici e ambiente marino costiero: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento" (Palermo, 27-28 giugno 2007): Stefano Corsini (APAT) – Edi Valpreda (ENEA), con il contributo di: Sergio Marino (ARPA Sicilia) – Maurizio Ferla (APAT) – Giuliano Fierro (Gruppo Nazionale per la Ricerca sull'Ambiente Costiero GNRAC) – Giovanni Randazzo (EUCC).

Workshop "Cambiamenti climatici e ambienti nivoglaciali: scenari e prospettive di adattamento" (Saint-Vincent, 2-3 luglio 2007): Luca Mercalli (Comitato Glaciologico Italiano) – Umberto Morra di Cella (ARPA Valle d'Aosta) – Edoardo Cremonese (ARPA Valle d'Aosta) – Giovanni Agnesod (ARPA Valle d'Aosta) – Sara Tornato (ARPA Valle d'Aosta) – Claudio Piccini (APAT).

Workshop "Cambiamenti climatici e dissesto idrogeologico: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento" (Napoli, 9-10 luglio 2007): Claudio Margottini (APAT) – Daniele Spizzichino (APAT) – Giuseppe Onorati (ARPA Campania).

Workshop "Effetti dei cambiamenti climatici sul bacino del Po" (Parma, 16 luglio 2007): Martina Bussetini (APAT) – Silvano Pecora (ARPA Emilia Romagna).

Convegno "Cambiamenti climatici e salute" (Roma, 25 giugno 2007): Luciana Sinisi (APAT).

Convegno "Inventario emissioni gas serra in Italia 1990-2005" (Brindisi, 20 luglio 2007): Riccardo De Lauretis (APAT) – Daniela Romano (APAT), con il contributo di: Giorgio Assennato (ARPA Puglia) – Stefano Cesarini (ARPA Lombardia) – Domenico Gaudio (Ministero per lo sviluppo economico).

Per i dettagli sui contributi agli Eventi preparatori si rinvia alla pubblicazione "Gli Eventi preparatori della Conferenza – Sintesi dei lavori" (APAT, settembre 2007; www.apat.gov.it; www.conferenzacambiament climatici2007.it; www.minambiente.it).

Sessioni plenarie, Sessioni parallele, Gruppi di lavoro

Nel corso della Conferenza Nazionale hanno avuto luogo Sessioni plenarie, Sessioni parallele e Gruppi di lavoro.

I Relatori delle Sessioni plenarie sono citati in dettaglio all'inizio della sintesi del rispettivo intervento.

Una sintesi degli interventi e dei dibattiti svoltisi nelle Sessioni parallele e nei Gruppi di lavoro è stata presentata dai rispettivi *Rapporteur* nel corso della Sessione plenaria conclusiva della prima giornata della Conferenza, presieduta da Stefano Tibaldi (ARPA Emilia Romagna, Direttore del Servizio Idrometeorologico; Membro del Comitato Scientifico della CNCC 2007).

Sessione plenaria A, prima parte – Risorse Idriche

Presidente: Gianni Piatti (Sottosegretario MATTM).

Relatori: Ezio Todini (Docente, Università di Bologna, Dipartimento Scienze della Terra e Geologico-Ambientali) – Roberto Passino (Presidente COVIRI, MATTM).

Interventi: Renzo Rosso (Docente, Politecnico di Milano) – Antonio Rusconi (Docente, IUAV), *Rapporteur* – Elio Lannutti (Presidente Comitato Ecolabel Ecoaudit) – Massimo Gargano (Presidente ANBI) – Mauro D'Ascenzi (Presidente Aggiunto Federutility) – Roberto Della Seta (Presidente Legambiente) – Riccardo Petrella (Presidente Comitato Internazionale per il Contratto Mondiale dell'Acqua).

Sessione plenaria A, seconda parte – Agricoltura

Presidente: Bruno Dettori (Sottosegretario MATTM).

Relatori: Giampiero Maracchi (Direttore IBIMET-CNR) – Domenico Vento (Direttore CMA-CRA).

Interventi: Marco Bindi (Docente, Università di Firenze, Direttore DISAT) – Francesco Nicola Tubiello (Research Scientist Columbia University, NASA-GISS) – Franco Miglietta (Dirigente Ricerca IBIMET-CNR) – Guido Bonati (Ricercatore INEA), *Rapporteur* – Vincenzo Coccolo (Direttore Generale ARPA Piemonte) – Giuseppe Politi (Presidente CIA) – Sergio Marini (Presidente Coldiretti) – Federico Vecchioni (Presidente Confagricoltura).

Sessione plenaria B, prima parte – Suolo e coste

Presidente: Gaetano Benedetto (Vicecapo di Gabinetto MATTM).

Relatori: Claudio Margottini (Consigliere del Ministro dell'ambiente per il rischio idrogeologico, APAT) – Giuliano Fierro (Docente DIP.TE.RIS, Università di Genova).

Interventi: Maria Rosa Vittadini (Docente, Dipartimento di Pianificazione del Territorio, IUAV) – Giovanni Menduni (Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del fiume Arno) – Edi Valpreda (Ricercatore, Dipartimento Ambiente, Cambiamenti Climatici, Sostenibilità, ENEA), *Rapporteur* – Stefano Corsini (Dirigente Servizio Difesa Coste, Dipartimento Acque Interne e Marine, APAT) – Pasquale Versace (Docente, Dipartimento Difesa del Suolo, Università della Calabria) – Felice Di Gregorio (Docente, Dipartimento Scienze della Terra, Università di Cagliari) – Diego Tommasi (Coordinatore Nazionale Ambiente e Protezione Civile, Conferenza Stato-Regioni) – Alessandro Gianni (Responsabile Campagna Mare Greenpeace).

Sessione plenaria B, seconda parte – Biodiversità e foreste

Presidente: Laura Marchetti (Sottosegretario MATTM).

Relatori: Riccardo Valentini (Docente, Università degli Studi della Tuscia; CMCC) – Marino Gatto (Docente, Politecnico di Milano).

Interventi: Cesare Corselli (Presidente Conisma) – Giuseppe Scarascia Mugnozza (Direttore IBAF-CNR) – Lorenzo Ciccarese (Segreteria Tecnica Sottosegretario MATTM) – Bruno Petriccione (Ufficio CONECOFOR, CFS), *Rapporteur* – Piero Corda (Docente, Università degli Studi di Sassari) – Giuliano Tallone (Presidente LIPU) – Kevin Conrad (Direttore Esecutivo Rainforest Coalition) – Gianfranco Bologna (Direttore Scientifico WWF).

Sessione plenaria C – Mitigazione

Presidente: Gianni Silvestrini (Consigliere del Ministro per lo sviluppo economico).

Relatori: Corrado Clini (Direttore Generale per la Ricerca ambientale e lo sviluppo, MATTM) – Riccardo De Lauretis (Responsabile Settore Emissioni in Atmosfera, Dipartimento Stato dell’Ambiente, APAT).

Interventi: Giorgio Palazzi (Direttore Dipartimento Energia, ENEA) – Salvatore Zecchini (Presidente GME) – Carlo Maria Marino (Presidente ARPA Lombardia) – Emilio D’Alessio (Presidente Coordinamento Agende 21 locali) – Karl-Ludwig Schibel (Coordinatore Alleanza per il Clima) – Rosa Filippini (Presidente “Amici della Terra”) – Domenico Gaudioso (Dipartimento Stato dell’Ambiente, APAT), *Rapporteur*.

Gruppo di lavoro – Ambiente e salute

Giorgio Bartolini (Centro Interdipartimentale di Bioclimatologia (CIBIC) Università degli Studi di Firenze) – Paola Bottoni (Istituto Superiore di Sanità) – Giovanni Braca (APAT) – Martina Bussetini (APAT) – Mario Carere (Istituto Superiore di Sanità) – Tullio D’Aponte (Università degli Studi di Napoli “Federico II”) – Francesca De Maio (APAT) – Anamaria de Martino (Ministero della salute) – Benedetta Dell’Anno (Ministero dell’ambiente) – Anna Maria Fausto (Università della Tuscia) – Enzo Funari (Istituto Superiore di Sanità) – Giancarlo Majori (Istituto Superiore di Sanità) – Laura Mancini (Istituto Superiore di Sanità) – Stefania Marcheggiani (Istituto Superiore di Sanità) – Angiolo Martinelli (ARPA Umbria) – Bettina Menne (OMS Regione Europea) – Marina Miraglia (Istituto Superiore di Sanità) – Marco Morabito (Centro Interdipartimentale di Bioclimatologia (CIBIC) Università degli Studi di Firenze) – Marzia Onorari (ARPA Toscana) – Simone Orlandini (Centro Interdipartimentale di Bioclimatologia (CIBIC) Università degli Studi di Firenze) – Walter Raineri (ARPA Liguria) – Sabrina Rieti (APAT) – Roberto Romi (Istituto Superiore di Sanità) – Danila Scala (ARPA Toscana) – Luciana Sinisi (APAT), *Rapporteur* – Daniele Spizzichino (APAT) – Jessica Tuscano (APAT) – Tanja Wolf (OMS Regione Europea).

Gruppo di lavoro – Mare e risorse marine

Franco Andaloro (Dirigente di ricerca ICRAM) – Ferdinando Boero (Ordinario di Ecologia Università di Lecce) – Giancarlo Boeri (Direttore Dipartimento Tutela delle acque interne e marine APAT) – Angelo Cau (Ordinario di ecologia Università di Cagliari) – Cesare Corselli (Presidente CONISMA) – Roberto Danovaro (Ordinario di Ecologia Università Politecnica delle Marche Presidente AIOL) – Stefano De Ranieri (Direttore CIBM Livorno) – Silvano Focardi (Rettore

Università di Siena, Presidente ICRAM) – Serena Fonda Umani (Ordinario di Ecologia Università di Trieste) – Silvestro Greco (Dirigente di Ricerca Istituto Centrale per la ricerca scientifica e tecnologica applicata al mare (ICRAM); Consigliere Scientifico del Ministro dell’ambiente per le politiche del mare), *Rapporteur* – Alessandro Lippi (Presidente CIBM Livorno) – Mariangela Ravaoli (Dirigente di Ricerca CNR Bologna) – Attilio Rinaldi (Direttore “Daphne” ARPA Emilia Romagna) – Vincenzo Saggiomo (Dirigente di Ricerca Stazione zoologica Napoli) – Fabrizio Serena (ARPA Toscana).

Eventi collaterali e Conferenza Junior

Gli Eventi collaterali, svoltisi in contemporanea con i lavori delle Sessioni e dei Gruppi, hanno rappresentato per molte istituzioni e organizzazioni pubbliche e private l’occasione per far conoscere a un pubblico vasto le proprie attività.

La Conferenza *Junior* è stata un momento significativo di coinvolgimento delle giovani generazioni nella riflessione sulla problematica dei cambiamenti climatici.

I soggetti organizzatori, i referenti, i moderatori e i relatori di ciascun evento sono citati in dettaglio al capitolo 2 “Sintesi Eventi collaterali e Conferenza *Junior*”, all’inizio della sintesi del rispettivo evento.

Sessione “Poster”

La Conferenza di settembre ha presentato anche una sessione *poster*. Gli Autori dei *poster* esposti sono citati in dettaglio al capitolo 3 “Sessione Poster”.

Questa pubblicazione – Il Gruppo di lavoro “ad hoc” APAT e collaborazioni

Per la predisposizione di questa pubblicazione, è stato costituito un Gruppo di lavoro “ad hoc” interno all’APAT, coordinato da Rita Calicchia (AMB-RAS), e composto da: Maria Alessia Alessandro (AMB-RAS), Anna Chiesura (AMB-VAL), Claudia Delfini (DIR-COM; primo *editing* e selezione materiale fotografico), Anna Rita Pescetelli (DIR-COM), Luca Segazzi (AMB-ASA).

Il Gruppo di lavoro ha curato la predisposizione dei testi di sintesi relativi alle sessioni plenarie e la redazione finale di questa pubblicazione.

Francesca Giordano (AMB-MPA) ha dato supporto al Gruppo di lavoro curando raccolta e sintesi dei contributi dei Referenti degli Eventi collaterali e strutturando il materiale informativo relativo alla Sessione “Poster”.

Stefano Tibaldi, Direttore del Servizio Idrometeorologico di ARPA Emilia Romagna e Membro del Comitato Scientifico della CNCC 2007, ha collaborato con il Gruppo di lavoro “ad hoc” APAT, coordinando l’attività di raccolta e organizzazione dei contributi dei *Rapporteur* delle Sessioni parallele della Conferenza e dei Referenti degli Eventi preparatori, e ha partecipato alla fase di revisione finale di questa pubblicazione.

Questa pubblicazione – Autori, coordinatori e contributori

Capitoli	Autori, coordinatori, contributori
Sezione introduttiva	Roberto Caracciolo ¹ , Stefano Tibaldi ² , Rita Calicchia ¹
1. Sintesi della Conferenza	
Sessioni plenarie	Gdl "ad hoc" APAT
Sessioni parallele	Coordinamento a cura di Stefano Tibaldi ² , con contributi di: Guido Bonati ³ , Domenico Gaudioso ¹ , Bruno Petriccione ⁴ , Antonio Rusconi ⁵ , Edi Valpreda ⁶
Gruppi di lavoro	Coordinamento a cura di Stefano Tibaldi ² , con contributi di: Silvestro Greco ⁷ , Luciana Sinisi ¹
2. Sintesi Eventi collaterali e Conferenza Junior	<i>Eventi collaterali</i> : a cura di Francesca Giordano ¹ , con contributi di: Marco Castagna ⁸ , Tiziano Colombo ⁹ , Cesare Corselli ¹⁰ , Franco Desiato ¹ , Dario Esposito ¹¹ , Massimo Iannetta ⁶ , Rosario Lembo ¹² , Antonio Navarra ¹³ , Micaela Solinas ¹⁴ <i>Conferenza Junior</i> : contributo di Adolfo Pirozzi ¹ , Stefania Calicchia ¹
3. Sessione "Poster"	a cura di Francesca Giordano ¹
4. Conclusioni	Roberto Caracciolo ¹ , Anna Luise ¹ , Rita Calicchia ¹
Appendici	
A.1.1 – A.1.7 Sintesi Eventi preparatori	Coordinamento a cura di Stefano Tibaldi ² , con contributi di: Giovanni Agnesod ¹⁵ , Guido Bonati ³ , Martina Bussetini ¹ , Stefano Corsini ¹ , Edoardo Cremonese ¹⁵ , Riccardo De Lauretis ¹ , Anna Luise ¹ , Claudio Margottini ¹ , Luca Mercalli ^{16,17} , Umberto Morra di Cella ¹⁵ , Andrea Motroni ¹⁸ , Giuseppe Onorati ¹⁹ , Claudio Piccini ¹ , Maurizio Sciortino ⁶ , Luciana Sinisi ¹ , Daniele Spizzichino ¹ , Sara Tornato ¹⁵ , Edi Valpreda ⁶
A.2 Gli impatti dei cambiamenti climatici e le strategie di adattamento in Italia. Una valutazione economica.	a cura di: Carlo Carraro ¹³ , Jacopo Crimi ¹³ , Alessandra Sgobbi ¹³ , con il contributo di Alessio Capriolo ¹

1: APAT – 2: ARPA Emilia Romagna – 3: Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA), Roma – 4: Corpo Forestale dello Stato, Ufficio CONECOFOR, Roma – 5: Università IUAV, Venezia – 6: ENEA – 7: Istituto Centrale per la ricerca scientifica e tecnologica applicata al mare (ICRAM) – 8: Muvita S.r.l. Agenzia Provinciale per l'ambiente, l'energia e l'innovazione, Arenzano (Ge) – 9: Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia Aeronautica (CNMCA), Pratica di Mare (RM) – 10: CoNISMa – 11: Commissione Ambiente ANCI; Assessorato alle Politiche ambientali e agricole del Comune di Roma – 12: Contratto Mondiale dell'Acqua – 13: Centro EuroMediterraneo per i cambiamenti climatici (CMCC) – 14: Centro Turistico Studentesco (CTS) – 15: ARPA Valle d'Aosta – 16: Società Meteorologica Italiana – 17: Comitato Glaciologico Italiano – 18: ARPA Sardegna – 19: ARPA Campania.

Ringraziamenti

Al termine di questa lunga, ma indispensabilmente dovuta, elencazione – prova visibile, semmai fosse necessario – del notevole impegno richiesto per realizzare un evento di tale livello, si desidera esprimere il più vivo ringraziamento a ciascuno di coloro che, a vario titolo e in varia misura, hanno contribuito alla riuscita della Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici 2007 nel corso di tutti i suoi momenti, dagli Eventi preparatori al Convegno, a questa pubblicazione. A fronte di un così nutrito concorso di competenze, qualche involontaria dimenticanza può avvenire. A coloro che, pur avendo contribuito, non risultassero esplicitamente citati va il nostro più cordiale ringraziamento, unitamente all'espressione di sentite scuse.

Indice

Presentazione	3
Introduzione	5
Acronimi	7
Contributi e ringraziamenti	9
Sezione introduttiva	21
Capitolo 1 Sintesi Conferenza	27

12 settembre

1.1 Cerimonia di apertura	27
1.1.1 David Harcharik – FAO, Direttore Generale Aggiunto	27
1.1.2 Giancarlo Viglione, Commissario Straordinario APAT	28
1.1.3 Piero Marrazzo, Presidente della Regione Lazio	30
1.1.4 Fausto Bertinotti, Presidente della Camera dei Deputati	31
1.1.5 Alfonso Pecoraro Scanio, Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare	31
1.2 Quadro di riferimento internazionale	34
1.2.1 Mari Amano – OCSE, Vicesegretario Generale	34
1.2.2 Roberto Acosta – United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Coordinatore Strategie Adattamento	36
1.2.3 Filippo Giorgi – IPCC / WG 1, Vicepresidente	37
1.3 Quadro di riferimento nazionale e mediterraneo	40
1.3.1 Vincenzo Ferrara – ENEA, Dirigente. Consigliere del Ministro dell'ambiente per i cambiamenti del clima	40
1.3.2 Roberto Caracciolo – APAT, Direttore Dipartimento Stato dell'ambiente e metrologia ambientale	43
1.4 Sessioni parallele e Gruppi di lavoro	47
1.4.1 Antonio Navarra – Centro EuroMediterraneo per i Cambiamenti Climatici, Direttore	47
1.5 Sessione A – Prima parte: Risorse idriche	49
1.5.1 Antonio Rusconi – Università IUAV di Venezia • Rapporteur	49
1.6 Sessione A – Seconda parte: Agricoltura	57
1.6.1 Guido Bonati – Istituto Nazionale di Economia Agraria Roma • Rapporteur	57
1.7 Sessione B – Prima parte: Suolo e coste	60
1.7.1 Edi Valpreda – ENEA, Dipartimento Ambiente, cambiamenti globali e sviluppo sostenibile • Rapporteur	60
1.8 Sessione B – Seconda parte: Biodiversità e foreste	64
1.8.1 Bruno Petriccione – Corpo Forestale dello Stato, Ufficio CONECOFOR Roma • Rapporteur	64

1.9	Sessione C – Mitigazione	68
1.9.1	<i>Domenico Gaudio</i> – APAT • <i>Rapporteur</i>	68
1.10	Gruppo di lavoro “Ambiente e salute”	71
1.10.1	<i>Luciana Sinisi</i> – APAT • <i>Rapporteur</i>	71
1.11	Gruppo di lavoro “Mare e risorse marine”	74
1.11.1	<i>Silvestro Greco</i> – <i>Istituto Centrale per la ricerca scientifica e tecnologica applicata al mare (ICRAM)</i> • <i>Rapporteur</i>	74

13 settembre

1.12	Gli strumenti di adattamento	77
1.12.1	<i>Nicola Greco</i> – <i>Scuola Superiore della Pubblica Amministrazione, Direttore Linea Editoriale. Comitato Tecnico MATTM</i>	77
1.12.2	<i>Stefano Boato</i> – <i>Comitato Tecnico MATTM</i>	77
1.12.3	<i>Roberto Bertolini</i> – <i>OMS Europa, Direttore Programma Speciale Salute e Ambiente</i>	78
1.12.4	<i>Carlo Carraro</i> – <i>Università “Ca’ Foscari” di Venezia, Direttore Dipartimento Scienze economiche</i>	80
1.13	Tavola Rotonda	83
	<i>Mariapia Garavaglia, Vicesindaco di Roma</i>	83
	<i>Franco Marini, Presidente del Senato della Repubblica</i>	84
	<i>Partecipanti alla Tavola Rotonda da parte di:</i>	84
	<i>Gianni Riotta, Direttore TG1 RAI – Moderatore</i>	84
	<i>Alfonso Pecoraro Scanio, Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare</i>	85
	<i>Fabio Mussi, Ministro dell’Università e della Ricerca Scientifica</i>	86
	<i>Pierluigi Bersani, Ministro dello Sviluppo Economico</i>	87
	<i>Altero Matteoli, Commissione Ambiente del Senato</i>	88
	<i>Guglielmo Epifani, Segretario Generale CGIL</i>	89
	<i>Renzo Bellini, Segretario Confederale CISL</i>	90
	<i>Luigi Angeletti, Segretario Generale UIL</i>	91
	<i>Renata Polverini, Segretario Generale UGL</i>	92
	<i>Emma Marcegaglia, Vicepresidente Confindustria per l’energia e il coordinamento delle politiche industriali e ambientali</i>	93
1.14	Piani di adattamento: la dimensione internazionale ed europea	95
1.14.1	<i>Tommaso Sodano, Presidente Commissione Ambiente del Senato</i>	95
1.14.2	<i>Achim Steiner – UNEP, Direttore Esecutivo Programma Ambiente</i>	96
1.14.3	<i>Hans Verolme – WWF Internazionale, Direttore “Programma Clima”</i>	98
1.14.4	<i>Alexander Muller – FAO, Assistente del Direttore Generale</i>	100
1.14.5	<i>Kevin Watkins – HDR-UNDP, Direttore</i>	
1.14.6	<i>Kevin Conrad – Programma di riforestazione tropicale Rain Forest Coalition, Direttore esecutivo</i>	103
1.14.7	<i>John Ashton – Rappresentante del Governo del Regno Unito</i>	

<i>per i cambiamenti climatici</i>	104
1.14.8 <i>Guido Sacconi – Parlamento europeo, Presidente della Commissione Temporanea Cambiamenti climatici</i>	105
1.14.9 <i>Nicholas Thery – Commissione Europea</i>	106
1.15 <i>Chiusura dei lavori</i>	106
1.15.1 <i>Giancarlo Viglione, Commissario Straordinario APAT</i>	106
1.15.2 <i>Alfonso Pecoraro Scanio, Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare</i>	107
1.15.3 <i>Romano Prodi, Presidente del Consiglio dei Ministri</i>	110
<hr/>	
Capitolo 2 Sintesi Eventi collaterali e Conferenza Junior	113
2.1 <i>Eventi del 12 settembre</i>	113
2.1.1 <i>Il turismo nell’era dei cambiamenti climatici</i>	113
2.1.2 <i>Presentazione delle attività del Centro EuroMediterraneo per i Cambiamenti Climatici</i>	115
2.1.3 <i>Presentazione del Rapporto APAT “Lo stato e le tendenze del clima in Italia. Gli indicatori del 2006”</i>	118
2.1.4 <i>Atlante climatico italiano dell’Aeronautica Militare</i>	119
2.2 <i>Eventi del 13 settembre</i>	119
2.2.1 <i>Il Progetto V.E.C.T.O.R.</i>	119
2.2.2 <i>“Osservatorio per il diritto all’acqua” del MATTM</i>	120
2.2.3 <i>Presentazione del Rapporto ENEA su “Cambiamenti climatici e agro-ecosistemi”</i>	121
2.2.4 <i>Muvita: l’esperienza del primo Science Centre italiano dedicato al tema dei cambiamenti climatici</i>	122
2.2.5 <i>Ruolo e iniziative degli enti locali a fronte dei cambiamenti climatici</i>	122
2.3 <i>Conferenza Junior</i>	125
<hr/>	
Capitolo 3 Sessione “Poster”	127
3.1 <i>Sintesi di workshop e convegni</i>	127
3.2 <i>Poster di background</i>	128
3.3 <i>Clima: stato e tendenze</i>	128
3.4 <i>Impatti, vulnerabilità e adattamento</i>	129
3.4.1 <i>Ambiente montano e criosfera</i>	129
3.4.2 <i>Biodiversità e foreste</i>	130
3.4.3 <i>Agricoltura</i>	131
3.4.4 <i>Risorse idriche e degrado del suolo</i>	132
3.4.5 <i>Bacino dell’Adige</i>	133
3.4.6 <i>Bacino del Po</i>	133
3.4.7 <i>Bacino dell’Arno</i>	133
3.4.8 <i>Ambiente marino costiero</i>	134
3.5 <i>Inventari ed emissioni (sorgenti e sink)</i>	135
3.6 <i>Approcci integrati e uso sostenibile delle risorse</i>	136
3.7 <i>Educazione, sensibilizzazione e informazione</i>	136
<hr/>	

Capitolo 4 Conclusioni	139
Appendici	147
A.1 Sintesi Eventi preparatori	147
A.1.1 – <i>Workshop di Alghero, 21-22 giugno 2007</i> <i>Le variazioni climatiche e i processi di desertificazione: verso piani di monitoraggio e strategie di riduzione della vulnerabilità e di adattamento</i> • A cura di Anna Luise (APAT) e Andrea Motroni (ARPAS), con la collaborazione di Maurizio Sciortino (ENEA) e Guido Bonati (INEA)	147
A.1.2 – <i>Workshop di Palermo, 27-28 giugno 2007 Cambiamenti climatici e ambiente marino-costiero: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento</i> • A cura di Stefano Corsini (APAT) – Edi Valpreda (ENEA)	153
A.1.3 – <i>Workshop di Saint-Vincent, 2-3 luglio 2007 Cambiamenti climatici e ambienti nivoglaciali: scenari e prospettive di adattamento</i> • A cura di Luca Mercalli (Società Meteorologica Italiana, Comitato Glaciologico Italiano) – Umberto Morra di Cella (ARPA Valle d'Aosta) – Edoardo Cremonese (ARPA Valle d'Aosta) – Giovanni Agnesod (ARPA Valle d'Aosta) – Sara Tornato (ARPA Valle d'Aosta) – Claudio Piccini (APAT)	158
A.1.4 – <i>Workshop di Napoli, 9-10 luglio 2007 Cambiamenti climatici e dissesto idrogeologico: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento</i> • A cura di Claudio Margottini (APAT) – Daniele Spizzichino (APAT) – Giuseppe Onorati (ARPA Campania)	163
A.1.5 – <i>Workshop di Parma, 16 luglio 2007 Effetti dei cambiamenti climatici sul bacino del Po</i> • A cura di Martina Bussettini – APAT	169
A.1.6 – <i>Convegno di Roma, 25 giugno 2007 Cambiamenti climatici e salute</i> • A cura di Luciana Sinisi – APAT	175
A.1.7 – <i>Convegno di Brindisi, 20 luglio 2007 Inventario emissioni gas serra in Italia 1990-2005</i> • A cura di Riccardo De Lauretis – APAT	179
A.2 Gli impatti dei cambiamenti climatici e le strategie di adattamento in Italia. Una valutazione economica • A cura di Carlo Carraro, Jacopo Crimi, Alessandra Sgobbi (CentroEuromediterraneo per i Cambiamenti Climatici), con il contributo di Alessio Capriolo (APAT)	
A.2.1 La valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici	182
A.2.2 Gli impatti del cambiamento climatico in Italia	183
A.2.3 Gli impatti macroeconomici del cambiamento climatico in Italia	185
A.2.4 Commenti conclusivi	186
A.3 Manifesto per il clima – Un New Deal per l'adattamento sostenibile e la sicurezza ambientale	187
A.4 Le prime 13 azioni per l'adattamento sostenibile	189
A.5 Carta della Conferenza Junior sui cambiamenti climatici	190
Galleria fotografica	193

Sezione introduttiva

Come era stato ampiamente anticipato fin dalle prime fasi di annuncio e di programmazione dell'evento, la Conferenza non avrebbe dovuto affrontare solo questioni di natura scientifica circa la reale sussistenza, le dimensioni e le cause dei cambiamenti climatici, bensì avviare anche quel processo necessario per dare al Paese un'efficace strategia per fronteggiare il fenomeno. E questo perché l'evento si collocava in una fase molto più matura, rispetto ad analoghi avvenimenti svoltisi in precedenza, dello sviluppo conoscitivo e di consapevolezza, a tutti i livelli, sulla questione.

Quest'ultima valutazione fa riferimento, in particolare, alla pubblicazione del Quarto Rapporto IPCC, con il quale la comunità scientifica internazionale ha espresso il convincimento che i cambiamenti climatici sono un dato di fatto, che l'uomo ne è una determinante causa e che, sebbene le azioni per la loro mitigazione siano fondamentali e assolutamente necessarie, non si riuscirà comunque a evitare che i fenomeni già innescati procedano ulteriormente, anche nel caso, del tutto teorico, che diventino subito operative misure drastiche di taglio delle emissioni antropogeniche di gas a effetto serra.

L'autorevolezza delle valutazioni espresse dall'IPCC, che non ha certo bisogno di avalli, deriva innanzitutto dalla partecipazione a tale organismo della comunità scientifica praticamente dell'intero Pianeta. Ha fatto, pertanto, particolarmente piacere la favorevole congiuntura temporale tra la programmazione della Conferenza e il conferimento del Premio Nobel per la pace, *ex equo* con Al Gore², all'IPCC per l'impegno profuso sulle questioni legate alla studio e

alla sensibilizzazione globale sulle tematiche dei cambiamenti climatici, anche per la loro valenza sociale.

La presa d'atto, non solo, della consistenza del fenomeno, ma anche, dell'inevitabilità degli effetti che ne conseguono ha reso del tutto evidente, tra l'altro, come sia necessario dare il via, accanto alle iniziative di mitigazione, anche a una nuova linea di azione che, anticipando le previsioni circa i futuri scenari ambientali e territoriali, consenta sia di minimizzare i danni, sia di cogliere eventuali opportunità di sviluppo che si dovessero presentare.

Con queste premesse non stupisce la denominazione di *prima Conferenza sui cambiamenti climatici in Italia* conferita alla manifestazione che si è tenuta nel settembre 2007. Con il Rapporto IPCC è, altresì, avvalorata la bontà della scelta di conferire alla manifestazione anche l'obiettivo di creare i presupposti per la definizione di una Strategia nazionale di adattamento sostenibile ai cambiamenti climatici.

E proprio per conseguire quest'ultima finalità, è stata favorita la partecipazione dei principali *stakeholder* del settore, a partire da qualificate rappresentanze delle istituzioni, delle parti sociali, delle organizzazioni non governative, oltre a quella del mondo della ricerca e della formazione.

Questa impostazione, peraltro, ha indotto a programmare la manifestazione su un arco temporale relativamente ampio, proprio per non comprimere nell'ambito di un singolo evento congressuale la discussione e le valutazioni di problematiche tanto complesse.

Si è così deciso di tenere una serie di eventi pre-

² Albert (Al) Arnold Gore, Jr.: 45° Vicepresidente degli Stati Uniti d'America (1993-2001), durante la presidenza di Bill Clinton. Gore ha ottenuto il Premio Nobel per la pace 2007 (assegnatogli il 12 ottobre) per il suo impegno in difesa dell'ambiente.

paratori, finalizzati ad affrontare tutte le principali questioni di natura tecnico-scientifica alla base del problema del cambiamento climatico e dei suoi impatti sull'uomo, sul territorio e sugli ecosistemi naturali, per pervenire alla Conferenza di settembre con ben definiti presupposti tecnici riguardo alla pianificazione degli interventi. Questo lavoro preparatorio ha fatto sì che la Conferenza abbia potuto effettivamente essere focalizzata sulla problematica dell'adattamento, di particolare interesse pratico sia per il Ministero dell'ambiente sia per il Governo. Il lavoro svolto nel corso dei *workshop* di preparazione costituisce un patrimonio rilevante di conoscenza, ma anche di diagnosi, dei problemi dei quali sappiamo meno e che possono, quindi, rappresentare criticità conoscitive importanti.

Sono stati programmati, e tenuti dal 21 giugno al 20 luglio in diverse regioni italiane, in collaborazione con le rispettive Agenzie ambientali, ben 7 eventi relativi ad altrettante questioni connesse ai cambiamenti climatici. In particolare, sono stati posti all'attenzione di tali eventi i potenziali effetti con maggiore probabilità di evenienza nel nostro contesto territoriale, o che addirittura già si presentano con dimensioni non trascurabili.

La desertificazione, l'erosione delle coste, la deglaciazione, il rischio idrogeologico, l'impoverimento idrico del bacino del Po, il nesso tra clima e salute, le emissioni di gas a effetto serra sono diventati, quindi, altrettanti temi di approfondimento. Di ciascuno è dato di seguito qualche breve cenno.

Un importante settore di criticità di impatto per il nostro territorio è senz'altro costituito dal progressivo accentuarsi del fenomeno dell'aridità a causa dell'aumento delle temperature, accompagnato dalla diminuzione di intensità, in alcuni contesti territoriali, e dalle mutate modalità di occorrenza delle precipitazioni, nonché dall'ulteriore presenza di zone di intensa urbanizzazione, di degrado delle caratteristiche dei terreni

dovute a cause molteplici, fra cui pratiche agricole scorrette, incendi boschivi, salinizzazione delle falde, ecc.

I cambiamenti climatici in corso stanno inequivocabilmente aumentando il rischio di desertificazione in tutto il territorio nazionale, e non solo nelle regioni meridionali tradizionalmente più a rischio. Nell'Atlante Nazionale della desertificazione è riportato che il 51,8% dell'intero territorio nazionale è a rischio di desertificazione, a causa di fattori climatici e pedologici.

Un altro ambito, in cui è più evidente la criticità di impatto per il nostro Paese, è rappresentato dagli ambienti marini costieri. L'Italia, infatti, con i suoi oltre 8.000 chilometri di costa è, di fatto, immersa nel mar Mediterraneo e, quindi, ogni modificazione che interviene su questi ambienti si traduce in alterazioni di significative porzioni del territorio nazionale complessivo. I fenomeni dell'erosione costiera e delle inondazioni generate dalle variazioni del livello medio del mare e dalle mareggiate estreme hanno, già oggi, un impatto enorme in relazione alla perdita di biodiversità, di patrimonio paesaggistico e ambientale (le pinete costiere, le dune, le stesse spiagge, ecc.) e di aree per lo sviluppo di attività a forte impatto economico. Gli scenari che fanno seguito ai cambiamenti climatici in atto evidenziano incrementi dell'azione delle forzanti che generano tali fenomeni e che indurranno un'intensificazione della perdita o della degenerazione delle aree di spiaggia bassa e sabbiosa (quasi il 40% - pari a 1.500 chilometri, su 4.000 - è destinato a essere eroso) e, di conseguenza, degli ambienti costieri, con impatti di diversa natura, tra i quali spicca certamente quello relativo al turismo.

Analoghe considerazioni valgono per la presenza, sul nostro territorio, di importanti porzioni della Catena alpina e della Catena appenninica, che conferiscono agli impatti sugli ambienti nivo-glaciali un considerevole valore. Dei circa 4.474 chilometri quadrati di superficie glaciale

che ricoprivano le Alpi verso il 1850, nel 2000 ne rimanevano 2.272, pari al 51%. Riduzioni dello stesso ordine di grandezza sono confermate anche sui massicci montuosi italiani, con numerosi piccoli ghiacciai che dal 1957 a oggi si sono estinti. L'innevamento è in riduzione dal 1990 su gran parte delle Alpi, sia in termini di quantità, sia in termini di durata. Attorno a quota 2.500 metri, nel periodo 1990-2005, è stato osservato un anticipo della fusione primaverile di circa 15 giorni rispetto al cinquantennio precedente, con riflessi sul regime idrologico (anticipo dei deflussi primaverili e riduzione di quelli estivi). I principali impatti derivanti da tali fenomeni sugli ambienti nivo-glaciali sono riconducibili, essenzialmente, alla riduzione di una riserva idrica strategica, alla modifica nei regimi fluviali, alla perdita di biodiversità, all'aumento del rischio di frane e, non ultimo, a danni alle attività turistiche.

Nel programmare gli eventi preparatori, è stata posta non poca attenzione alle problematiche legate al rischio idrogeologico. Il territorio nazionale, infatti, per la sua conformazione orografica e geologica, è sempre stato interessato da fenomeni idraulici e geomorfologici di notevole intensità. Tra il 1279 e il 2002, il Catalogo AVI³ (CNR-IRPI) riporta 4.521 eventi con danni, di cui 2.366 relativi a frane (52,3%), 2.070 a inondazioni (45,8%), 85 a valanghe (1,9 %). Nello stesso periodo, si hanno 13,8 vittime per anno in occasione di fenomeni franosi e 49,6 per anno per quelli alluvionali (fonte AVI-CNR). Solo nel Ventesimo secolo sono stati registrati oltre 10.000 morti, feriti e dispersi, 350.000 senza tetto e sfollati, migliaia di case distrutte o danneggiate, migliaia di ponti distrutti o danneggiati, centinaia di chilometri di strade e ferro-

vie distrutte o danneggiate. Sebbene le analisi di correlazione tra cambiamenti climatici e variabilità del rischio idrogeologico presentino, attualmente, un livello di confidenza alquanto basso, è opinione ampiamente diffusa tra gli esperti di settore che gli scenari non siano affatto favorevoli. Le significative modificazioni dei *pattern* e delle modalità di precipitazione, in particolare con un aumento delle frequenze dei fenomeni di breve durata ma forte intensità, costituiscono le principali cause dell'incremento di tale fattore di rischio.

Come detto, è difficile, e si presenta ancora con livelli di confidenza relativamente bassi, la previsione del clima del futuro, specialmente a una scala spaziale ridotta come quella italiana. Ancor più complesso e difficile appare prevedere le modificazioni che subiranno le variabili idrologiche. Il problema di un ulteriore depauperamento delle risorse idriche, tuttavia, si pone ugualmente come un probabile rischio per tutta l'area mediterranea, Italia compresa, e i cui primi effetti "visibili" sono le ricorrenti "emergenze siccità" che hanno coinvolto il bacino del Po a partire dall'anno 2003. Questo bacino idrografico, influenzato da una complessità di fattori sensibili al clima, costituisce infatti un importante scenario di eventi idro-meteo-climatici e socioeconomici. Se si considerano la densità abitativa del territorio, le attività produttive insediate, le infrastrutture e il grado di utilizzazione della risorsa idrica, il bacino del Po rappresenta una realtà eccezionalmente varia e un punto nevralgico dell'economia nazionale. L'elevata quantità di risorse idriche storicamente disponibili nel bacino, se da un lato ha avuto un ruolo primario nello sviluppo urbano ed economico dell'area, dall'altro ha portato a sovrastimare,

³ AVI: Aree Vulnerate Italiane. È un progetto commissionato, nel 1989, dall'allora Ministro per il Coordinamento della Protezione Civile al Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche del CNR. I ricercatori dell'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica del CNR rappresentano il nucleo principale di tale Gruppo. (<http://avi.gndci.cnr.it>)

in generale, la capacità di autodepurazione naturale del fiume e, soprattutto, la disponibilità della risorsa. Come conseguenza di ciò, i diritti di prelievo complessivi superano oggi la disponibilità idrica residua in chiusura bacino.

Gli esseri umani sono esposti agli effetti di mutati schemi climatici e meteorologici e, in periodi temporali variabili, alle condizioni socio-economiche dipendenti dalle risorse naturali. Diventano sempre maggiori le evidenze degli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute umana, sia direttamente con aumento della temperatura, alluvioni, ecc., sia indirettamente attraverso alterazioni della quantità e qualità di acqua, aria, cibo, ecosistemi. A questi effetti non solo è associato un aumento del rischio di mortalità e morbilità collegate a ondate di calore, ma sono associate anche modifiche nella distribuzione di alcuni vettori di malattie infettive, di specie allergeniche, di pollini e di nuovi rischi biologici e chimici. Tali impatti, nel loro complesso, impongono che sia assunto un atteggiamento proattivo, ovvero che siano definiti e messi a punto piani e programmi di adattamento da parte dei sistemi di prevenzione che vanno a integrarsi con i sistemi di allarme e di risposta, al fine di ridurre le conseguenze negative dei cambiamenti climatici.

Infine, sebbene la Conferenza di settembre e l'intero programma di eventi siano stati focalizzati essenzialmente sulle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici, non si poteva non affrontare le tematiche relative alla mitigazione. Per tale motivo, si è preso spunto dalla presentazione dell'ultimo aggiornamento, predisposto da APAT, dell'inventario delle emissioni di gas a effetto serra per trattare l'argomento. L'enfasi è stata posta sull'analisi dei *trend* delle emissioni nel nostro Paese e sui principali fattori determinanti l'attuale stato dell'arte in materia.

Gli Atti di questi eventi preparatori sono stati già pubblicati e distribuiti nel corso della Conferenza di settembre, e una sintesi è riportata in questo volume (cfr. l'Appendice A.1).

I due giorni dell'evento congressuale principale, partendo proprio dagli esiti di detti lavori preparatori, sono stati dedicati all'approfondimento di tutte quelle questioni più direttamente collegate alla formulazione di specifiche linee-guida necessarie per la definizione di una Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici. E così il *Manifesto per il clima* e *Le prime 13 azioni per l'adattamento sostenibile e la sicurezza ambientale*, frutto delle attività della Conferenza sintetizzate da Gruppi di lavoro "ad hoc", sono stati presentati nella sessione finale svoltasi alla presenza del Presidente del Consiglio dei Ministri e del Ministro dell'ambiente.

In contemporanea all'evento convegnistico centrale, si sono svolti dieci "Eventi collaterali", della durata di un'ora ciascuno, gestiti autonomamente dagli enti proponenti. Con tali eventi si voleva approfondire alcune tematiche che non era possibile trattare in dettaglio nell'ambito delle sessioni della Conferenza, presentare alcuni rapporti e progetti di interesse, e portare a conoscenza di un pubblico più vasto le attività di alcuni centri di eccellenza e di alcuni enti che operano in ambiti scientifici attinenti allo studio dei cambiamenti climatici. È stato così analizzato il ruolo del turismo nell'era dei cambiamenti climatici nonché l'impatto dei cambiamenti climatici sulla biodiversità. Sono state presentate alcune pubblicazioni, quali il rapporto APAT "Lo stato e le tendenze del clima in Italia. Gli indicatori del 2006", l'"Atlante climatico italiano" dell'Aeronautica Militare, il Rapporto ENEA "Cambiamenti climatici e agro-ecosistemi", il "Progetto V.E.C.T.O.R.". Il Centro EuroMediterraneo sui cambiamenti climatici, l'Osservatorio per il diritto all'acqua del MATTM, Muvita e alcuni enti locali hanno, infine, illustrato le attività che svolgono in riferimento alla tematica dei cambiamenti climatici.

Un breve commento specifico merita un evento collaterale del tutto particolare: la "Conferenza Junior".

Poiché il successo delle politiche ambientali passa, di necessità, attraverso una crescita di consapevolezza da parte di tutti i cittadini, in generale, e dei giovani in particolare, si è deciso di tenere la "Conferenza Junior". Inquadrata nel Decennio ONU dell'Educazione allo sviluppo sostenibile, è stata letteralmente "il primo giorno di scuola" per una rappresentanza di circa 100 studenti delle scuole medie di secondo grado, provenienti da diverse regioni italiane, impegnati sotto la guida di esperti in un'attività di *game simulation* sulle dinamiche che intercorrono tra le attività umane e i cambiamenti climatici. Tale modalità di lavoro ha consentito l'acquisizione di conoscenze complesse attraverso l'esperienza, e ha assicurato il coinvolgimento razionale ed emotivo da parte dei ragazzi che, si auspica, abbiano poi approfondito la tematica nel corso dell'anno scolastico.

Sebbene gli eventi preparatori siano stati focalizzati ognuno sulle criticità prodotte da un particolare tipo di impatto, un'ulteriore problematica, comune praticamente a tutte le altre analizzate, è emersa in modo chiaro come un motivo di sottofondo che ha accompagnato tutti gli eventi. A monte delle "criticità di impatto", vi è un rilevante numero di "criticità conoscitive" sulle problematiche relative al clima che limitano, allo stato attuale, l' incisività delle proposte di intervento e, quindi, l'efficacia delle possibili azioni di adattamento. Molte di queste criticità conoscitive (le più specificamente "tematiche") sono ampiamente elencate e discusse, in questa pubblicazione, con le sintesi delle sessioni parallele della Conferenza e dei Gruppi di lavoro (cfr. il capitolo 1).

Una particolare criticità conoscitiva, emersa in più di uno dei diversi momenti della Conferenza, è quella legata alla mancanza di un *database* idrometeorologico nazionale, sufficientemente completo e aperto, che possa mettere la comunità scientifica e tecnica nazionale nella condizione di affrontare adeguatamente studi

sul cambiamento climatico e su i suoi impatti. Questo *database* consentirebbe di proporre azioni di adattamento basate su solide valutazioni quantitative, derivate da dati relativi al nostro territorio nazionale e non da estrapolazioni di conclusioni di studi realizzati altrove e su dati che non sempre riguardano direttamente l'Italia.

Non si è mai inteso affermare che non vi sono dati. I dati, al contrario, vi sono, ma la loro localizzazione è parcellizzata tra molte istituzioni (in genere pubbliche) diverse. Tali istituzioni sono, talvolta, ancora oggi restie a mettere a disposizione della comunità volumi rilevanti di dati in loro possesso in forma disaggregata, forse nel timore, comprensibile ma non condivisibile, di perdere controllo e paternità del loro patrimonio osservativo. Conseguenza di ciò è che risulta talvolta difficilissimo, se non impossibile, al ricercatore e al tecnico, disporre di un *set* di dati (dati che pure esistono e sono di pubblica titolarità) che permettano loro di analizzare un dato problema e di trarne conclusioni solide e affidabili nello spazio, nel tempo, nella frequenza dei campionamenti e nella certezza dell'applicazione di opportune procedure di controllo di qualità, verifica e omogeneizzazione degli stessi.

In un momento come l'attuale, nel quale la coscienza dell'importanza fondamentale di adeguate conoscenze sullo stato e sull'evoluzione del clima (anche, e soprattutto, alla scala nazionale) si sta sempre più diffondendo, questa particolare criticità legata alla mancanza di un adeguato *database* idrometeorologico nazionale aperto ha ormai assunto un tale rilievo (negativo) da giustificare un intervento governativo.

È stato più volte auspicato dai partecipanti ai dibattiti svoltisi nell'ambito degli eventi preparatori e nel corso delle sessioni della Conferenza che il Ministero dell'ambiente, di concerto con le istituzioni nazionali coinvolte e interessate – per esempio: APAT e il Sistema Agenziale nel

suo complesso; il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica; l'UCEA del MIPAF; il Dipartimento della Protezione Civile; le istituzioni regionali diverse dalle ARPA, laddove gestiscano *database* idrometeorologici; il CNR – si faccia promotore di un'iniziativa finalizzata a colmare al più presto questa grave lacuna organizzativa, promuovendo la creazione di un *database* idrometeorologico nazionale, supportato tecnicamente e tecnologicamente da APAT e gestito da un Comitato tecnico-scientifico rappresentativo di tutte le istituzioni coinvolte.

Più in generale, è poi emerso, dalle discussioni e dai dibattiti svoltisi a margine dei vari momenti della Conferenza, come le criticità conoscitive, nel loro complesso:

- impediscano, o rendano difficoltosa, la predisposizione dei piani di adattamento;
- inducano, di preferenza, a varare interventi negli ambiti di impatto dei cambiamenti climatici per i quali già sono note le azioni di mitigazione/adattamento;
- inducano a effettuare analisi di rischio laddove il rischio sarebbe compiutamente quantificabile;

- possano rappresentare un motivo per rinviare l'intervento negli ambiti di impatto per i quali sono sconosciute, ancora del tutto o soltanto parzialmente, le azioni di mitigazione/adattamento, sino a quando il livello di confidenza raggiunto nella conoscenza dei meccanismi alla base degli impatti in questi ambiti sia tale da far ragionevolmente ipotizzare un'accettabile probabilità di successo per gli interventi che fossero decisi.

È apparso, quindi, molto urgente affrontare adeguatamente, e con la dovuta sollecitudine, le principali criticità conoscitive emerse dalla Conferenza e dagli eventi preparatori. In particolare modo la criticità legata alla mancanza di un *Database* Idrometeorologico Nazionale.

La risoluzione di queste criticità conoscitive dovrebbe costituire una sorta di primo passo nel cammino (non più dilazionabile) che conduce, prima, alla formulazione di una Strategia nazionale di adattamento al cambiamento climatico e, poi, alla definizione di un Piano nazionale attuativo.

1. Sintesi Conferenza

12 settembre 2007

L'innegabile importanza riconosciuta ormai al tema dei cambiamenti climatici ha consentito di radunare esponenti di grande rilievo, provenienti non solo dal mondo scientifico, ma anche da quello politico, economico e sociale, nazionale e internazionale, che in occasione di questa Conferenza si sono fatti portatori di possibili soluzioni e azioni per far fronte ai mutamenti climatici e alle problematiche economiche e sociali a esse collegate. Partendo da un'analisi della situazione attuale, è stata riconosciuta e condivisa da tutti i partecipanti la necessità: di sensibilizzare tutti gli attori sociali (cittadini, enti pubblici e privati); di "agire ora" e in modo globale; di considerare l'adattamento importante e prioritario quanto la mitigazione; di migliorare la conoscenza e colmare le lacune sui fenomeni in atto; di valutare i costi dell'inazione.

In questo capitolo, dopo un breve excursus sui programmi e le azioni adottati a livello internazionale, sono analizzate nel dettaglio le diverse criticità scaturite dai cambiamenti climatici nel nostro Paese: risorse idriche, agricoltura, suolo e coste, biodiversità e foreste, ambiente e salute, mare e risorse marine. Le risposte provenienti dal mondo politico sono affiancate e confrontate con le azioni più opportune da adottare, proposte dal mondo scientifico.

1.1 Cerimonia di apertura alla presenza del Presidente della Repubblica, Sen. Giorgio Napolitano, e del Presidente della Camera dei Deputati, On. Fausto Bertinotti



**1.1.1 David Harcharik – FAO,
Direttore Generale Aggiunto
in rappresentanza di Jacques
Diouf, Direttore Generale FAO**

A nome dell'Organizzazione nella cui sede è ospitato l'evento, dà il benvenuto ai partecipanti alla Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici 2007, in particolare al Presidente della Repubblica, Giorgio Napolitano.

I problemi del cambiamento climatico sono un fenomeno ormai evidente e del quale sono dimostrazione le alluvioni più frequenti, le siccità più intense, l'aumento delle temperature e i gravi incendi boschivi.

FAO⁴ è soprattutto attenta agli effetti devastanti

che il clima provoca sull'agricoltura e, in particolare, sulla vita di 852 milioni di persone, vittime della fame: di questi, 815 vivono nei paesi in via di sviluppo (PVS), e le loro condizioni di vita peggiorano di anno in anno.

Le ragioni della penuria alimentare sono tante e complesse, e il cambiamento climatico è una di queste. Le pratiche agricole dei PVS dovranno cambiare, in considerazione del fatto che siccità e alluvioni saranno nel futuro più intense.

Auspiciando che FAO possa beneficiare dei risultati della Conferenza, è da ricordare che molte sono le collaborazioni già avviate tra FAO e Italia per studiare i mutamenti del clima: il progetto CLIMAGRI-Med, che consente di creare una struttura scientifica comune per lo studio degli impatti nel settore agricolo in alcuni paesi del Mediterraneo; il *Global land cover network* e CARBOAFRICA, che hanno come scopo lo studio del ciclo del carbonio e di altri gas a effetto serra nell'Africa sub-sahariana.

FAO, inoltre, ospita il Segretariato della

⁴ Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Partnership globale sulle biotecnologie, creata su iniziativa del Governo italiano e sostenuta dai paesi del "G8 +5"⁵.



1.1.2 Giancarlo Viglione, Commissario Straordinario APAT

Introduce i lavori della Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici e rivolge saluti di benvenuto al Presidente della Repubblica, al Presidente della Camera, al Ministro per le attività produttive, al Ministro per i rapporti con il Parlamento, al Presidente della Commissione Ambiente della Camera, al Presidente della Commissione Ambiente del Senato, al Presidente della Regione Lazio, al Vicedirettore Generale della FAO, alle autorità ecclesiastiche, militari e civili, al Premio Nobel Rita Levi Montalcini⁶.

Ringrazia il Presidente della Repubblica, e i Rappresentanti dei settori maggiormente interessati dai cambiamenti climatici: istituzioni e organismi di ricerca, strutture tecniche e operative, le Parti sociali, le organizzazioni non governative, i cittadini.

Oggi, con questo evento, che può senz'altro definirsi la prima Conferenza sui cambiamenti climatici in Italia, si vuole accelerare e rendere più efficace il processo di formazione di una Strategia nazionale per combattere i cambiamenti climatici, ponendo una particolare enfasi sulle misure di adattamento alle modificazioni che necessariamente interverranno nel nostro contesto territoriale, ambientale, sociale ed economico. I cambiamenti climatici non sono più solo una questione di natura scientifica che attende una risposta, ma stanno diventando sempre di più

una priorità tra le emergenze globali, emergenze che devono essere affrontate sin da subito e con tutto l'impegno per eliminarne gli effetti indesiderati.

Con l'ultimo Rapporto⁷ della Commissione ONU sui cambiamenti climatici (IPCC), da un lato, è stato confermato senza alcuna incertezza che il fenomeno è in atto e che l'uomo, con un uso insostenibile delle risorse, ne è responsabile, dall'altro, sono stati forniti scenari di surriscaldamento globale allarmanti, con conseguenze sull'ambiente e sulle popolazioni che potrebbero assumere dimensioni difficilmente fronteggiabili, se non si interviene nell'immediato e con estrema decisione. Gli effetti prevedibili – alcuni già in atto, altri che si manifesteranno in tempi molto prossimi – inizieranno a interessare per lo più la sfera fisica come, per esempio, nel caso dell'innalzamento del livello del mare o del progredire del fenomeno della desertificazione. Questi effetti, però, sono destinati a tradursi rapidamente in ricadute sul contesto socio-economico, provocando anche un'ulteriore divaricazione della forbice tra i diversi ceti sociali e, più in generale, un maggiore *gap* tra paesi ricchi e paesi poveri che potrà causare, tra l'altro, un aumento dei flussi migratori dai secondi verso i primi.

Affrontare e combattere i cambiamenti climatici e i conseguenti effetti non è, quindi, soltanto un problema che attiene alla sfera delle politiche ambientali, ma diviene sempre più una questione di equità sociale, come il Papa ha avuto modo di affermare recentemente a Loreto⁸ in occasione dell'Agorà dei giovani italiani: "Serve un sì deciso alla tutela del creato e un impegno forte

⁵ G8 (Gruppo degli 8 o Grandi 8): organizzazione dei sette paesi più industrializzati del mondo – Stati Uniti d'America, Giappone, Germania, Regno Unito di Gran Bretagna e Irlanda del Nord, Francia, Italia, Canada – più la Russia.

⁶ Premio Nobel per la Medicina, nel 1986, *ex aequo* con Stanley Cohen (Stati Uniti d'America) per le scoperte e l'individuazione di fattori di crescita cellulare.

⁷ Si tratta del quarto Rapporto dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): "Climate Change 2007".

⁸ Agorà dei giovani italiani. Loreto, 2 settembre 2007.

per invertire quelle tendenze che rischiano di portare a situazioni di degrado irreversibile”.

Se tutti i segnali ci inducono a cambiare rotta, poco, troppo poco, è stato sinora fatto. Cambiare rotta significa, innanzitutto, attuare politiche di mitigazione, ovvero porre in atto tutte quelle iniziative finalizzate a limitare l'emissione di gas a effetto serra che rappresentano la principale causa antropica dei cambiamenti climatici. Tra queste iniziative, il risparmio energetico deve giocare un ruolo primario al pari di un maggiore ricorso alle fonti energetiche rinnovabili. Ma, così come anticipato in precedenza, gli effetti dei cambiamenti sono già in atto e si svilupperanno ulteriormente nei prossimi anni, anche se le politiche di mitigazione dovessero avere successo. Cosa, allo stato attuale, difficilmente pronosticabile. È necessario, dunque, prevenire i danni conseguenti agli effetti dei cambiamenti climatici così mettendo in sicurezza il territorio. I mutati scenari territoriali potranno anche determinare opportunità che devono essere colte con il necessario anticipo. Le misure che consentono di perseguire queste finalità vengono dette “misure di adattamento”. “Adattarsi” non significa arrendersi ma “reagire”: reagire non solo per minimizzare effetti indesiderati, ma anche per cogliere eventuali opportunità.

A fronte di queste esigenze, il nostro Paese si trova in condizione di particolare difficoltà. Non sarà facile, infatti, abbattere le emissioni di gas a effetto serra per conseguire gli obiettivi del Protocollo di Kyoto – quasi il 20% entro il 2012 rispetto ai valori del 2005 – sebbene, come dimostrano i dati dell'APAT, qualche segnale positivo inizia a intravedersi. Occorre, quindi, incoraggiare non solo tutte le iniziative di mitigazione, ma anche intervenire in modo deciso con strategie di adattamento, sebbene su questo versante nulla sia stato fatto negli anni scorsi. È vero che questa problematica si è affacciata abbastanza di recente sullo scenario delle politiche ambientali, o più in generale territoria-

li, ma è altrettanto vero che altri paesi si sono già dati una strategia di intervento. Proprio con l'obiettivo di colmare questi ritardi, sono state programmate iniziative cui l'attuale Governo, e più specificatamente il Ministero dell'ambiente, conferiscono la massima priorità. In tale contesto è collocata questa Conferenza che vuole e deve essere momento di analisi e di discussione su tutti gli elementi conoscitivi disponibili, e che deve far pervenire all'individuazione degli elementi guida di una Strategia nazionale di adattamento sostenibile.

Come detto in apertura, questa manifestazione può essere considerata la prima Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici in Italia, in quanto l'unica a precederla risale al 1993. Organizzata dal Ministero dell'ambiente insieme all'ENEA, ebbe un taglio quasi esclusivamente tecnico-scientifico, e si svolse in un diverso contesto conoscitivo e soprattutto di consapevolezza sulla questione dei cambiamenti climatici. Ci si augura che non si debbano attendere altri 14 anni per una nuova Conferenza sui cambiamenti climatici ma che questo possa essere un appuntamento istituzionalizzato e fisso, ben cadenzato nell'agenda del Ministero dell'ambiente, in particolare, e del Governo in generale.

E ora, una sintetica descrizione del programma della Conferenza. Si è ritenuto che un tema così complesso non potesse essere affrontato in un'unica tornata congressuale. È stato, quindi, deciso di programmare un percorso di avvicinamento alla Conferenza: sono state individuate specifiche tematiche legate ai cambiamenti climatici, discusse in appositi *workshop* che si sono tenuti in tutta Italia, dal 20 giugno al 20 luglio, dalla Valle d'Aosta alla Sicilia, in collaborazione con le Agenzie ambientali locali. La desertificazione, il nesso tra clima e salute, l'erosione delle coste, la deglaciazione, il rischio idrogeologico, l'impoverimento del bacino del Po e l'emissione di gas a effetto serra sono diventati temi di approfondimento. Gli atti di que-

sti *workshop*, anche in formato multimediale, sono già oggi disponibili nella cartella.

Questi due giorni, dunque, dovranno consentire di pervenire alla formulazione di specifiche linee guida per una Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici. Un apposito documento, frutto dei lavori della Conferenza sintetizzati da gruppi di lavoro *ad hoc*, verrà presentato nella sessione finale che si svolgerà alla presenza del Presidente del Consiglio dei Ministri e del Ministro dell'ambiente Pecoraro Scanio.

In conclusione, un cenno a uno degli eventi collaterali della Conferenza. Il successo delle politiche ambientali passa attraverso una crescita di consapevolezza da parte di tutti i cittadini in generale e dei giovani in particolare. Per questo è stato deciso di organizzare, per la seconda giornata di questo evento congressuale, la Conferenza *Junior*, a cui saranno invitati circa 100 ragazzi delle scuole medie superiori provenienti da diverse regioni italiane. Saranno impegnati, sotto la guida di esperti in giochi di simulazione, ad approfondire le dinamiche che intercorrono tra le attività umane e i cambiamenti climatici.



1.1.3 Piero Marrazzo, Presidente della Regione Lazio

L'incontro di oggi offre a tutti un'opportunità seria, quella di confronto sul tema dei cambiamenti climatici. Avere coscienza del problema ambientale consente di promuovere un nuovo modello di sviluppo nella pianificazione del territorio e di adottare nuovi modelli energetici. Dalla raccolta differenziata alle energie rinnovabili, l'impegno *in primis* delle istituzioni, ma anche come cittadini, è di muoversi in maniera forte e chiara verso quella che viene definita "l'economia verde", il che significa coniugare lo sviluppo economico e la sostenibilità. Il clima in-

fatti può essere difeso con piccoli gesti quotidiani ma di grande responsabilità, piccoli ma concreti gesti di attività amministrativa a tutti i livelli e di senso civico. È necessario prendere coscienza e imporre a livello globale la difesa dei diritti attraverso la conoscenza e la responsabilità. Si parla dunque di un nuovo modello di sviluppo e di consumo, che porti la regione Lazio a diventare una regione amica dell'ambiente. Le parole del Presidente della Repubblica: "Energia e ambiente sono sfide che possono essere vinte ma solo se siamo uniti, con una politica comune" indicano la necessità di una grande alleanza per l'ambiente.

Negli ultimi anni il tema è finalmente arrivato con prepotenza e con forza nelle agende delle istituzioni nazionali e sovranazionali. Sono queste che hanno il dovere di costruire le condizioni di crescita sociale e culturale, all'interno delle quali però le singole persone e le comunità civili devono riconoscersi per poi recepire la necessità di cambiare per difendere il clima. Si tratta di un processo che vedrà coinvolte le istituzioni e i cittadini.

L'attenzione diffusa nei confronti dell'ambiente rivela un cambiamento culturale che deve coinvolgere ancora di più tutta la società, e non solo singoli settori. "Dalle nicchie alle piazze": questo deve essere l'obiettivo. In questo modo le istituzioni locali, come le Regioni, potranno attivare e realizzare politiche attive di garanzia di sostenibilità ambientale come, per esempio, il "Documento di programmazione economica e finanziaria regionale", che definisce il Lazio con l'aggettivo "verde".

Quella dei cambiamenti climatici è una sfida globale che impegna ogni livello istituzionale. Nel Regno Unito, per esempio, è stato annunciato che entro il 2008 tra le materie di studio verrà inserito anche il riscaldamento globale e il cambiamento climatico; le coscienze si formano lì, nelle scuole. Infatti non possono bastare le istituzioni a modificare un modello di consumo

consolidato; non vi è possibilità di uscita, se non saranno protagonisti i cittadini. Se si vuole centrare l'obiettivo occorre pensare a una vera e propria rivoluzione culturale; quando si parla di famiglia, diventa necessario parlare anche di difesa dell'ambiente.

La questione ambientale è un'opportunità di sviluppo: modernizzare significa anche passare dal crocevia della difesa dell'ambiente. Opportunità di lavoro potranno essere coniugate all'opportunità di una qualità di vita migliore: combattere per riqualificare i siti inquinati significa dare opportunità di lavoro. Nel Lazio un esempio di ciò è l'ex Valle del Sacco, fortemente colpita sin dai primi del Novecento. Oggi è divenuta "Distretto della Valle dei Latini", il primo in Italia per la produzione integrata di energie pulite. E questo è stato solo un primo inizio: il programma regionale, infatti, prevede l'incremento del fotovoltaico con 76 installazioni di impianti fotovoltaici nelle scuole. Per combattere invece, la dispersione e lo spreco dell'acqua, la Regione ha stanziato 365 milioni di euro per il risanamento della rete idrica. Infine, aderendo alla proposta della Protezione Civile Nazionale, verranno istituiti campi scuola per sensibilizzare i più giovani ai temi dell'ambiente. Allo slogan del WWF che ha accompagnato questa Conferenza Nazionale: "Siamo tutti testimoni del cambiamento del clima" si può aggiungere che siamo anche "protagonisti".



1.1.4 Fausto Bertinotti, Presidente della Camera dei Deputati

L'espressione "cambiamento del clima" non è adeguata alla gravità degli scenari futuri, in quanto fornisce al fenomeno un senso di "neutralità" e "oggettività", non descrivendone i rischi di catastrofe a esso connessi. Se il cambiamento climatico non è una sorta di impazzimento estremo della natura e se esistono elementi causali

del fenomeno, essi risiedono nel sistema di rapina e dominio della natura che un intero ciclo economico ha prodotto. Rientra, allora, nei compiti della politica operare un cambiamento di paradigma e affrontare sia le inadeguatezze culturali sia le resistenze di interessi che non hanno alcuna propensione a questo cambiamento. Per questo, parole come "sviluppo" e "crescita" non possono più essere usate senza "sorveglianza critica", specialmente in aree come il Mediterraneo, che risente del fenomeno del mutamento climatico.



1.1.5 Alfonso Pecoraro Scanio, Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

Il Ministro ringrazia tutti coloro che, nel corso del 2007, hanno lavorato all'organizzazione della Conferenza Nazionale: in particolare, l'APAT a cui ha inteso affidare la preparazione dell'evento. Ringrazia anche gli enti scientifici che hanno collaborato, tra cui l'ENEA, l'ICRAM, il CNR, le Università e tutti coloro che ne hanno seguito la lunga fase preparatoria.

Il Ministro saluta ed esprime ringraziamenti al Presidente della Repubblica per aver più volte richiamato la centralità dei temi dell'ambiente, dei giovani, dello sviluppo sostenibile del Paese.

Ringrazia anche i Ministri presenti, Bersani e Chiti; il Presidente della Commissione Ambiente, territorio e lavori pubblici della Camera, Realacci, e il Presidente della Commissione Territorio, ambiente e beni ambientali del Senato, Sodano; i molti parlamentari; i rappresentanti del Sindacato, delle imprese, delle associazioni ambientaliste, della comunità scientifica.

Infine, saluta e ringrazia la Professoressa Levi Montalcini quale Rappresentante di eccellenza dell'Italia, per aver voluto essere presente alla cerimonia di apertura.

L'azione cui vogliamo dare il via oggi con la Conferenza parte da dati molto concreti.

La temperatura in Italia e nell'area mediterranea

nea è aumentata di 1,4 gradi centigradi (°C) negli ultimi 50 anni, mentre la media mondiale è di + 0,7 °C nell'arco del secolo. Le piogge sono diminuite del 5% negli ultimi 100 anni. La desertificazione, un tempo solo problema del Sud Italia, oggi è una realtà diffusa, che tocca aree come la Pianura Padana. Il rischio idrogeologico è una minaccia presente in forma più o meno grave nell'80% dei comuni italiani, soprattutto nell'Appennino meridionale e in alcune regioni (Campania, Calabria, Liguria e la zona delle Langhe). I ghiacciai alpini hanno perso, in un secolo, metà del loro volume e il 30% della superficie. Il Po sta subendo riduzioni progressive delle portate medie, con aumento della variabilità tra piene e secche. Un chilometro su tre di coste basse è in fase di arretramento, mentre 33 aree costiere rischiano di essere sommerse dal mare nei prossimi decenni. La biodiversità marina, così come quella terrestre, cambia e nuove specie aliene si stanno insediando nel Mediterraneo.

Per quanto riguarda la salute, cito il recente studio⁹ dell'APAT e dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) su clima e salute: ogni anno, per ogni grado di aumento della temperatura, si calcola un aumento del 3% sulla mortalità media nelle città italiane ed europee.

Per passare agli effetti sui settori produttivi, è evidente che i primi a risentire delle conseguenze del cambiamento climatico saranno agricoltura e turismo. La produttività dei terreni potrebbe diminuire del 22%, con danni economici quanti-

ficabili in 200-300 milioni di euro l'anno. Le regioni mediterranee diventerebbero sempre meno adatte al turismo estivo.

Tutto ciò significa che bisogna agire in tempi veloci.

Riportando all'Italia le stime del "Rapporto Stern"¹⁰ sui cosiddetti "costi dell'inazione" per il Governo del Regno Unito, nell'ipotesi di un aumento di 1,5°C della temperatura globale, per far fronte ai danni prodotti dai cambiamenti climatici nel nostro Paese servirebbero almeno 50 miliardi di euro l'anno. Invece il taglio delle emissioni di gas a effetto serra costerebbe all'Italia dai 3 ai 5 miliardi di euro l'anno e le misure di adattamento sarebbero quantificabili in 1 miliardo e mezzo di euro l'anno. È evidente, quindi, che non agire costerebbe 40 volte in più dell'agire ora.

La lotta al cambiamento climatico è fatta di due fasi, che devono essere tra loro integrate: la mitigazione e l'adattamento. Mitigazione significa ridurre le emissioni di gas a effetto serra e richiede grandi accordi internazionali; adattamento significa costruire strategie che consentano di superare le difficoltà, agendo anche localmente con iniziative territoriali. In questo ambito conta anche il tipo di scelta: le misure di adattamento devono essere sostenibili, proteggere il territorio rispettandolo, senza aumentarne la vulnerabilità e senza accrescere il conto delle emissioni di gas a effetto serra. Per esemplificare: una costa cementificata in maniera selvaggia è un ambiente che resiste meno al cambia-

⁹ APAT-OMS: "Cambiamenti climatici ed eventi estremi: rischi per la salute in Italia", APAT 2007. (http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/Altre_Pubblicazioni.htm)

Il Rapporto, prodotto nel quadro delle attività di sviluppo di un progetto collaborativo tra le due istituzioni e realizzato anche attraverso il contributo di numerosi esperti nazionali individuati dall'OMS, è stato presentato in un convegno APAT tenutosi a Roma il 25 giugno 2007, nell'ambito degli eventi preparatori della Conferenza nazionale (workshop tematici e convegni realizzati con le Agenzie ambientali in tema di desertificazione, deglaciazione, rischio idrogeologico, aree marine costiere). (www.apat.gov.it)

¹⁰ Nicholas Stern: "Stern Review Report on the Economics of Climate Change", 2006. Nicholas Stern è Head of the Government Economic Service del Regno Unito e Adviser to the Government on the economics of climate change and development. (http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_index.cfm)

mento climatico rispetto alla duna costiera. Allo stesso modo, gli interventi leggeri di sistemazione, quelli che utilizzano tecniche di ingegneria naturalistica costano meno e hanno maggiore capacità di resistenza agli effetti provocati dai cambiamenti climatici.

Riguardo alla mitigazione, l'Italia ha purtroppo accumulato 10 anni di ritardo. Per colmare il divario non basta la piccola inversione di tendenza del 2006 (dovuta, in buona parte, all'inverno mite e all'estate non particolarmente calda); ci siamo impegnati a diminuire, entro il periodo 2010-2012, la CO₂ del 6,5% rispetto al 1990 e, invece, le emissioni sono aumentate del 12%. È necessario adeguare rapidamente il Piano nazionale di allocazione dei permessi di emissione, piano al quale peraltro si sta lavorando per poter rispondere alle osservazioni formulate dall'Unione Europea.

Attualmente, il nostro Pianeta emette tra 26 e 28 miliardi di tonnellate di CO₂ ogni anno, mentre ne può assorbire solo 12 tra mare e foreste. Nel 2050, senza interventi, vi saranno 90 miliardi di tonnellate di anidride carbonica in atmosfera. Per questo dobbiamo stabilizzare le emissioni secondo il quantitativo che la Terra riesce ad assorbire. Il problema è tanto più grave se si considera che più il Pianeta si surriscalda, più gli oceani diminuiscono la propria capacità di assorbimento di CO₂. Una questione di simile entità non può essere affrontata efficacemente se non a livello mondiale.

Alla Tredicesima Conferenza sui cambiamenti climatici, che si terrà a Bali nel prossimo dicembre, l'Unione Europea – forte della posizione raggiunta al proprio interno per il taglio del 20% delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2020 – proporrà una riduzione del 30% e si im-

pegnerà a lavorare insieme con tutti gli operatori del Pianeta per ridurre drasticamente le emissioni di CO₂, per puntare sull'innovazione, sul risparmio energetico, sulla grande capacità della tecnologia di dare risposte concrete. È importante, per esempio, cogliere in campo energetico l'occasione costituita dalla forte evoluzione del fotovoltaico e del solare, perché è evidente ormai che è il sole la più grande fonte di energia di cui potremo disporre nel futuro. La sfida tecnologica diventa, quindi, quella di rendere disponibile e utilizzabile l'enorme quantità d'energia che il sole ci irradia in maniera continua e gratuita. Sempre riguardo alla mitigazione, è necessario evitare gli sprechi di energia e materie prime, ancora numerosi nelle attività quotidiane: qui possiamo intervenire anche come singoli cittadini.

Ma è necessario e urgente approntare immediatamente una Strategia nazionale di adattamento al cambiamento climatico. È importante sia sviluppare la prevenzione dalle conseguenze negative del fenomeno con azioni che possano essere adottate nei vari settori, sia integrare le azioni di adattamento in Europa, così come indicato con il recente "Libro Verde" della Commissione¹¹. Domani sarà qui anche il Presidente del Consiglio. Vorremmo potergli consegnare il documento di conclusione di questi lavori, affinché questo possa essere utilizzato come base per l'elaborazione di una Strategia nazionale di adattamento e dei piani dei vari settori: difesa del suolo, delle risorse idriche e delle coste; interventi contro la desertificazione, per la difesa della salute dei cittadini, per la creazione di sistemi di allerta rapida, per lo sviluppo dell'agricoltura, del consumo e dell'edilizia sostenibili.

Tra questi, è prioritario un Piano per il dissesto

¹¹ Libro Verde della Commissione al Consiglio, al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni: "L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – Quali possibilità di intervento per l'UE". [SEC(2007) 849] – COM(2007) 354 definitivo]. (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0354:FIN:IT:PDF>)

idrogeologico. Da tempo, potremmo dire da sempre, il nostro Paese vive gli episodi drammatici delle alluvioni. Ma già negli anni scorsi gli eventi calamitosi di Sarno e Soverato hanno rappresentato le prime avvisaglie di fenomeni climatici nuovi, di diversa intensità rispetto al passato: le "bombe d'acqua", piogge devastanti concentrate in un tempo molto breve. Non è esclusivamente un problema meteorologico; qui si parla soprattutto della messa in sicurezza del territorio italiano. Sommando le cifre fornite dalle varie Autorità di bacino, emerge che questa grande opera pubblica, la messa in sicurezza del territorio italiano, costerebbe 40 miliardi di euro. Eppure, proprio da uno dei *workshop*¹² preparatori alla Conferenza si evince che usando minori quantità di cemento e aumentando gli interventi naturali la spesa diminuirebbe anche di quattro o cinque volte. Un esempio per tutti: nel bacino fluviale dell'Arno erano previste, per la prevenzione del dissesto, opere strutturali per 1 miliardo e 600 milioni di euro. Con la nuova progettazione "leggera" è stato dimostrato che bastano addirittura solo 200 milioni per fare un grande piano di messa in sicurezza del bacino.

L'altra grande priorità ambientale italiana, che voglio ricordare qui oggi, è il mare. In Italia abbiamo circa 8.000 chilometri di coste, ma non una normativa organica per la loro tutela, non una legge nazionale sul mare né uno studio complessivo a livello nazionale. Tra gli altri problemi causati dal cambiamento climatico, anche quello del mare Adriatico nel quale, almeno nel 2003, si è ridotto fino a scomparire il rimescolamento tra acque profonde e superficiali, con grave rischio per quella delle tre grandi correnti del Mediterraneo che qui ha origine. Si tratta solo di due indicazioni esemplificative. Con questa Conferenza si vuole fare un primo

grande passo verso la realizzazione di un "Manifesto per l'adattamento sostenibile e per la sicurezza ambientale" nel nostro Paese. Sicurezza dalle frane, dalle alluvioni, dalla siccità. Sicurezza che è ormai considerata dal Governo, dal Parlamento e da tutte le forze politiche e dalle istituzioni un impegno fondamentale e centrale e che qui vogliamo declinare in modo nuovo e più ampio rispetto alla consueta accezione.

Insomma, occorre agire qui e subito. "Act now!", dicono tante associazioni e organizzazioni internazionali. Noi vogliamo cogliere questo messaggio e rilanciarlo.

1.2 Quadro di riferimento internazionale



1.2.1 Mari Amano – OCSE, Vice segretario Generale

Da sempre l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) è impegnata ad aiutare i paesi a raggiungere una crescita economica sostenibile.

In un'ottica di collaborazione e confronto l'Organizzazione, insieme al Governo italiano e ad altre istituzioni, sia governative che non governative, sta cercando di individuare le migliori strategie per combattere i cambiamenti climatici. Gli aspetti su cui oggi è opportuno porre l'attenzione riguardano le politiche e gli strumenti economici essenziali per combattere i cambiamenti climatici. Secondo l'OCSE, per limitare, infatti, i rischi presenti e futuri, i paesi devono necessariamente cambiare il proprio approccio e i propri modelli produttivi, e investire in nuove tecnologie.

Le politiche prioritarie per affrontare i cambia-

¹² *Workshop* "Cambiamenti climatici e dissesto idrogeologico: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento". Napoli, 9-10 luglio 2007.

menti climatici devono essere orientate verso strategie che favoriscono l'integrazione delle politiche ambientali con gli obiettivi politici, verso sinergie che accrescano lo sviluppo economico, verso un incremento di investimenti destinati al processo di adattamento al cambiamento climatico, sia in quei paesi a basso reddito particolarmente vulnerabili ai mutamenti climatici, sia nei paesi dell'OCSE.

Per quanto riguarda gli strumenti economici è necessario che sia fissato un prezzo del carbonio globale che tutti i paesi e tutti i settori produttivi devono adottare, in modo tale da limitare i costi della mitigazione. Per fissare il prezzo è possibile procedere attraverso diverse strade: per esempio, applicando una tassazione che colpisca i combustibili fossili o il carbonio; oppure, attraverso l'eliminazione delle sovvenzioni, che spesso finiscono per nuocere l'ambiente, oppure attraverso programmi di scambio di emissioni; o attraverso l'istituzione di meccanismi flessibili che consentono una mitigazione al minimo costo possibile.

Alcuni paesi OCSE, come Danimarca, Regno Unito e Norvegia, stanno già applicando alcuni di questi strumenti, quale per esempio la *Carbon Tax*. L'efficacia degli interventi è, però, dovuta a un loro utilizzo integrato e a un'azione concordata e condivisa tra i vari paesi. Occorre, quindi, una cooperazione internazionale che colleghi le iniziative nazionali fra loro e assicuri la partecipazione al processo di riduzione di tutti i principali paesi emettitori. Il meccanismo della *Carbon Tax* porterà a un ampliamento del mercato di gas a effetto serra, rafforzandolo e collegando il processo di scambio con quello per uno sviluppo pulito, il *Clean Development Mechanism* (CDM).

Ricerche effettuate dall'OCSE hanno evidenziato la possibilità di agire sia attraverso un aumento progressivo delle imposte collegate ai combustibili e all'energia, attualmente vigenti – e allineando nuovamente la differenziazione sulle

imposte automobilistiche a seconda del potenziale di inquinamento – sia eliminando quei sussidi per combustibili ad alta intensità di carbonio.

Secondo l'OCSE, al fine di ridurre le emissioni, occorre prestare molta attenzione alle nuove "tecnologie verdi" e incoraggiare l'efficienza energetica nei mercati già esistenti. In tal senso, è importante che i governi attuino politiche volte a incoraggiare le aziende ad adottare quelle tecnologie che garantiscono l'efficienza energetica o un migliore rendimento energetico, avvalendosi di strumenti economici interessanti o di altre misure economicamente efficienti.

L'adattamento non è una scelta ma un'esigenza immediata, e riguarda non solo isole remote del Pacifico o paesi soggetti alla siccità in Africa, ma riguarda tutti i paesi dell'OCSE: esso occuperà, quindi, una parte essenziale nel quadro *post 2012*, nei programmi di sviluppo nazionali e internazionali.

L'integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico nelle attività di sviluppo è indispensabile, se si vogliono raggiungere gli obiettivi di sviluppo della "Dichiarazione del Millennio" delle Nazioni Unite e uno sviluppo sostenibile di lungo periodo.

Oggi si presta molto attenzione al problema dei rischi legati al cambiamento climatico, ma nonostante ciò sono ancora bassi gli investimenti destinati al processo di adattamento.

Il costo stimato dell'adattamento va da 10 a 40 miliardi di dollari. Cifre ancora approssimative. Attualmente sono pochi i paesi che hanno messo in atto azioni concrete per affrontare il problema dell'adattamento al cambiamento climatico. Spesso sono state le leggi di mercato le leve che hanno incoraggiato l'adozione di misure di adattamento autonome come, per esempio, nel caso delle Alpi europee, dove le stazioni sciistiche sono state spostate a quote più alte e aumentato l'utilizzo di neve artificiale. Queste misure sono però adattamenti tecnici che hanno limiti e che,

in molti casi, finiscono per avere conseguenze negative sull'ambiente. La neve artificiale, infatti, richiede un maggior consumo di acqua ed energia, e lo spostamento a quote più alte delle stazioni sciistiche rischia di mettere in pericolo i fragili sistemi che si trovano in montagna.

Maggiore è il numero dei paesi impegnati a ridurre le emissioni di gas a effetto serra e minore sarà il costo globale delle iniziative e i problemi di competitività, consentendo in tal modo di superare uno dei maggiori ostacoli dell'azione politica.

Oggi, grazie all'IPCC, sono aumentate le conoscenze sulle caratteristiche del fenomeno e, attraverso le nuove tecnologie, sarà possibile trovare soluzioni sempre più efficaci e innovative.

Affinché i negoziati internazionali progrediscono, occorre trovare nuove soluzioni su come fissare il prezzo globale del carbonio, su come assicurare la partecipazione a livello globale alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e su come finanziare la mitigazione e l'adattamento soprattutto nei paesi meno sviluppati.



1.2.2 Roberto Acosta – United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Coordinatore Strategie Adattamento

Con la Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici è stata stabilita la concentrazione di gas a effetto serra accettabile affinché non si verifichino interferenze pericolose sul sistema climatico, sulla produzione alimentare, sullo sviluppo economico, e si abbia il tempo per provvedere ad azioni di adattamento. Il processo di adattamento vede coinvolti tutti i paesi, in particolar modo quelli sviluppati che devono aiutare quelli meno sviluppati ad affrontare gli

effetti peggiori del cambiamento climatico.

L'importanza di individuare misure di adattamento è cresciuta sempre di più dall'entrata in vigore della Convenzione del 1995, che attribuiva il ruolo prioritario ai meccanismi di mitigazione. Oggi è riconosciuto che la mitigazione e l'adattamento devono procedere contemporaneamente, onde evitare perdite umane e valori economici. Con la Convenzione Quadro è affrontato il problema dell'adattamento sotto diversi aspetti: scientifico, attuativo, finanziario, e indicato il modo di sviluppare i piani di adattamento e le modalità di lavoro del gruppo di esperti. Con il "Programma di Nairobi" viene sottolineata l'importanza di coinvolgere le organizzazioni internazionali nell'aiutare i paesi ad adattarsi, attraverso una migliore comprensione della situazione attuale e futura e fornendo loro le informazioni su cui pianificare azioni efficaci. Determinante in questa fase è l'unione di diversi organi quali FAO, OCSE, IPCC, UNDP che, confrontandosi, hanno unito le loro conoscenze scientifiche consentendo e favorendo migliorie ai programmi di azione. Con la Convenzione è affrontato anche il problema della sostenibilità economica dei piani di azione per interventi più urgenti, e pur essendo significative le cifre a ciò destinate – 225 milioni di dollari provenienti dal Fondo speciale per i cambiamenti climatici e i 320 milioni di dollari (Fondo per l'adattamento) che dipendono dal CDM – esse non risultano sufficienti per aiutare i paesi meno sviluppati ad affrontare l'adattamento.

Con la Conferenza svoltasi recentemente a Vienna¹³ è stato avviato il dialogo e lo scambio di esperienze sulla migliore metodologia di analisi per affrontare il problema in modo strategico in un'ottica di lungo periodo. Durante la Conferenza, i paesi partecipanti si sono confrontati sul modo di procedere dopo il 2012,

¹³ Vienna, 27-31 agosto 2007: negoziati sul clima e nuove misure per ridurre le emissioni climalteranti nell'ambito della Convenzione ONU sul clima e del Protocollo di Kyoto.

ossia quando il Protocollo di Kyoto verrà a scadenza. Nonostante oggi abbiamo conoscenze limitate, nel 2030 le risorse economiche necessarie saranno dell'ordine dai 28 ai 67 miliardi di dollari l'anno per sanità, acqua, infrastrutture, agricoltura e zone costiere. Queste cifre rappresentano, nel quadro dei flussi previsti, solo una percentuale minima (0,6% – 0,25%) paragonato al PIL del 2030. Occorre, però, tenere presente che il costo dell'inazione potrebbe essere molto più alto rispetto a quello previsto per il processo di adattamento.

Gli elementi fondamentali di un accordo futuro sono il riconoscimento, da parte di tutti i paesi, che la mitigazione deve procedere di pari passo con l'adattamento, in un contesto di sviluppo sostenibile e che nessun paese da solo potrà mai agire, ma che è necessaria un'azione globale, altrimenti le iniziative prese singolarmente rischieranno di non essere sufficienti e comunque non efficaci. Le Nazioni Unite, insieme ai singoli paesi, si stanno impegnando per affrontare in maniera risolutiva il problema dei cambiamenti climatici attraverso programmi e azioni efficaci, ma è necessario che ci sia una volontà politica per poter affrontare il problema in modo concreto.

L'interesse su questo tema è molto forte e coinvolge non solo il mondo politico, i *media*, ma anche il settore privato interessato, in modo particolare, all'evoluzione del "mercato del carbonio" dopo il 2012.

Attraverso il dialogo sarà possibile definire i flussi finanziari, la riduzione delle emissioni, la deforestazione, la biodiversità, il trasferimento di tecnologie, e il modo in cui sarà possibile procedere a uno sviluppo del CDM al fine di includere anche i paesi che ancora non ne fanno parte. È importante agire tra il 2009 e il 2012, così che sia possibile una transizione morbida dopo la fine del Protocollo di Kyoto. Tale dialogo dovrà fornire risposte di lungo periodo, ossia oltre i 5 anni, considerando che l'Unione Euro-

pea è impegnata a ridurre le emissioni al 20% e che le emissioni dei paesi continueranno ad aumentare, e così anche il "mercato del carbonio". In questo contesto, tale mercato potrà rappresentare un'opportunità per i PVS, che potranno ridurre le loro emissioni e concentrarsi sull'adattamento.



1.2.3 Filippo Giorgi – IPCC / Working Group 1, Vicepresidente

Gli scenari dell'IPCC. Il motore del nostro clima è il Sole, che riscalda la Terra. Se non esistesse l'atmosfera e con essa i gas a effetto serra, l'energia solare e quella infrarossa fuggirebbero nello spazio e la Terra sarebbe molto fredda. I gas a effetto serra, invece, assorbono tale energia e permettono al nostro Pianeta di mantenere le temperature che hanno consentito l'evoluzione umana. L'effetto serra è in sé, quindi, un fenomeno positivo, che permette di mantenere il nostro Pianeta a una temperatura costante e mite.

Cosa è accaduto, allora, al nostro Pianeta? I grafici elaborati dall'IPCC relativamente alla presenza in atmosfera dei tre fra i maggiori gas a effetto serra – anidride carbonica CO₂, metano CH₄, ossido nitroso N₂O – e dei clorofluorocarburi mostrano una situazione pressoché costante negli ultimi duemila anni. Dall'inizio della "rivoluzione industriale" la concentrazione di questi gas è salita a valori di gran lunga più elevati rispetto a quelli naturali. Ma non solo: i carotaggi effettuati ai Poli hanno permesso di ricostruire i valori dei gas nelle età glaciali e interglaciali, ed è emerso che le concentrazioni odierne sono le più alte degli ultimi 650 mila anni.

Le evidenze del "climate change". La conclusione forse principale del Quarto Rapporto IPCC è che il riscaldamento globale è ormai inequivocabile, come comprovato dalla molteplicità di

evidenze osservate. Queste includono il riscaldamento globale della superficie terrestre di circa $0,74\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0,18\text{ }^{\circ}\text{C}$) negli ultimi 100 anni (figura 1.1), il riscaldamento globale degli oceani e della troposfera (quest'ultimo in linea con il riscaldamento superficiale dagli anni Settanta), l'innalzamento del livello globale del mare (circa 20 centimetri dal 1870) e una forte riduzione di ghiacciai continentali e ghiacci marini (in particolare, la Calotta artica).

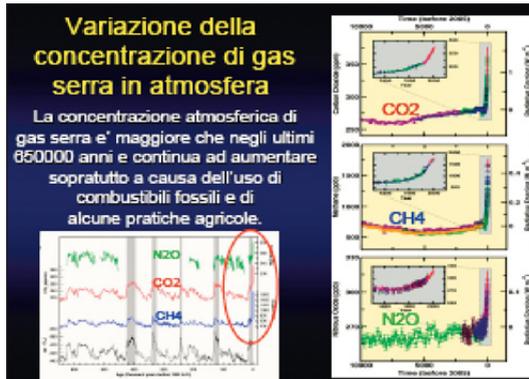


Figura 1.1 - Riscaldamento globale della superficie terrestre.

Analizzando l'andamento della temperatura, gli scienziati hanno osservato un progressivo e costante innalzamento a partire dall'inizio del secolo scorso, con l'eccezione di due periodi di caldo anomalo verificatisi fra il 1920 e il 1930 (non riconducibili, però, ai gas a effetto serra). Sono gli anni Settanta a segnare uno *shift* nel sistema climatico e a dare il via a un'accelerazione del fenomeno. Secondo l'IPCC, i 50 anni appena trascorsi sono stati i più caldi degli ultimi 1.300 e le temperature registrate oggi superano di gran lunga il famoso surriscaldamento del periodo medioevale. Un innalzamento della temperatura che, tuttavia, si verifica a "macchia di leopardo", per cui talune zone del Pianeta sono più colpite di altre. Tra queste, l'Europa e il Mediterraneo nelle quali il riscaldamento avanza con una velocità media maggiore rispetto al resto del Globo.

Le conseguenze dell'innalzamento della temperatura sono numerose: scioglimento e restringimento della quasi totalità dei ghiacciai mondiali, diminuzione delle coperture nevose nell'arco degli ultimi 25-30 anni. Fenomeni documentati dalle immagini fotografiche raccolte dall'IPCC: lo scioglimento della Calotta artica appare evidente in due foto scattate nel 1979 e, successivamente, nel 2005; stessa situazione si evince nelle immagini dei ghiacciai alpini di Pizzo Ber-



Figura 1.2 - Scioglimento di alcuni ghiacciai alpini.

nina e Pizzo Palù, ritratti nel 1978 e poi nel 2003 (figura 1.2).

Ulteriori evidenze del riscaldamento globale sono date dall'innalzamento del livello del mare, pari a circa 20 centimetri nell'arco degli ultimi 100 anni, e dallo spostamento verso i Poli delle perturbazioni; ma anche dalla maggiore intensità – non frequenza! – con cui si abbattano i cicloni tropicali ed extratropicali o dall'aumento delle ondate di calore e degli eventi siccitosi in tutti i continenti, accompagnata dalla presenza di precipitazioni di maggiore intensità. In generale, si registra un aumento dei fenomeni climatici estremi: si fanno più frequenti gli eventi siccitosi e le alluvioni; piove di meno ma con più intensità su tutti i continenti.

La raccolta delle evidenze ha portato l'IPCC a concludere che il riscaldamento del clima è oggi inequivocabile e, per la prima volta nella storia,

la comunità scientifica afferma, pressoché concordemente, l'esistenza di un *trend* di crescita globale della temperatura.

Le cause. Emissioni di gas a effetto serra, aerosol atmosferici, piccole particelle di inquinamento come i PM_{5} e PM_{10} , il cambiamento dell'uso del territorio sono alcuni dei fattori legati all'attività umana che provocano il riscaldamento globale. A questi vanno aggiunte le cause naturali: radiazioni provenienti dal Sole, emissioni di particelle prodotte dall'attività vulcanica e, infine, una variabilità naturale del sistema climatico.

Per definire quanta parte del riscaldamento sia attribuibile a cause naturali e quanta a quelle antropogeniche, l'IPCC ha creato *ad hoc* alcuni modelli climatici inserendo entrambi i fattori in un unico sistema. Se il riscaldamento dipenda unicamente da fattori naturali (*natural forcings*) o da una combinazione di cause umane (*all forcings*) è questione che anima non solo la comunità scientifica, ma soprattutto il mondo dei *media*. Spesso i giornali indicano nel Sole il principale colpevole del cambiamento climatico; tuttavia i dati raccolti negli ultimi 50 anni dimostrano il contrario, ovvero, che sono soprattutto i gas a effetto serra a incidere in maniera preponderante sul fenomeno del mutamento climatico. Il *forcing* radiativo di tutti i fattori antropici (gas a effetto serra, aerosol, uso del territorio) dal 1750 a oggi è positivo e, quindi, causa del riscaldamento del sistema climatico. È stimato in circa $1,6$ ($0,6 - 2,4$) W/m^2 ed è, quindi, molto maggiore di quello dovuto alla variazione della radiazione solare, pari a circa $0,12$ ($0,03 - 0,30$) W/m^2 .

E oggi l'IPCC può affermare, con un'altissima probabilità (90-95%), che l'aumento della concentrazione dei gas a effetto serra dovuto all'attività umana è la principale causa del riscaldamento globale osservato dalla metà del secolo scorso (figura 1.3).

Cosa aspettarsi dal futuro? È difficile formulare previsioni certe sull'andamento delle emissioni

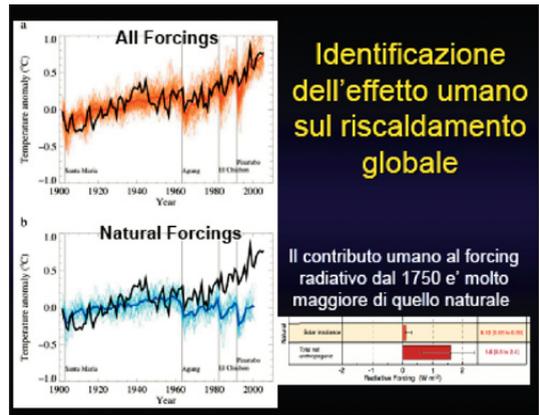


Figura 1.3 - Identificazione dell'effetto umano sul riscaldamento globale.

di gas a effetto serra, e i cosiddetti "scenari di emissione" sviluppati dal Panel intergovernativo presentano situazioni estremamente variabili. I meno allarmanti prevedono per il 2100 un aumento della CO_2 pari al 40-50%, ma se le emissioni cresceranno con il ritmo attuale (*business as usual*) le proiezioni indicano valori tre volte più alti. Stessa incertezza si ha sull'aumento della temperatura, con il *range* che varia da un minimo di $1^\circ C$ a un massimo di $+6$. Un'incertezza di dati che, però, mette in luce l'inevitabilità di un aumento della temperatura: non sappiamo di quanto crescerà, tuttavia la temperatura globale è destinata ad aumentare.

Si è molto discusso, inoltre, del possibile collasso della circolazione oceanica mondiale, ma i modelli dell'IPCC non lo prevedono. Nonostante ciò, se la fase di riscaldamento dovesse prolungarsi oltre questo secolo, potremmo andare incontro a fenomeni semi-irreversibili, quali il collasso della circolazione oceanica profonda e la conseguente scomparsa della corrente del Golfo, come anche il possibile scioglimento della Groenlandia e delle lingue di ghiaccio nell'Antartico occidentale (*ice sheets*). Fenomeni estremi che preluderebbero necessariamente a un innalzamento del livello del mare di circa 15 metri a fronte dei 20-60 centimetri previsti dagli at-

tuali scenari IPCC. Realtà o fantascienza? Osservando quel che è accaduto all'inizio del 2002, quando la grossa lingua dell'Antartico occidentale Larsen-B si è sgretolata nell'arco di un mese e mezzo a causa del riscaldamento globale, si può dire che le proiezioni siano più reali di quanto si pensi.

E se i modelli risultano corretti, si attendono conseguenze particolarmente negative sull'area del Mediterraneo. I modelli di previsione del Panel intergovernativo dicono che il Mediterraneo si scalderebbe in modo più intenso rispetto alla media globale, specialmente d'estate, con valori superiori al 40-50% del resto del mondo. Per questa sua caratteristica il Mediterraneo è chiamato *climate change hotspot*, nome con il quale si indica una zona sulla superficie terrestre particolarmente sensibile ai cambiamenti climatici. Su tutta l'area mediterranea si prevede una diminuzione delle precipitazioni e particolarmente sopra il nostro Paese, con un conseguente inaridimento del centro-sud. I modelli IPCC preannunciano per l'Italia un forte innalzamento della temperatura paragonabile a quello verificatosi nella tragica estate del 2003. Le ondate di calore anomalo dell'estate 2003 provocarono decine di migliaia di morti e l'attività agricola segnò uno dei livelli più bassi delle ultime decadi. I costi umani e di produzione sono stati molto più alti di quelli prevedibili con qualsiasi calcolo di spesa per l'adattamento. Ebbene, i modelli climatici dicono che estati come quella del 2003 potrebbero divenire la norma.

In sintesi. Si possono sintetizzare i punti principali del Rapporto redatto dall'IPCC, con una particolare attenzione alla situazione dell'area mediterranea.

1. Il *global warming* è inequivocabile e la comunità scientifica è unanime nell'affermare la presenza di un *trend* di riscaldamento globale.
2. Dalla metà del secolo scorso l'aumento della concentrazione di gas a effetto serra è pro-

vocato prevalentemente dalle attività umane, con una probabilità del 90-95%.

3. Il Mediterraneo è una regione molto vulnerabile al riscaldamento, specialmente nella stagione estiva.
4. I modelli IPCC non prevedono eventi semi-irreversibili, quali il collasso della circolazione oceanica, lo scioglimento della Groenlandia e dell'Antartide occidentale, ma suggeriscono che, se questo riscaldamento continuerà al di là di questo secolo e per altre centinaia di anni, qualcosa di irreversibile potrebbe effettivamente accadere.
5. È comunque ipotizzabile che un certo livello di cambiamento globale sia inevitabile e che dovremo imparare a gestire l'inevitabile, approntando piani di adattamento.
6. È allo stesso tempo fondamentale lavorare sulla mitigazione, per evitare di raggiungere le situazioni più catastrofiche e di per sé ingestibili.

1.3 Quadro di riferimento nazionale e mediterraneo



1.3.1 Vincenzo Ferrara – ENEA, Dirigente. Consigliere del Ministro dell'ambiente per i cambiamenti del clima

Prima di presentare la situazione italiana, alcune considerazioni di carattere generale.

Per cercare di risolvere i problemi legati al cambiamento climatico, è necessario prima di tutto avviare un processo di mitigazione dei suoi effetti, altrimenti i danni saranno talmente ingenti da provocare una pesante recessione dell'economia a livello mondiale. Quindi, l'azione urgente è quella di ridurre le emissioni applicando il criterio affermato con la Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici dell'ONU, criterio fondato sul "principio della responsabili-

tà comune" (seppure differenziata) e sul "principio dell'equità".

A livello internazionale, due sono le posizioni predominanti sulle emissioni inquinanti. Di una sono portavoce i paesi aderenti al Protocollo di Kyoto, per i quali il problema del clima va risolto riducendo le emissioni in base ai due principi precedentemente citati. L'altra posizione è sostenuta dai paesi che non hanno aderito al Protocollo di Kyoto (tra i quali gli Stati Uniti).

Nato per suscitare il buon esempio e trascinare le nazioni ancora scettiche su una strada virtuosa, il Protocollo non si è dimostrato, tuttavia, strumento sufficiente a far sì che, nella maggior parte dei paesi sottoscrittori, i livelli dei gas a effetto serra diminuissero: al contrario, si è assistito spesso a un loro aumento. In questo senso è negativo, seppur comprensibile, il veto posto da alcuni paesi in via di sviluppo (PVS) come Cina e India, i quali – nel pieno di una fase di crescente sviluppo socio-economico – sono poco inclini a tagliare le emissioni, anche vedendo il mancato mantenimento da parte dei paesi di lunga industrializzazione dell'impegno preso. Non si può sperare che i PVS aderiscano ai trattati di riduzione delle emissioni senza un impegno serio da parte degli altri. Anche perchè saranno proprio le piccole isole del Pacifico o i paesi più poveri dell'Africa a pagare le prime conseguenze del *global warming*, pur non emettendo gas a effetto serra e vivendo in condizioni di estrema povertà. È quel che sta già accadendo nell'Oceano Pacifico, dove l'innalzamento del livello del mare ha provocato l'inondazione di una parte dell'isola di Tuvalu, a seguito della quale sono in corso accordi con la Nuova Zelanda per il progressivo trasferimento dei cosiddetti "profughi ambientali".

Unione Europea, Stati Uniti e Alliance of Small Island States (AOSIS) sono portatori di tre differenti posizioni sulle misure da intraprendere per combattere il riscaldamento globale. L'Europa è favorevole a tagli significativi delle emissioni

che consentano che l'innalzamento delle temperature sia mantenuto entro i 2 °C, mentre gli Stati Uniti e i paesi del patto Asia-Pacifico concordano, in linea generale, sulla riduzione delle emissioni, ma non intendono fissare limiti o vincoli di alcun genere per i prossimi 50 anni. La terza posizione, quella dell'AOSIS, è per una tassazione delle emissioni proporzionata alla loro quantità e composizione. Il ricavato economico dovrebbe confluire in un fondo che servirebbe per finanziare le strategie di adattamento dei membri AOSIS: in questo caso, le emissioni sarebbero pagate dai paesi industrializzati. Questo è il contesto internazionale, nel quale non si fanno progressi perché, alla base, c'è una questione di fondo da risolvere: come ripartire il taglio delle emissioni secondo il principio di equità, precedentemente citato.

Per quanto riguarda il nostro Paese, l'Italia deve attuare il Protocollo di Kyoto e agire con più fretta di altri in quanto, oltre a non aver diminuito le emissioni, è anche sottoposto a una molteplicità di rischi.

Abbiamo quattro questioni fondamentali da affrontare: risorse idriche, sistemi agroforestali, aree marino-costiere e gestione del territorio. Relativamente alle risorse idriche, è da rilevare che la disponibilità di acqua diminuisce (figura 1.4), mentre aumenta in modo molto significativo il prelievo. Possibili soluzioni a questa criticità sono la difesa delle risorse attuali, eventualmente aumentando la disponibilità di acqua con sistemi artificiali come la dissalazione, oppure l'adozione della strategia di "adattamento attivo" secondo cui ci si "adatta" risparmiando l'acqua (riutilizzo).

Lo spostamento verso nord degli ecosistemi conseguente a una frammentazione del territorio rappresenta un aspetto agrosistemico e agroforestale dei cambiamenti climatici, che hanno impatti anche sull'agricoltura e problemi connessi (parassiti, scelta delle metodiche agricole da adottare, cambiamento di modalità di pro-

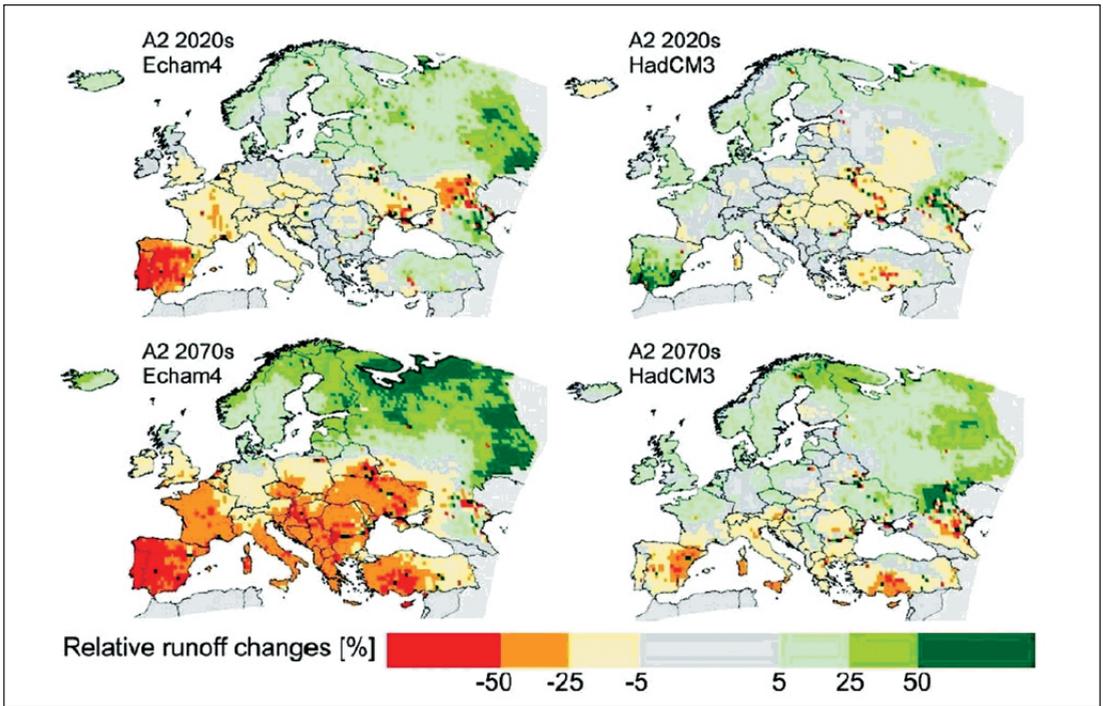


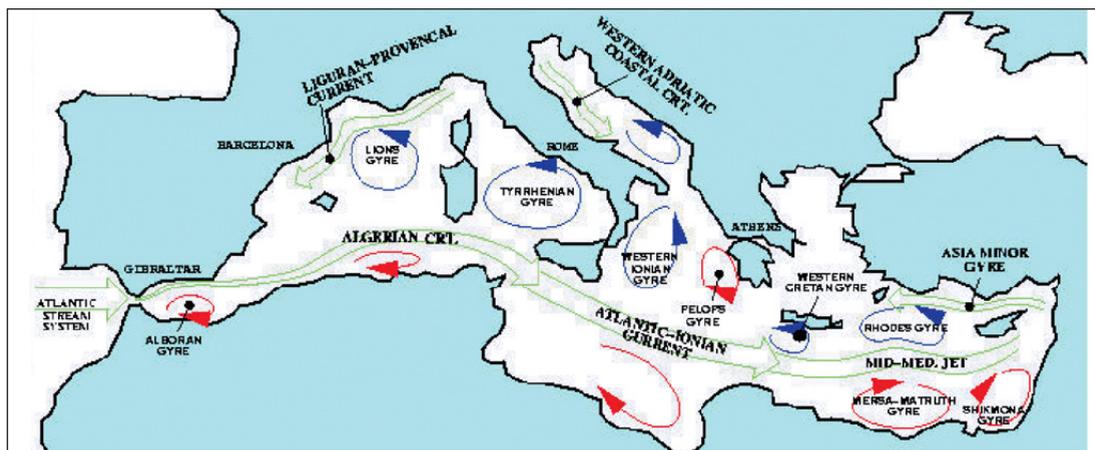
Figura 1.4 - Variazione della portata dei corsi d'acqua.



Fonte: ENEA

Figura 1.5 - La situazione delle coste italiane.

duzione o cambiamento di prodotti, ecc.). Quanto alle aree marine costiere (figura 1.5), l'Italia è a rischio per la sua esposizione sul Mediterraneo, un mare in mutamento che diventa sempre più caldo e salato (figura 1.6). La temperatura delle sue acque, infatti, cresce al ritmo di 0,6 °C per decennio, rappresentando il *trend* più elevato a livello mondiale, superiore alla già notevole velocità di riscaldamento dell'Oceano Indiano. È in corso, poi, una forte erosione delle coste basse dovuta, in parte, a fenomeni collegabili ai cambiamenti del clima e, in parte, a fattori umani, come la mancanza di apporti fluviali, lo sbarramento delle dighe, i prelievamenti d'acqua e altri elementi che hanno cambiato gli equilibri naturali. Tale processo di distruzione comporta disastri nelle zone direttamente colpite, per esempio quella veneziana, e ha ripercussioni anche sul turismo e sull'uso delle coste. Infine, sono da considerare gli aspetti territoria-



Fonte: ENEA

Figura 1.6 - La circolazione marina mediterranea.

li, in quanto, se le attività svolte in un territorio subiscono cambiamenti, in quel territorio possono cambiare le opportunità di sviluppo e sorgere eventuali tensioni sociali.

A causa di queste problematiche appare fondamentale per l'Italia partire con un Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici collegato alla strategia di mitigazione.



1.3.2 Roberto Caracciolo – APAT, Direttore Dipartimento Stato dell'ambiente e metrologia ambientale

Stato delle conoscenze e criticità

La descrizione del quadro nazionale prende le mosse dall'analisi delle criticità scaturite dai workshop preparatori che si sono svolti, lungo tutto il territorio nazionale, nei mesi precedenti la Conferenza sui cambiamenti climatici. Le criticità rilevate sono riconducibili a due tipologie: la prima è legata agli impatti causati dai cambiamenti del clima; la seconda riguarda la carenza conoscitiva in materia. Una conoscenza scientifica in continuo sviluppo è indispensabile per costruire scenari futuri attendibili, cioè ca-

ratterizzati da un certo livello di affidabilità. Per quanto concerne gli impatti, i dati storici dimostrano che, dal 1850 al 2000, le Alpi (figura 1.7) hanno già perso la metà della loro superficie glaciale, passando da 4.474 chilometri quadrati a solo 2.272 con una serie di impatti di notevole rilievo, per esempio: sulle risorse idriche, che ricevono un minore apporto estivo di acqua proveniente dallo scioglimento delle nevi; sul tipo di flora e di fauna che abitualmente abita questi ambienti alpini, provocando così una perdita di biodiversità; sul turismo, con un impatto di tipo economico.



Figura 1.7 - Ambienti nivo-glaciali alpini.



Figura 1.8 - Il bacino del Po.

Un tema di notevole rilievo è quello del bacino del Po (figura 1.8), in relazione alla stretta correlazione con le risorse idriche di un'importante area territoriale nazionale. Il bacino del Po copre, infatti, quasi un quarto dell'intera superficie nazionale. Tutto ciò che avviene in questo bacino è fondamentale e strategico per il Paese e, per tale motivo, sono necessari studi e analisi da cui sia possibile delineare una situazione chiara e definita che permetta di capire come inserire, in futuri piani di adattamento, quest'area geografica.



Figura 1.9 - L'ambiente marino costiero dell'Italia.

L'Italia, per la sua conformazione, è immersa nel Mediterraneo (figura 1.9): ha circa 8.300 chilometri di coste, con territorio interno talmente esiguo da essere molto fragile. Di questi, circa 4.000 chilometri sono bassi e sabbiosi, e almeno 1.500 di questi ultimi sono a rischio di scomparsa: cioè, quasi il 40% di coste basse risulta già in erosione e a rischio allagamento.

Relativamente al rischio di desertificazione, l'Atlante Nazionale della Desertificazione, prodotto dall'Istituto Difesa del Suolo del CRA, stima che circa il 50% dell'intero territorio nazionale presenti potenzialmente tale rischio a causa di fattori climatici e pedologici, in particolare in zone quali la Sardegna, la Puglia, la Sicilia, la Calabria, la Basilicata e la Campania (figura 1.10).

Altra criticità rilevata è quella relativa al rischio idrogeologico (figura 1.11): l'Italia ha, infatti, una geologia alquanto complessa, soggetta a fenomeni idrogeologici. I dati riportati in un apposito archivio storico, che vanno dal 1979 al 2002, evidenziano ben 4.521 casi di eventi con danni; di questi oltre il 50% è rappresentato da eventi franosi, il 45,8% da alluvioni e l'1,9% da valanghe. Solo nel secolo scorso in Italia vi sono state 10.000 vittime tra morti e feriti, e ben 350 mila senzatetto. Il rischio idrogeologico è particolarmente sensibile al cambiamento climatico per effetto delle mutate condizioni delle precipitazioni. Oggi ci troviamo di fronte a piogge che mediamente diminuiscono, ma sono concentrate in archi temporali più brevi: si hanno piogge più violente che si abbattano su un territorio che si presta poco alla dispersione, un territorio arido che favorisce fenomeni franosi.

L'aumento di temperatura non ha impatti solo di tipo ambientale e socio-economico, ma ha anche impatti sulla salute umana. Una testimonianza al riguardo è rappresentata dal rappor-

¹⁴ Cfr. nota n. 9.

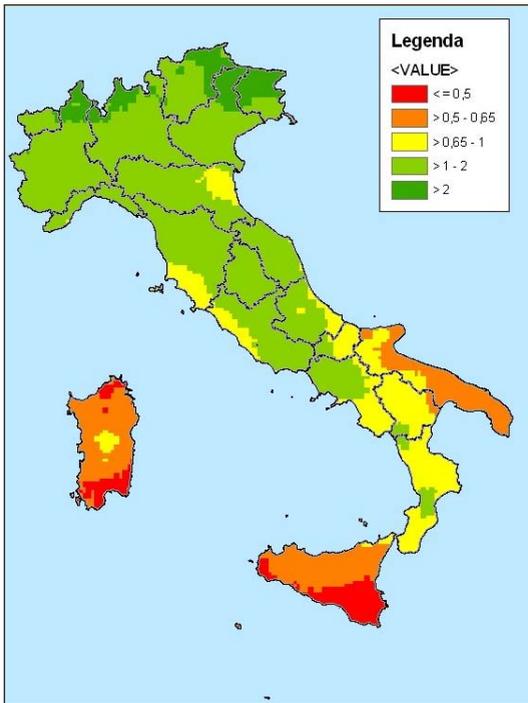


Figura 1.10 - Indice di aridità.

to "Cambiamenti climatici e salute"¹⁴, realizzato dall'APAT in collaborazione con l'Organizzazione Mondiale della Sanità, con il quale sono poste in risalto le conseguenze e i possibili effetti sanitari dei cambiamenti climatici. In particolare, è stato evidenziato che, per ogni grado di aumento di temperatura, è previsto – solo per le ondate di calore – un aumento del 3% del tasso di mortalità. Altri effetti sanitari secondari riguardano l'introduzione sul nostro territorio di specie aliene come, per esempio, la zanzara tigre. Non meno importanti e significativi sono gli effetti dei fenomeni idrogeologici sul tasso di mortalità.

I gruppi di lavoro che hanno operato in relazione ai diversi *workshop* hanno costruito, attraverso i dati raccolti, la "matrice delle criticità" dove, sulle ascisse, sono riportate le fonti dei dati (*workshop*) e, sulle ordinate, le principali categorie di impatto così come definite dalla bi-

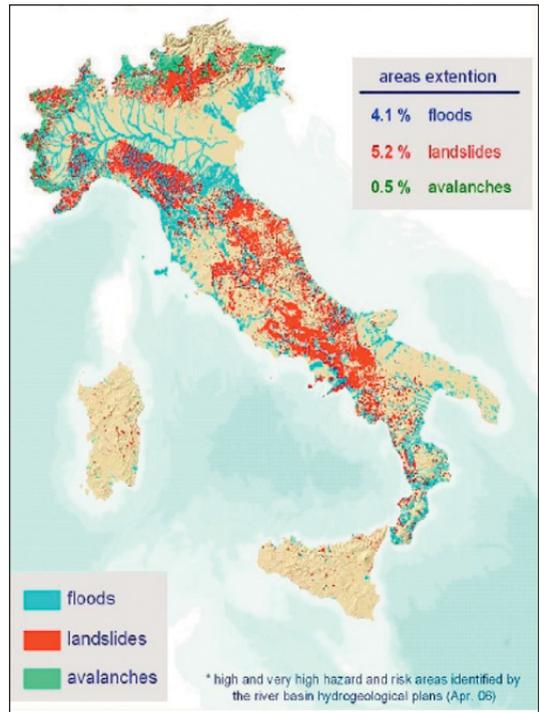


Figura 1.11 - Il rischio idrogeologico in Italia.

bliografia del settore (IPCC). Tale matrice (figura 1.12) ha consentito di fare una fotografia della situazione del nostro Paese evidenziando, per quanto riguarda le matrici ambientali, le aree critiche – come le risorse idriche, gli ambienti marino costieri, la biodiversità – e, per le matrici economiche, il turismo e l'agricoltura. Per ciascuno di questi settori sono state analizzate le variabili climatiche di impatto, gli effetti primari e gli effetti secondari, è stata studiata la situazione attuale e si è cercato di costruire i possibili scenari futuri.

Scenari futuri

Per l'ambiente marino costiero, la situazione attuale si presenta con un livello del Mare Mediterraneo inalterato, con 1.500 chilometri di coste basse, pianure costiere comprese, in erosione e a rischio allagamento. Gli scenari futuri prevedono: un probabile innalzamento del livello del

Basi Dati Aree di impatto	Basi Dati		Desertificazione	Deglaciazione	Rischio idrogeo	A. marino costiero	Bacino Po
	Temperature	Precipitazioni					
Risorse idriche	++	++	++	++	++	++	++
Ambienti marini costieri	++	++	++	+	+	++	++
Ambiente montano e criosfera	++	++	-	++	+	-	-
Aree umide ed ecosistemi acquatici	++	++	-	-	+	++	++
Biodiversità e foreste	++	++	++	++	++	++	++
Agricoltura e pesca	++	++	++	+	++	++	++
Energia	++	++	-	++	-	-	++
Turismo	++	+	+	++	++	++	+
Salute	++	++	-	+	++	-	-
Insedimenti urbani	-	++	-	+	++	++	+
Infrastrutture e trasporti	-	++	-	-	++	++	-
Patrimonio artistico	-	++	-	-	++	++	-

Figura 1.12 - La matrice delle criticità di impatto.

mare tra i 28 e i 43 centimetri, entro il 2100; un rischio di allagamento di 4.500 chilometri quadrati di aree costiere e pianure (25,4%, nel Nord; 5,4%, al Centro; 62,6%, al Sud; 6,6%, in Sardegna); aree a rischio, come la Laguna di Venezia e le coste dell'Alto Adriatico, come le aree delle foci di alcuni fiumi, le aree a carattere lagunare come la Laguna di Orbetello e le coste particolarmente basse.

Per quanto riguarda le risorse idriche, la situazione attuale si presenta con una diminuzione dei ghiacciai e una riduzione di quantità/durata di innevamento. Rispetto al cinquantennio precedente, dal 1990 è stato rilevato un anticipo della fusione primaverile di 15 giorni, attorno a quota 2.500 metri. Tale dato ha una notevole rilevanza sulla portata del Po che, nel luglio 2007, è stata pari a 391 m³/s, a fronte di un valore storico medio di 1.156 m³/s. Gli scenari futuri indicano: una riduzione dei ghiacciai più ampi, entro il 2100, dal 30% al 70%; una scomparsa, entro il 2050, dei ghiacciai minori posti al di sotto dei 3.500 metri; una ridu-

zione/scioglimento anticipato delle nevi; un aumento della frequenza di eventi siccitosi (da un evento ogni 100 anni a uno ogni 50 anni, o meno, entro il 2070); una riduzione, entro il 2070, della portata dei corsi d'acqua alpini fino all'80% nei mesi estivi.

Per quanto attiene al patrimonio forestale e alla biodiversità, l'Italia nel 2005 aveva una superficie forestale pari a 10,5 milioni di ettari (35% del territorio nazionale). Nel secolo scorso, nell'ambiente alpino, è stato registrato uno spostamento progressivo, quantificabile in 0,5-4 metri per decennio, delle specie vegetali verso altitudini maggiori. Per gli scenari futuri, è prevista: una maggiore durata del periodo di crescita delle colture e un anticipo medio di 3 giorni ogni 10 anni di tutte le fasi vitali delle specie forestali; un avanzamento della linea boschiva nelle zone alpine di centinaia di metri; una perdita del 62% delle specie vegetali montane, entro il 2080; una perdita del 20% delle aree umide costiere, sempre entro il 2080.

Gli impatti di queste matrici ambientali hanno

rilevanti ripercussioni sui settori economici. In agricoltura, entro il 2050, si prevede una riduzione della produttività agricola delle colture europee mediterranee.

Gli scenari futuri legati al turismo presentano un maggior impatto dei cambiamenti climatici sul turismo estivo balneare e su quello delle zone alpine. Una stima circa la contrazione dei volumi di spesa per l'industria turistica alpina ha evidenziato una riduzione media del 10,2%, nel 2030, e del 10,8% nel 2090.

Questi sono i primi dati di sintesi che mostrano quali sono le criticità del nostro territorio.

Accanto a tali criticità vi sono, poi, quelle di carattere conoscitivo. Gli scenari futuri dipendono dalla nostra capacità di prevedere ciò che potrebbe avvenire, e ciò discende da diversi fattori quali:

1. esiti delle politiche di mitigazione;
2. difficoltà di previsione dei modelli climatici;
3. difficoltà relativa al calcolo dell'impatto dei cambiamenti climatici, in particolare se si considera la sfera socioeconomica;
4. esiguità di coefficienti di correlazione tra valore fisico e valore economico per diverse variabili.

Ciò significa che occorrono interventi che consentano di migliorare la confidenza con gli scenari futuri. Esistono già impatti tangibili, su cui è opportuno intervenire immediatamente; su quelli meno tangibili è necessario procedere attraverso un'analisi di rischio. Dove il rischio di un'inazione risulta elevato, occorre un intervento immediato; ovvero, dove il rischio risulta invece limitato, è possibile attendere in vista di una migliore capacità conoscitiva. È importante tenere presente che le risorse a disposizione sono limitate ed è, quindi, opportuno utilizzarle in modo mirato, e non disperderle.

1.4 Sessioni parallele e Gruppi di lavoro



1.4.1 Antonio Navarra – Centro EuroMediterraneo per i Cambiamenti Climatici, Direttore

Intervento di introduzione generale

In questi ultimi anni le problematiche del cambiamento climatico hanno avuto un'enorme diffusione nella società in generale. Il pubblico ha infatti compreso rapidamente la portata di questi fenomeni e il cambiamento climatico è diventato il punto simbolico sul quale ci si interroga sul nostro posto nel mondo e si ripensa il nostro rapporto con la natura.

L'elemento di novità non è rappresentato dalla nostra capacità di cambiare l'ambiente. L'ambiente della penisola italiana è ben lungi dall'essere "naturale". I disboscamenti iniziati in età romana hanno cambiato il volto della penisola. Oggi però possediamo una nuova capacità globale di cambiare il tessuto stesso del nostro pianeta, di modificare in modo involontario il palcoscenico sul quale ci troviamo.

Ma se le condizioni naturali sono state irrimediabilmente alterate dalla nostra stessa presenza e non possiamo più ritrovarle cosa ci resta da fare? Dobbiamo prendere atto che fa ormai parte delle nostre responsabilità far sì che il sistema di riscaldamento del pianeta sia regolato a livelli accettabili. È un problema non dissimile dalla determinazione dei livelli di temperatura comuni in un condominio che siano confortevoli per tutti.

L'anidride carbonica è il principale gas responsabile per la regolazione della temperatura del pianeta. I dati geologici, che in questo caso si basano su misure dirette dell'atmosfera ancestrale intrappolata nei ghiacciai perenni della Groenlandia e dell'Antartide, mostrano che i valori attuali (circa 370 parti per milione) sono i più alti mai registrati negli ultimi 650.000 anni:

la Terra si trova, quindi, in una situazione nuova rispetto al suo recente passato. Questi risultati indicano che stiamo ponendo il Pianeta in uno stato eccezionale, nel senso che la situazione attuale non ha precedenti, né dal punto di vista dei valori assoluti, né dal punto di vista della rapidità con la quale si è creata questa situazione. Inoltre, ci sono pochi dubbi che l'aumento di anidride carbonica sia causato dall'espansione della nostra civiltà; ma se questo è il caso, allora vuole anche dire che stiamo giocando con il delicato meccanismo che regola il termostato del Pianeta.

Il meccanismo fondamentale è, quindi, rapidamente spiegato, ma altra cosa è cercare di andare oltre. Cercare di comprendere in dettaglio quello che l'aumento dei gas a effetto serra (non solo l'anidride carbonica, ma anche altri, come il metano) potrà causare a parametri macroscopici come l'alternarsi delle stagioni, la distribuzione delle piogge e via via in un accavallarsi di effetti, fino alla distribuzione delle malattie infettive, delle oscillazioni di mortalità per ogni causa e, in generale, fino agli effetti sull'economia in generale. Per rispondere a queste domande, i ragionamenti qualitativi non bastano. Occorre usare sofisticati metodi matematici, i modelli di simulazione, che ci forniscono i dettagliati parametri necessari per rispondere a domande di questo tipo. La quantità e qualità delle interazioni nel sistema climatico è però di portata tale che le proiezioni numeriche sono affette ancora da sostanziali incertezze anche grandi, che devono essere prese in considerazione quando si analizzano i risultati.

La scienza dei cambiamenti climatici non può seguire lo stesso percorso delle altre scienze naturali, è impossibile fare esperimenti con il clima della Terra. La verifica sperimentale di varie ipotesi può essere fatta solo attraverso l'uso dei modelli numerici di circolazione generale che quindi rappresentano il nostro principale strumento di investigazione quantitativa dei cam-

biamenti climatici. Così come tutte le grandi installazioni scientifiche, i modelli sono in continua evoluzione e perfezionamento e, quindi, il loro progresso è assolutamente necessario al fine della comprensione del sistema climatico.

Il Centro EuroMediterraneo per i Cambiamenti Climatici (www.cmcc.it) si pone, quindi, all'avanguardia di questa battaglia, luogo di discussione e ricerca dove si possano raccogliere le competenze necessarie ad affrontare questa complessa questione. I primi risultati indicano che nell'area del Mediterraneo abbiamo buone ragioni per cominciare a considerare seriamente il problema. Le proiezioni del CMCC indicano che l'effetto dell'aumento dei gas a effetto serra potrà esprimersi in una diminuzione delle precipitazioni invernali sul Mediterraneo del 20-25% e in un aumento sostanziale delle temperature estive, rendendo estati come quella del 2003 più probabili. La combinazione di scarse precipitazioni e alte temperature renderà più pressanti i problemi di desertificazione, specialmente per il sud della penisola e le isole. Studi preliminari indicano che per la Sardegna il clima prevalente alla fine del secolo potrà ridurre la superficie destinata a colture foraggere al 30% della superficie coltivabile.

L'anidride carbonica in atmosfera continua ad aumentare. Più aspettiamo più le correzioni dovranno essere massicce e costose. È ormai tempo di cominciare a prendere misure efficaci da un lato per cercare di mitigare i cambiamenti diminuendo le emissioni, dall'altro predisponendo misure per adattarsi all'inevitabile cambiamento climatico nei prossimi anni. In questo percorso la comunità scientifica e il CMCC sono pronte per fornire al pubblico informazioni scientifiche oneste, accurate, tempestive e attendibili sui cambiamenti climatici.

1.5 Sessione A – Prima parte: risorse idriche

1.5.1 Antonio Rusconi – Università IUAV, Venezia

• Rapporteur

Stato delle conoscenze

Negli ultimi decenni, si è evidenziato in Italia un crescente squilibrio tra la domanda idrica dei vari settori (civile, agricolo, zootecnico, industriale, ricreativo, ecc.) e la disponibilità di risorse idriche. Le pressioni che hanno portato a una tale situazione sono molteplici, ma possono essere ricondotte in sintesi a sei fattori.



- Un evidente calo nella disponibilità di risorse idriche dovuto ai cambiamenti climatici in atto, che hanno già generato sul territorio italiano una diminuzione tangibile delle precipitazioni medie annue e un incremento della loro variabilità spazio-temporale, associati a un sostanzioso aumento delle temperature medie – con conseguente incremento delle perdite per evapotraspirazione – e una sensibile diminuzione delle riserve nivo-glaciali dell’Arco alpino.
- Una perdita di disponibilità di acque di falda a causa del sovrasfruttamento degli acquiferi e del loro crescente inquinamento, che ne pregiudica l’uso soprattutto nei settori civile, agricolo e zootecnico, unitamente al crescente loro impoverimento a causa del drenaggio prodotto da molti alvei fluviali, eccessivamente abbassati e incisi per diffusi maldestri interventi

antropici (escavazioni di ghiaia, sbarramenti montani, opere trasversali, ecc.).

- Una crescente indisponibilità di riserve idriche superficiali causata dal parziale interramento dei serbatoi esistenti, oltre che da una loro diminuita possibilità di regolazione in conseguenza del loro recente utilizzo anche con scopi antipiena.
- Una domanda idrica crescente legata allo sviluppo socio-economico del Paese.
- La vetustà dei sistemi di adduzione e distribuzione (reti di acquedotto) per uso civile e irriguo, che portano a perdite di rete dell’ordine del 30-50% delle portate immesse.
- Metodi di irrigazione (quali la sommersione o l’uso di *sprinklers*) non più compatibili con le ridotte disponibilità di risorsa per le loro alte idroesigenze.

Come si può notare, il primo fattore non è direttamente controllabile, se non con azioni a lungo periodo e a scala globale, mentre gli altri sono più direttamente controllabili a scala nazionale e possono costituire la base per le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici in atto.

Conseguenze della mancata disponibilità di risorsa sono situazioni di criticità, come per esempio le drastiche riduzioni dei deflussi superficiali della maggior parte dei corsi d’acqua (Po, Arno, Piave, ecc.) degli ultimi anni. Inoltre, l’attuale modello di sviluppo e la disordinata gestione del territorio portano anche a situazioni di dissesto idrogeologico (alluvioni e frane), la cui frequenza e intensità tendono ad aumentare a seguito dei cambiamenti climatici in atto.

È evidente come le azioni necessarie a dare una risposta di adattamento ai cambiamenti climatici debbano, tuttavia, essere precedute da un’attività conoscitiva che permetta di creare sia gli scenari futuri di disponibilità di risorsa, sia quelli di sviluppo desiderato, sia un quadro di riferimento delle azioni da svolgere e della loro tempistica, al fine di valutarne l’efficacia e la sostenibilità.

La necessità di adattamento ai cambiamenti climatici deve indurci a ripensare l'attuale disordinato modello di sviluppo economico, che vede nella risorsa idrica una risorsa da sfruttare e da reperire in quantità sempre maggiori, verso un concetto più sostenibile in cui l'acqua è ormai un fattore limitante di uno sviluppo equilibrato, anche rispettoso dell'ambiente e delle generazioni future.

A livello comunitario, con la direttiva Quadro 2000/60/CE, è stato fissato l'obiettivo di impedire l'ulteriore deterioramento della qualità delle acque, proteggere e migliorare lo stato dei corpi idrici – intesi come ecosistemi acquatici e terrestri – e delle zone umide da essi dipendenti, nonché delle acque costiere, sotterranee e di transizione. A tal fine, sono stati posti in essere gli indispensabili prerequisiti per realizzare strategie di adattamento ai cambiamenti climatici per il medio-lungo periodo. È stato introdotto un significativo cambiamento nelle modalità di gestione dell'acqua, prevedendo un sistema integrato in cui vengano prese in considerazione tutte le variabili (sia qualitative che quantitative) che influiscono sui corpi idrici, parimenti alle esigenze degli ecosistemi terrestri e delle zone umide che da essi dipendono. Quindi, sebbene i cambiamenti climatici non siano esplicitamente citati nel testo, con la norma comunitaria sono stati previsti quei "meccanismi" che permettono di prenderne in considerazione gli effetti. Effetti che, nella maggior parte dei casi, non potranno che accrescere gli impatti che insistono a scala di bacino derivati dalle pressioni di origine antropica conseguenti ai diversi utilizzi dell'acqua (industriale, agricolo, civile) e allo sfruttamento del suolo.

Con lo European Climate Change Programme (ECCP II) è stato riconosciuto alla direttiva 2000/60/CE un ruolo importante all'interno della messa a punto di efficaci strategie adattative da parte degli stati membri dell'Unione Europea ai quali è chiesto di:

- impegnarsi ad avere un quadro completo delle pressioni ambientali includendo i cambiamenti climatici;
- dare applicazione all'approccio a scala di bacino non fermandosi ai confini amministrativi;
- fare propria la prospettiva di gestione di lungo termine degli ecosistemi;
- monitorare gli impatti ambientali, sia conseguenti ai cambiamenti climatici che di altra origine;
- definire chiari *target* di qualità ambientale;
- sviluppare e applicare piani di gestione che prevedano misure coerenti con la definizione dei *target*;
- aggiornare periodicamente i piani di gestione, tenendo conto dei dati e delle informazioni più recenti.

Il quadro normativo introdotto nel nostro Paese incentra il complesso delle azioni finalizzate alla tutela delle risorse idriche sul raggiungimento e/o il mantenimento dell'equilibrio del bilancio idrico, definito come la comparazione, in un periodo di tempo considerato e in fissato bacino, fra le risorse idriche disponibili superficiali e sotterranee e i fabbisogni per i diversi usi. La crescente conflittualità sugli usi, che da alcuni anni si fa sempre più accesa anche nei distretti idrografici a elevata piovosità, dipende complessivamente da un crescente aumento del *deficit* idrico, cioè dall'ampliamento dello sbilanciamento tra la disponibilità e il fabbisogno. Una buona parte delle cause va ricercata negli eccessivi, e spesso incontrollati, usi dell'acqua, oltre che nella vetustà degli impianti. Tali fattori non devono, però, essere confusi con altre irrinunciabili esigenze, ormai impellenti, che comprendono sia la necessità della tutela e della conservazione degli ecosistemi acquatici fluvio-lacuali e sotterranei, sia l'urgenza del perseguimento di un'accettabile mitigazione del rischio idrogeologico.

I cambiamenti climatici in atto e quelli previsti

concorrono sempre più ad aggravare lo sbilanciamento idrico, in quanto accentuano la riduzione delle disponibilità e l'aumento dei fabbisogni. È, perciò, impellente un nuovo progetto complessivo di bilancio idrico nazionale, che deve trovare sede nei previsti piani di bacino di nuova generazione, redatti dalle istituende Autorità distrettuali secondo le indicazioni normative comunitarie, non ancora chiaramente definite con i codici ambientali dell'Italia. Infatti, il decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, con il quale pure è stata recepita la relativa norma comunitaria (in particolare, la direttiva 2000/60), dopo oltre due anni, non ha ancora trovato concreta attuazione. L'aggiornamento del bilancio idrico nazionale deve, in particolare, considerare le tendenze e i possibili scenari dei prossimi decenni conseguenti ai cambiamenti del clima, affinché possano essere avanzate le necessarie proposte di adattamento a scala distrettuale e nazionale.

Il riferimento da cui partire è costituito dalla stima del bilancio idrico formulata nel 1971 dalla Conferenza Nazionale delle acque, secondo cui, nel nostro Paese, le disponibilità idriche medie annue ammontavano a circa 50 miliardi di metri cubi, dei quali 12 miliardi riguardavano le risorse sotterranee e 40 si rendevano disponi-

bili, grazie alla regolazione di circa 8,4 miliardi di metri cubi invasati negli oltre 500 grandi serbatoi esistenti. Di tale disponibilità, circa il 60% (32 miliardi) era riservato agli usi agricoli, il 15% (8 miliardi) era destinato agli usi civili e la rimanente parte, 13 miliardi di metri cubi, pari a un quarto del totale disponibile, agli usi industriali (tabella 1.1).

La ripartizione delle risorse a livello geografico evidenzia un'accentuata differenza – sia nella disponibilità, sia nello sfruttamento – tra Nord, Sud e Centro, ma in ogni caso Eurostat (2001) pone l'Italia tra i paesi UE più ricchi in termini di risorsa rinnovabile teoricamente disponibile. È anche questa percezione di grande disponibilità di acqua ad aver favorito, oltre allo sviluppo socio-economico, un incontrollato aumento dei consumi negli utilizzi irrigui, civili e industriali. Se all'aumento di idroesigenze si assommano le riduzioni nella disponibilità, dopo oltre 30 anni dalle valutazioni della Conferenza Nazionale delle acque, è indispensabile chiedersi se si può, ancora, parlare di un bilancio idrico medio del Paese, ovvero quantificare il *deficit* idrico palesato ormai per più mesi all'anno in diversi bacini idrografici, con prospettive sempre più gravi per i prossimi decenni con diversi scenari di cambiamenti climatici.

Tabella 1.1 – Il bilancio idrico medio annuo dell'Italia, secondo le stime della Conferenza Nazionale delle acque del 1971.

RISORSE IDRICHE	Quantità risorse idriche (miliardi m ³ /anno)	FABBISOGNI IDRICI	Quantità fabbisogni idrici (miliardi m ³ /anno)
Precipitazioni	296	Usi civili	8
Risorse naturali	155	Usi agricoli	32
Risorse sup.li potenziali	110	Usi industriali	13
Risorse sup.li utilizzabili	40		
Risorse sotterranee	12		
<i>Disponibilità totale</i>	<i>52</i>	<i>Fabbisogno totale</i>	<i>53</i>

Criticità

Le carenze conoscitive in campo idrologico costituiscono uno degli aspetti più rilevanti della difficoltà di aggiornare il quadro sopraesposto. Infatti, le funzioni del Servizio Idrografico Nazionale sono oggi svolte in modo avanzato e completo solamente da alcune regioni, non consentendo sistematiche valutazioni complessive alle scale dei bacini idrografici sovraregionali e del Paese intero. Le conseguenze più evidenti sono il mancato aggiornamento di alcune importantissime pubblicazioni del Servizio, le uniche che consentirebbero un raffronto delle avvenute trasformazioni idrologiche e delle tendenze in atto. Il riferimento non va solamente agli "Annali Idrologici", che da diversi anni non sono più pubblicati né da parte dell'APAT, né da parte delle Autorità di bacino, ma anche ad altre pubblicazioni di carattere generale, quali: la "Carta delle linee dei massimi periodi con precipitazione nulla", ferma al 1960; la "Carta della precipitazione media annua in Italia", ferma al 1950; la pubblicazione n. 17 del citato Servizio Idrografico Nazionale "Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani", pubblicata l'ultima volta nel 1970, che riporta, per centinaia di sezioni fluviali, l'afflusso meteorico, il deflusso, la perdita apparente, il coefficiente di deflusso, le durate delle varie portate, ecc. per ogni anno.

Un aggiornato quadro conoscitivo deve consentire sistematicamente di confrontare e attualizzare l'imponente mole di serie di dati storici raccolti a partire dagli inizi del Ventesimo secolo, analizzare e prevedere la variabilità idrologica, nei dettagli più importanti, confermando la diminuzione e l'estremizzazione delle precipitazioni, l'aumento dell'evaporazione, il ritiro dei ghiacciai e, complessivamente, le ragioni idrologiche della diminuzione dei deflussi superficiali. Ciò permetterebbe di aggiornare le stime delle risorse naturali (teoricamente disponibili), di quelle potenziali (realmente disponibili) e di quelle utilizzabili, consentendo di quantifi-

carne le riduzioni e le tendenze future. Per fare ciò, l'analisi dei dati idro-meteorologici e le previsioni in termini di scenari evolutivi dovranno essere completati dall'adozione di una sistematica modellazione idrologica di dettaglio, che consenta di evidenziare in ogni distretto idrografico, le varie disponibilità idriche suddivise nelle diverse componenti del ciclo idrologico: acque di superficie, infiltrazione nel suolo, volumi disponibili e deflussi di falda, ecc.

Deve, infine, essere aggiornata la conoscenza della capacità utile dei serbatoi. La drastica riduzione della capacità di invaso, a causa dell'interrimento dei serbatoi, ha comportato una sensibile diminuzione dei volumi di regolazione, oltre ai volumi non utilizzabili perché destinati alla conservazione degli ecosistemi acquatici (deflusso minimo vitale e mantenimento dei livelli minimi nei serbatoi), e a quelli che sono perduti per lo svuotamento stagionale – disposto in questi ultimi anni da alcune Autorità di bacino – dei serbatoi stessi a scopo antipiena. È, pertanto, da ritenere che le risorse oggi effettivamente utilizzabili siano certamente inferiori a quei 40 miliardi di metri cubi annui, a suo tempo calcolati.

Di particolare importanza risulta la conoscenza del decadimento quali-quantitativo delle risorse idriche sotterranee. Negli ultimi decenni, anche in conseguenza di un troppo lungo e sofferto trasferimento di competenze dallo Stato alle Regioni, è avvenuto un incontrollato sovrasfruttamento delle falde acquifere, contestualmente a un peggioramento dello stato qualitativo. In pianura, molti alvei fluviali sono diventati drenanti delle acque di falda a causa della loro incisione per le eccessive escavazioni di ghiaia operate in passato mentre, nei tratti terminali, la subsidenza (naturale e antropica) e l'eustatismo marino hanno favorito la diffusione della salinizzazione delle falde, già sensibilmente depresse per i ricordati eccessivi prelievi.

Contestualmente alla riduzione quali-quantitati-

va delle risorse idriche, deve essere evidenziata la netta crescita dei fabbisogni, anche se è praticamente impossibile, al momento, quantificarla. È da ritenere che il fabbisogno di 53 miliardi di metri cubi annui del 1971 sia considerevolmente aumentato, a cominciare dall'uso civile-potabile, a causa di noti fattori quali le perdite delle condotte e il maggiore consumo domestico. Anche nel settore agricolo, vanno analizzate le concessioni idriche rilasciate in passato senza una verifica di compatibilità con il bilancio idrico, i prelievi non autorizzati, le sub-concessioni idroelettriche lungo le reti irrigue che prelevano l'acqua anche durante le stagioni non irrigue, le maggiori idroesigenze per una mancata pianificazione delle produzioni agricole, ecc. Deve, infine, essere mutato radicalmente il metodo di calcolo del bilancio idrico nazionale, alla luce della nuova normativa sul rilascio del deflusso minimo vitale, definito con il decreto del Ministero dell'ambiente 28 luglio 2004 secondo cui la comparazione fra le risorse e i fabbisogni idrici per i diversi usi deve essere fatta "... al netto delle risorse necessarie alla conservazione degli ecosistemi acquatici ...".

Azioni

L'analisi degli impatti dei cambiamenti del clima sul bilancio idrico complessivo del nostro Paese indica un aggravamento del *deficit* nei prossimi anni e il peggioramento nei conflitti sugli usi idrici. La riduzione delle disponibilità è sostanziale, e si manifesta gravissima anche in quei distretti idrografici tradizionalmente abbondanti di risorsa che, inoltre, devono ora poter contare su volumi al netto delle risorse necessarie alla conservazione degli ecosistemi acquatici e che, quindi, devono rivedere gli schemi di utilizzazione pensati e attuati parecchi decenni fa, in condizioni idro-socio-ambientali del tutto diverse. Nell'ambito delle diverse azioni possibili per perseguire il bilancio idrico nazionale e per adattarlo ai futuri scenari climatici, possono esse-

re individuate le seguenti 13 classi di interventi, di tipo non strutturale e di tipo strutturale (tabella 1.2).

Le azioni non strutturali comprendono quelle di seguito riportate.

I – *La definizione dell'assetto istituzionale.* Si tratta dell'indispensabile strumento, di carattere generale, necessario per affrontare il governo delle risorse idriche nei prossimi anni. Giova ricordare, a tale proposito, che da molti mesi il complessivo impianto legislativo riguardante la difesa del suolo e la tutela delle acque (decreto legislativo 152/06) è entrato in una fase di perdurante stallo, in attesa di definizione. Le Autorità di bacino sono in una situazione di vera e propria paralisi operativa, mentre le nuove Autorità distrettuali non sono ancora state avviate.

II – *La riorganizzazione dell'attività conoscitiva.* Senza le conoscenze e i confronti con le serie di dati di osservazione idrometeorologici del passato, non è possibile quantificare e qualificare la tendenze dei vari aspetti legati alle risorse idriche, né tanto meno pianificare la mitigazione e l'adattamento. È, quindi, necessario recuperare e integrare in una banca dati informatizzata tutti i dati cartacei raccolti dai vari Uffici Idrografici sparsi sul territorio nazionale, dati che costituiscono un patrimonio unico in campo mondiale per l'abbondanza, il livello di dettaglio e la sistematicità. È oltremodo urgente, da un lato, sostenere e integrare l'attività delle regioni potenziando le reti di monitoraggio idrologico e qualitativo delle acque, dall'altro procedere a un'unificazione a livello centrale dell'elaborazione dei dati forniti dalle regioni e secondo gli indirizzi e le direttive dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale. La conoscenza, l'analisi e la previsione della "variabilità idrologica", cioè della distribuzione spazio-temporale delle quantità di acqua presenti nelle diverse componenti del ciclo idrologico, deve costituire l'obiettivo conoscitivo di base, ottenibile mediante la calibrazione di modelli di simulazione

Tabella 1.2 – Le linee principali dell’adattamento, cioè le ipotesi di azioni da intraprendere a breve, medio e lungo termine, finalizzate all’aggiornamento del bilancio idrico nazionale

	OBIETTIVO tutela risorse idriche e recupero ecosistemi acquatici	OBIETTIVO aumento delle disponibilità idriche utilizzabili	OBIETTIVO riduzione dei fabbisogni idrici e risparmio idrico
<i>Azioni non strutturali</i>			
I - Definizione assetto istituzionale	=====	=====	=====
II - Riorganizzazione attività conoscitiva	=====	=====	=====
III - Piani di gestione dei Distretti idrografici	=====	=====	=====
IV - Formazione aggiornato catasto concessioni			=====
V - Riorganizzazione polizia idraulica	=====		=====
VI - Revisione concessioni	=====		=====
VII - Introduzione deflusso minimo vitale	=====		
VIII - Mantenimento livelli minimi serbatoi	=====		
<i>Azioni strutturali</i>			
IX - Sghiaamento e sfangamento serbatoi		=====	
X - Nuovi serbatoi e utilizzo cave dismesse		=====	
XI - Ammodernamento reti adduzione irrigue			=====
XII - Ricarica falde acquifere	=====	=====	
XIII - Interventi protezione e risanamento corpi idrici	=====	=====	

idrologica e idrogeologica estesa tutto il territorio italiano, in grado di coprire anche i bacini privi di sufficienti misure.

Tali modelli potranno consentire di valutare le reali disponibilità di risorsa per i vari usi, a fronte di mutati scenari evolutivi del clima.

III – *La redazione dei piani di gestione dei distretti idrografici.* Si tratta dell’azione direttamente conseguente alle precedenti, e riguarda sia la pianificazione della tutela quali-quantitativa delle acque, sia la redazione dei piani per l’assetto

idrogeologico. È evidente la fondamentale importanza di tale azione, perseguita sia proseguendo e aggiornando le attività delle “vecchie” Autorità di bacino, alla scala del distretto idrografico, sia recependo organicamente le specifiche direttive comunitarie sulla tutela delle acque e sulla difesa dalle alluvioni. I nuovi piani di distretto dovranno simulare diversi scenari di condizioni climatiche e dovranno introdurre il fattore “incertezza” nei metodi di governo delle acque dei prossimi decenni. Per definire un piano naziona-

le delle risorse idriche, sarà necessario preliminarmente poter disporre dei piani di gestione distrettuali, organicamente messi insieme in un complesso quadro nazionale.

Le ulteriori azioni di tipo non strutturale, finalizzate soprattutto al risparmio idrico e alla riduzione dei fabbisogni, dovranno portare a un recupero delle portate fluviali, sia lungo i tratti mediani, sia verso le foci, contribuendo alla riduzione della risalita del cuneo salino, scoraggiando il ricorso a inopportune opere mobili anti-intrusione. Comprendono quelle di seguito riportate.



IV – *La formazione di un aggiornato catasto delle concessioni e delle utenze idriche.* Si tratta di un’iniziativa importantissima, che deve essere sviluppata, non solo, sulla scorta delle fondamentali informazioni in possesso delle Autorità di bacino e delle Regioni ma, soprattutto, in base a verifiche e controlli direttamente effettuati *in situ*, sul territorio, con particolare riguardo ai prelievi da pozzi “a uso domestico”, ancorché dotati di contatori sigillati dalla pubblica amministrazione.

V – *La riorganizzazione della polizia idraulica.* Il rafforzamento della vigilanza per contrastare i prelievi non autorizzati deve, ovviamente, coinvolgere la diretta competenza delle regioni, con l’eventuale supporto dello Stato mediante, so-

prattutto, il Corpo Forestale nazionale. Deve essere riconosciuto, a tale riguardo, che l’accertamento territoriale delle violazioni delle norme concernenti le utilizzazioni idriche, l’utilizzo delle aree di pertinenza fluviale e, più in generale, la tutela delle acque e delle opere idrauliche, rappresenta un aspetto andato via via svilendosi, contrariamente a quanto richiesto dalle impellenti necessità e previsto con diverse norme rimaste, purtroppo, inattuata.

VI – *La revisione delle concessioni idriche.* I disciplinari delle derivazioni, con i quali si mira alla riduzione dei consumi non necessari e che devono comprendere anche le misure di emergenza nei casi di crisi idrica, devono essere opportunamente aggiornati sulla base di realistici bilanci idrici redatti dalle Autorità di distretto secondo le linee guida emanate, a suo tempo, dal Ministero dell’ambiente (decreto ministeriale 28 luglio 2004). Una particolare attenzione deve essere rivolta alle concessioni riguardanti la produzione idroelettrica da prese ubicate nelle reti irrigue, il cui esercizio deve essere autorizzato solamente durante la stagione irrigua e non durante tutti i mesi dell’anno, come invece accade diffusamente. In ogni caso, si dovrà ricorrere alla regolazione giornaliera e oraria delle derivazioni secondo una centralizzazione delle informazioni idrologiche in tempo reale, eventualmente integrando le recenti reti di monitoraggio idrologico installate in questi anni per i compiti di allertamento delle piene.

Di particolare importanza devono essere le azioni non strutturali finalizzate alla tutela degli ecosistemi idrici e paesaggistici, tra cui quelle di particolare importanza sono di seguito riportate.

VII – *L’introduzione del deflusso minimo vitale (DMV).* Tale provvedimento deve essere generalizzato e deve diventare definitivo laddove sia stato introdotto, negli anni passati, a titolo sperimentale. A tale riguardo, è necessario riaffermare che al DMV la legge assegna la tutela del-

la biocenosi acquatica, escludendo quindi la possibilità che esso possa assumere funzione sistemica e ordinaria di diluizione delle acque non disinquinata.

VIII – *Il mantenimento dei livelli minimi di rispetto degli invasi dei serbatoi.* Le esigenze paesaggistico-ambientali ed economico-turistiche sono prioritarie e irrinunciabili per le Comunità montane, unitamente alla tutela degli aspetti igienico-sanitari e, quindi, durante le fasi di massimo sfruttamento delle riserve idriche, andrà comunque previsto che non si possa scendere al di sotto di un livello minimo dei serbatoi opportunamente stabilito caso per caso.

Anche l'insieme delle azioni strutturali deve tendere, da un lato, ad aumentare le disponibilità idriche, dall'altro a diminuire i fabbisogni, unitamente agli obiettivi di tutela degli ecosistemi acquatici e di qualità ambientale. Tra gli interventi certamente preliminari, deve essere ricordata la manutenzione degli esistenti sistemi idraulici, sia naturali che artificiali, e l'aumento della capacità di accumulo dei sistemi idrici dei bacini e dei distretti idrografici. In particolare, devono essere affrontati gli interventi di seguito riportati.

IX – *Lo schiamento e lo sfangamento dei serbatoi.* Da alcuni anni questo problema è stato affrontato dal legislatore e, nel 2004, con il citato decreto del Ministero dell'ambiente 28 luglio 2004, sono stati fissati i criteri di compilazione dei progetti di gestione degli invasi ma, a tutt'oggi, la pratica attuazione di quanto ivi contenuto, tutt'altro che semplice, deve ancora iniziare. Deve, altresì, essere avviato l'adeguamento dei serbatoi all'uso antipiena mediante la modifica dei loro scarichi e la stabilizzazione dei pendii, così come previsto con alcuni piani di bacino redatti negli anni scorsi. Tale ulteriore iniziativa consentirà una superiore flessibilità nella capacità di regolazione, con sensibile maggiore disponibilità da destinare agli usi diversi.

X – *La realizzazione di nuovi invasi "a uso pluri-*

mo". In alcuni casi, ormai, questi sono indispensabili per trasferire nel tempo i volumi idrici eccedenti affluiti al sistema idrografico durante le fasi di abbondanti precipitazioni, anche in grado quindi di laminare le piene, da realizzare sia in montagna sia in pianura mediante l'utilizzo di alcune delle molte cave dismesse, presenti nell'alta pianura. Nei casi più importanti, queste azioni, pur essendo state da tempo inserite nei piani di bacino adottati dalle Autorità di bacino, necessitano oggi di aggiornate e partecipate valutazioni e verifiche strategico-ambientali.

XI – *L'ammmodernamento delle reti di adduzione irrigue.* La finalità non è solo quella della riduzione delle perdite, ma anche la riconversione irrigua da scorrimento a pioggia, con sensibile risparmio di portate e volumi distribuiti. Tali azioni, inserite nei piani di tutela delle acque predisposti dalle regioni, necessitano non solo di decisivi finanziamenti, ma anche dell'introduzione di strumenti di rapida attuazione.

XII – *La ricarica delle falde.* Si tratta di importanti interventi strutturali che possono incidere in modo determinante sul risparmio e sul recupero quali-quantitativo delle risorse idriche, cui va aggiunta una realistica verifica delle colture eccessivamente idroesigenti per i futuri scenari climatici.

XIII – *L'attuazione degli interventi di protezione e risanamento dei corpi idrici.* A tutt'oggi, solamente alcune regioni hanno definito i piani di tutela delle acque che, comunque, devono essere integrati con gli aggiornamenti introdotti con la recente normativa nazionale (decreto legislativo 152/06). Il perseguimento degli obiettivi di qualità ambientale delle acque deve, ovviamente, assumere una particolare priorità nell'ambito dell'adattamento alle tendenze climatiche in atto e a quelle previste. Le azioni strutturali, in particolare, devono urgentemente riguardare la realizzazione degli interventi per l'adeguamento delle reti fognarie, la depurazione e l'adeguamento

mento degli impianti, il riutilizzo delle acque reflue, lo stoccaggio delle acque di prima pioggia, ecc.

Le ricordate diverse ipotesi di azione, finalizzate al raggiungimento e/o mantenimento del bilancio idrico in ogni distretto idrografico del Paese, dovranno quindi costituire il corpo centrale dei Piani di gestione dei distretti idrografici, coerentemente con la vigente normativa comunitaria e nazionale. In tale processo, costituirà elemento guida la valutazione della reale efficacia delle diverse ipotesi di azione per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la loro cadenza temporale. Tale valutazione potrà essere affrontata utilizzando il modello DPSIR (Drivers-Pressures-State-Impact-Response) – come suggerito dall'Agenzia europea dell'ambiente e come ormai di pratica corrente – con il quale, attraverso simulazioni basate su scenari presenti e futuri e l'uso di indicatori di tipo economico, socio-economico e ambientale, saranno possibili il confronto e la valutazione delle diverse ipotesi di strategie di adattamento ai cambiamenti climatici e l'allocazione delle risorse idriche ai vari settori di utilizzo, nel rispetto delle priorità e delle scelte politiche.

1.6 Sessione A - Seconda Parte: Agricoltura

1.6.1 Guido Bonati – Istituto Nazionale di Economia Agraria, Roma

• Rapporteur

Stato delle conoscenze

Le previsioni relative al clima futuro suscitano giustificate preoccupazioni per le gravi conseguenze che potrebbero interessare l'attività agricola, soprattutto nelle aree ecologicamente più compromesse. L'agricoltura italiana, in particolare, essendo anche particolarmente orien-

tata verso produzioni tipiche e di alta qualità inscindibilmente legate al territorio di origine, rivela un ulteriore grado di vulnerabilità al cambiamento e ai correlati processi di *land degradation*.

A un primo esame, gli impatti sono differenziati per le produzioni vegetali e animali, e possono derivare sia da un aumento delle temperature (invernali e estive), che da variazioni consistenti rispetto ai dati climatici di base (eventi estremi, gelate tardive, siccità, ecc.). Al di là degli aspetti meramente biologici e fisiologici, si ha un impatto complessivo sull'agricoltura come settore economico, tenendo conto di tutta la filiera (industria dei mezzi di produzione, industria agro-alimentare, ecc.). Il potenziale impatto del cambiamento climatico sull'agricoltura ha una importante risonanza economica, che va a incidere sul settore agricoloeconomico, che, nel suo complesso, rappresenta secondo le stime disponibili più recenti, riferite all'anno 2006, il 15,5% del PIL, pari a circa 229 miliardi di euro. I possibili effetti delle variazioni climatiche sull'agricoltura possono essere ricondotti ai seguenti fattori:

- aumento della concentrazione della CO₂ atmosferica, che si traduce potenzialmente in un aumento delle rese e in una maggiore resistenza delle colture alla siccità;
- variazioni della temperatura, delle precipitazioni e dell'insolazione, con comparsa di eventi estremi (gelate tardive, siccità, grandinate, ecc.);
- aumento del livello dei mari e più profonda intrusione del cuneo salino anche per la possibile riduzione delle portate fluviali;
- aumento dell'apporto delle precipitazioni intense sul totale delle precipitazioni annuali soprattutto nel periodo invernale;
- aumento delle sequenze di giorni consecutivi senza pioggia.

Una conseguenza immediata dell'aumento delle temperature – per certi aspetti non del tutto nega-

tiva – è quella di rendere disponibile una maggiore quantità di energia a favore dei processi di crescita e sviluppo delle colture agrarie. La fisiologia vegetale, infatti, risulta positivamente correlata, ovviamente entro gli specifici limiti fisiologici di ciascuna specie e varietà, proprio con i valori della temperatura ambientale.

È opportuno sottolineare, tuttavia, come un ciclo produttivo più breve dovuto a un andamento termico stagionale più caldo della norma, possa risultare negativo per la produttività agricola. In diversi casi, infatti, la contrazione dei processi di crescita e di sviluppo può compromettere la quantità e la qualità della produzione finale. Ciò accade, per esempio, nelle fasi di antesi o di riempimento delle cariossidi del frumento tenero, quando l'occorrenza di temperature elevate determina, rispettivamente, una irregolare formazione dei granuli pollinici (sterilità) e uno scarso accumulo di sostanza secca nelle cariossidi (minore peso ettolitrico, percentuale di proteine e scadente qualità commerciale delle cariossidi). L'accelerazione dei cicli colturali, inoltre, può comportare anche la concentrazione delle raccolte in periodi più ristretti rendendo meno graduale l'approvvigionamento dei mercati e più complesso e costoso lo stoccaggio dei prodotti.

Le analisi climatiche condotte sulle temperature registrate su tutto il territorio italiano hanno messo in evidenza anche una minore frequenza di basse temperature ($< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$), soprattutto nelle regioni del Nord dove, nel corso di cinquant'anni, il numero medio annuale di tali occorrenze si è quasi dimezzato. Riguardo a quest'ultimo aspetto, va però rimarcato che gli andamenti termici più favorevoli, inducendo una più precoce ripresa vegetativa o incoraggiando l'anticipo delle semine, espone maggiormente al rischio di inattesi ritorni di freddo (gelate tardive primaverili e gelate precoci autunnali). Inoltre la mancanza di gelo, può aumentare i rischi di attacchi parassitari (crittogame, insetti,

acari, ecc.) in quanto le cariche infettive non vengono abbattute in modo significativo. Variazioni nel quadro termico e pluviometrico modificano inoltre la fenologia delle infestanti e in particolare l'epoca di germinazione e di emergenza; ciò ha ripercussioni sull'efficacia dei trattamenti, il che impone studi sulla messa a punto di nuove metodologie di difesa.

Tutto ciò considerato impone all'agricoltura di giocare un ruolo attivo di adattamento al cambiamento climatico e di mitigazione dei suoi riflessi negativi sull'ambiente (assorbimento della CO_2), sul territorio (mantenimento del paesaggio), nel settore della produzione di energie alternative (energia da biomasse). Ogni azione di adattamento dovrà, ovviamente, ricercare strategie sostenibili a breve e lungo termine che mirino a un uso intelligente delle risorse naturali disponibili e a una pianificazione adeguata degli interventi.

Criticità

Sono state individuate le seguenti criticità e carenze conoscitive.

- Esigenza di contestualizzare gli scenari IPCC alla realtà italiana, con individuazione degli scenari a scala locale, anche tenendo conto delle differenziazioni climatiche presenti all'interno del nostro territorio.
- Analisi delle connessioni fra gli aspetti strettamente biologici e le ricadute sulla struttura delle aziende agricole e sulla filiera agro-alimentare.
- Carezza di modelli interpretativi dei rapporti fra cambiamenti climatici, pressione antropica e desertificazione. Le analisi si sono infatti focalizzate sino a oggi sulla individuazione delle aree sensibili alla desertificazione, ma non sulla possibile evoluzione del fenomeno in presenza di cambiamento climatico.
- Miglioramento delle conoscenze in campo biologico, in particolare sugli eventi estremi, tenendo conto del fatto che lo studio della ri-

- sposta agli eventi climatici estremi, in corrispondenza delle fasi di sviluppo vegetativo particolarmente sensibili (intensità delle precipitazioni e semina/raccolta, gelate e ripresa vegetativa, alte temperature e fioritura/ maturazione, ecc.) non è stato invece affrontato, con sufficiente attenzione e precisione, sia in termini sperimentali che di sviluppo di strumenti revisionali, quali modelli di simulazione.
- Valutazione degli impatti sulle produzioni animali, oltre che su quelle vegetali: l'aumento delle temperature potrebbe mettere a rischio la tradizionale azienda agricola lombarda o emiliana, basata su uno stretto rapporto fra colture erbacee e allevamenti zootecnici (bovini e suini). In questo caso i problemi derivano agli allevamenti da temperature eccessive (gli animali soffrono il caldo, che provoca una repentina caduta della produzione di latte, accompagnata da aumenti nello stress e nella morbilità).
 - Condivisione di sistemi di monitoraggio e di allerta precoce: a livello nazionale e locale si hanno numerosi strumenti di analisi agro-meteorologica o di individuazione di situazioni di crisi legate alla siccità. Si ha però scarsa condivisione di strumenti e metodologie fra le amministrazioni interessate, non esclusivamente di interesse agricolo.
 - Individuazione delle opportunità offerte dal riscaldamento globale, in particolare nelle regioni settentrionali, a causa dello spostamento delle colture orticole e frutticole dalle regioni settentrionali.
 - Difficoltà a comprendere l'impatto reale dei cambiamenti climatici, soprattutto da parte degli agricoltori. Benché i segnali di una modifica del clima siano frequenti e costanti nel corso degli ultimi anni, non vi è ancora sufficiente consapevolezza del fatto che questi possano essere strutturali e non episodici.
 - Carenza di dotazioni finanziarie per la ricerca, la sperimentazione e lo sviluppo tecnologico.

Benché vi siano progetti di ricerca in corso sull'impatto dei cambiamenti climatici in agricoltura, questi non rientrano nell'ambito di uno specifico programma nazionale e non hanno carattere di continuità.

- Dipendenza dalle risorse idriche al Nord e al Sud, anche se in modo differenziato. In Italia, infatti, la situazione è fortemente differenziata fra le regioni centro-settentrionali, in cui l'irrigazione avviene prevalentemente con prelievo di acqua da fiumi e successiva distribuzione in canali consortili, e le regioni meridionali, in cui si ha l'accumulo di consistenti volumi di risorsa idrica in invasi durante la stagione invernale e la successiva adduzione e distribuzione alle aziende agricole utilizzando sistemi in pressione. Paradossalmente, in una situazione di progressiva diminuzione degli apporti nivo-glaciali e di precipitazioni fortemente variabili nei quantitativi globali da un anno all'altro, le regioni settentrionali, che mancano di grossi sistemi di accumulo, si trovano in una situazione di maggiore debolezza rispetto a quelle meridionali.

Azioni

In risposta alle pressioni derivanti dai cambiamenti climatici, è stata individuata una serie di priorità operative.

- Individuazione e sperimentazione di nuove varietà e colture, in grado di rispondere in modo adeguato all'aumento delle temperature e al manifestarsi di eventi estremi.
- Predisposizione di un piano delle acque, basato sull'accumulo di risorsa idrica, mediante la realizzazione di nuovi invasi e la costruzione di sistemi di accumulo aziendali o interaziendali, allo scopo di sfruttare al meglio le precipitazioni invernali.
- Sperimentazione di nuove tecniche agronomiche.
- Ricerca genetica e sperimentazione in campo per sfruttare l'aumento di concentrazione in

CO₂ grazie a nuove *cultivar*.

- Ricerca di carattere agronomico e economico-agrario sull'impatto dei cambiamenti climatici per l'agricoltura, tenendo conto della possibilità per le aziende agricole di adattarsi positivamente alle pressioni indotte dal mutamento del clima, anche con significative modifiche negli ordinamenti colturali.
- Attivazione del circuito ricerca di base - sperimentazione - assistenza tecnica, per coinvolgere gli agricoltori nella comprensione delle problematiche relative ai cambiamenti climatici e dei possibili adattamenti.
- Avvio di un piano nazionale per il risparmio idrico a livello aziendale, sia utilizzando apposite tecniche di irrigazione localizzata, sia utilizzando acque reflue depurate.
- Modifiche nel quadro istituzionale di gestione delle risorse idriche, garantendo la semplificazione dei processi decisionali e la condivisione degli strumenti operativi e la priorità, evitando la frammentazione attuale.

1.7 Sessione B – Prima Parte: Suolo e coste

1.7.1 Edi Valpreda – ENEA, Dipartimento Ambiente, cambiamenti globali e sviluppo sostenibile

• Rapporteur

Stato delle conoscenze

Con la Sessione "Suolo e coste" è stata proposta la sintesi congiunta delle conoscenze su impatti e opzioni di adattamento ai cambiamenti climatici previsti negli scenari dell'IPCC relativamente a due fenomeni di rischio che sono stati invece oggetto di distinti *workshop* organizzati, rispettivamente, a Palermo (27-28 giugno, sul rischio costiero) e Napoli (9-10 luglio, sul dissesto idrogeologico) nella fase preparatoria della Conferenza Nazionale sui Cambiamenti Climatici.

La rilevanza di entrambi questi fenomeni per la

comunità e il territorio nazionale e la sempre più stretta correlazione tra l'evoluzione e la gestione del territorio continentale (di bacino) e litoraneo viene sostenuta sia dalle direttive europee già in vigore (Direttiva sulle acque, 2001), sia in quelle in fase di sviluppo ("Libro Verde sulle Aree Marittime", 2007), e hanno creato i presupposti di questa scelta. Gli stessi principi di Gestione Integrata delle Zone Costiere (GIZC) per le aree costiere rinforzano l'importanza di un approccio integrato tra territorio continentale e costiero oltre alla spinta a superare le limitazioni di natura amministrativa nelle pratiche di gestione e sviluppo.

Il dissesto idrogeologico (frane e alluvioni), così come l'erosione e l'allagamento delle aree costiere, sono problemi che già ora interessano, con una rilevanza enorme, tutto il territorio italiano: a oggi risultano censite oltre 13.000 aree a rischio "elevato" e "molto elevato" pari a 30 chilometri quadrati e al 98% del territorio nazionale; analogamente risultano circa 1.500 chilometri di costa già in erosione su 4.000 chilometri complessivi di spiaggia esistenti (pari a circa il 40%). Negli ultimi 50 anni le vittime conseguenti a fenomeni idraulici sono diminuite (31 vittime anno), aumentando però, con crescita esponenziale, i costi economici associati (APAT, 2006): ciò evidenzia una generale incompatibilità tra le politiche di sviluppo socio-economico fino a oggi adottate e le dinamiche proprie dell'ambiente naturale.

Questi problemi si acuiranno nei prossimi decenni per gli impatti, rilevanti, attesi sul ciclo idrologico e fenomenologie connesse, in conseguenza dei cambiamenti climatici in atto.

Fenomeni di rischio idrogeologico. In relazione a questi, l'aumento previsto dei fenomeni estremi di tipo meteorico e, al contempo, la diminuzione dei totali annui delle precipitazioni produrranno variazioni nell'innescamento e/o variazione dei caratteri attuali del dissesto idrogeologico. Ciò implicherà una potenziale variazione delle zo-

ne di massimo rischio, con l'estensione a settori oggi meno compromessi (per esempio, le zone glaciali in cui si sta verificando la rapida scomparsa del *permafrost*), una generale variazione delle modalità di sollecitazione dei versanti e, quindi, l'esigenza di rivedere e aggiornare le conoscenze sui meccanismi di innesco dei diversi fenomeni di dissesto e della classificazione stessa della pericolosità del territorio, sempre meno relazionata alle serie storiche di occorrenza dei fenomeni catastrofici. In questo contesto ha un ruolo di causa scatenante preponderante l'utilizzo antropico del territorio: lo sviluppo edilizio e urbano (spesso anche abusivo) e l'abbandono, o l'inadeguatezza, delle pratiche agricole come la stessa cementificazione degli alvei fluviali spesso paradossalmente attuata come opera di mitigazione degli effetti delle piene.



Zone costiere. Nelle zone costiere gli effetti del riscaldamento globale in atto accentueranno la velocità evolutiva e le perdite di territorio, rendendo sempre più frequenti e diffusi fenomeni di erosione della costa e allagamenti, con conseguenti perdite e danneggiamenti sino a interessare, potenzialmente, negli scenari a fine secolo, l'intera costa bassa italiana. L'enorme pressione antropica già ora presente rende e renderà ogni adattamento ai cambiamenti estremamente complesso. Questo territorio, infatti, sarà esposto a sollecitazioni sempre mag-

giori, provenienti sia da mare che da terra (tempeste, onde, *storm surge* e sollevamento del livello del mare), le quali aumenteranno la suscettibilità dei litorali con danni e perdite delle risorse, nuovi problemi di salute e variazioni nell'economia e nel comportamento sociale. La percezione dell'ambiente costiero come territorio da "usare" come risorsa lo ha reso altamente vulnerabile, perché ne rende necessari la stabilizzazione o l'ampliamento. Già oggi oltre il 50% della popolazione nazionale vive in prossimità delle coste: tra il 1990 e il 2000, si è avuto, in Italia, un aumento dell'urbanizzazione entro il primo chilometro di oltre il 60%, ove si prevede un ulteriore aumento del 54% della pressione antropica nelle simulazioni dell'AEA al 2025.

Criticità

La mancanza di dati di base certi di riferimento per l'intera collettività per quanto riguarda sia il rischio idrogeologico sia il rischio costiero è il presupposto della mancanza, in Italia, di valutazioni omogenee sull'intero territorio nazionale di impatto fisico e socioeconomico di questi fenomeni, rispetto a scenari di cambiamento climatico del futuro. Esiste la consapevolezza di rischio di incremento della pericolosità del territorio italiano in una situazione già oggi obiettivamente ritenuta critica, ma esiste un'altrettanto reale difficoltà di esprimere questa consapevolezza attraverso valutazioni economiche o, comunque, quantitative. La conoscenza disponibile non risulta essere adeguata a sostenere queste esigenze: troppo concentrata sullo sviluppo di studi e metodologie diverse in siti sperimentali e poco mirata alle esigenze di una pianificazione a scala nazionale.

Fa, comunque, parte della consapevolezza citata la cognizione che, attualmente o in futuro, non potranno essere difese allo stesso modo tutte le coste in erosione applicando il principio, oggi prevalente, di rendere stabile il limite ter-

ra-mare con tecniche tradizionali (opere di difesa rigide) o con tecniche "morbide" (per esempio, i ripascimenti con sabbie o ghiaie). Allo stesso modo, lo sviluppo e l'attuazione di sistemi di monitoraggio e di allerta e l'introduzione di incentivi per interrompere l'abbandono della pratica agricola sui versanti sembrano essere, al momento, le risposte più adeguate per limitare gli effetti del dissesto idrogeologico e contenere, al massimo, il rischio residuo e la gestione di questi problemi attraverso l'emergenza. Tutto questo implica la capacità di saper mettere a punto una programmazione territoriale, anche su base nazionale, che consenta di poter valutare velocemente "dove fare cosa" e di poter scegliere quale opzione sia la migliore possibile, prevedendo soluzioni (tecnologiche e metodologiche) localmente diversificate e innovative in quanto basate non sulle sole esperienze del passato, in modo da poter essere adeguate anche alle incertezze che gli scenari di cambiamento climatico propongono. Tra queste esigenze di innovazione è stata indicata, tra l'altro, l'introduzione di nuovi criteri nella progettazione di opere e infrastrutture. Queste dovranno essere inserite nel contesto ambientale come elementi e al contempo soggetti di impatto, tenendo conto, nella loro progettazione, degli impatti indiretti e delle sollecitazioni che deriveranno dalle variazioni indotte dai cambiamenti climatici (per esempio: con i tempi di ritorno, su cui è basato il loro dimensionamento, rivalutati in base agli scenari di cambiamenti climatici). In generale, è stata evidenziata la necessità: di ripensare agli interventi sul territorio secondo logiche multifunzionali; di abbandonare strategie di intervento basate solo sulla difesa passiva; di sostenere esperienze sempre più ampiamente riguardanti la consapevolezza e la formazione quali elementi fondamentali per la gestione dei conflitti di uso e di sviluppo, conflitti che saranno sempre più forti in un territorio così antropizzato e così vulnerabile come quello ita-

liano rivela di essere.

Oggi, in Italia, non siamo in condizione di dare attuazione a queste esigenze, per mancanza di certificate e omogenee conoscenze a livello nazionale degli impatti spaziali attesi e, forse, soprattutto per l'inadeguatezza degli strumenti di governo del territorio (in un contesto di tradizione-di abuso del medesimo). Inoltre, la difficoltà a intraprendere, in questo ambito, azioni strategiche rilevanti (come, invece, avviene in altri paesi europei) dipende, probabilmente, anche dalla mancanza di una tradizione di sviluppo di politiche integrate tra ambiente ed economia, oltre che da una storica difficoltà ad attuare forme di condivisione partecipata nei processi gestionali del territorio. Si tratta, quindi, di affrontare e risolvere al più presto questi limiti intervenendo:

a) sulle politiche di uso e gestione del territorio con:

- l'adeguamento delle regole di progettazione a un sistema in cambiamento che richiede più flessibilità nei contenuti e nelle procedure;
- lo sviluppo di criteri comuni per sostenere un approccio strategico nazionale nelle scelte locali delle opzioni di adattamento migliori possibili;
- la riconnessione funzionale tra sistema continentale (di bacino) e sistema costiero-marino (sedimenti, gestione flussi, pianificazione sviluppo attività ecc), oggi non più vigente, da ritrovare attraverso la pianificazione e l'applicazione delle direttive europee di ambito, tutte per lo più disattese in Italia (Acque, Aree Marittime, GIZC);

b) sulla produzione di conoscenza adeguata a identificare le opzioni di adattamento e valutare i costi e le conseguenze di tali opzioni attraverso il finanziamento di programmi nazionali:

- per comprendere la vulnerabilità del territorio nazionale a fronte degli impatti di eventi climatici;

- per monitorare l'evoluzione degli impatti attesi sul territorio italiano.

Azioni

Se l'adattamento è una risposta fondamentale in riferimento al tema dei cambiamenti climatici, lo è ancora di più in riferimento ai fenomeni di rischio idrogeologico in ambito continentale e costiero. Le esigenze di convivenza tra rischio e utilizzo del territorio, in un paese a così alta densità abitativa, sono evidenti, e la politica di emergenza, che ha sinora dominato la risposta istituzionale nel nostro Paese, si sta rilevando inadeguata e certamente non percorribile come strategia a lungo termine di buon governo, se non altro per la richiesta di finanziamenti destinata a crescere smisuratamente, finanziamenti che risultano non investiti ma persi.

Pur nella consapevolezza che esiste, in Italia, un'esigenza non ancora soddisfatta di capire l'evoluzione del clima in futuro nel contesto specifico italiano – che dovrà trovare spazio in specifici programmi di ricerca, anche sovranazionali – risulta urgente e prioritario far fronte, con adeguati finanziamenti nazionali, alle esigenze attuali e future di adattamento del Paese, con l'organizzazione e avvio di un "Piano nazionale di adattamento per la difesa del suolo e delle coste" di cui sono parte:

a) una fase conoscitiva con:

- il finanziamento di un programma nazionale che abbia, come priorità, la produzione della conoscenza spaziale e quantitativa degli impatti (tematici ed economici), condivisa e certificata a scala nazionale, e il monitoraggio della loro evoluzione, in relazione con le variazioni delle condizioni meteorologiche possibili e con il coinvolgimento delle diverse componenti della ricerca scientifica nazionale, del sistema delle agenzie nazionali e locali e delle amministrazioni regionali e locali;
- la riattivazione, l'adeguamento e la ripro-

gettazione funzionale del sistema nazionale di acquisizione, gestione e accesso ai dati delle reti di monitoraggio meteorologico;

b) una fase operativa con il finanziamento della progettazione e attuazione di azioni di adattamento che prevedano interventi non strutturali e multifunzionali tra cui:

- lo sviluppo di pratiche agricole adeguate al contenimento dell'erosione dei versanti,
- l'aumento della resilienza dei sistemi costieri attraverso la ricostruzione di zone di transizione e in particolare di dune costiere finalizzate al contenimento dell'erosione e come barriera all'ingressione del cuneo salino nelle falde costiere,
- la ri-pianificazione sostenibile di attività e infrastrutture in zona litorale da parte delle amministrazioni coinvolte e attuata nell'ambito di procedure di GIZC.

È stata, inoltre, sollecitata l'istituzione di un Consiglio Tecnico Permanente di cui facciano parte rappresentanti di diverse istituzioni/Enti di ricerca/Ministeri interessati, anche in connessione con l'Osservatorio per il rischio idrogeologico costiero (già istituito presso APAT) per:

- sostenere e concretizzare l'integrazione tra ambiti di competenza istituzionale diversa proponendo e coordinando progetti mirati alle esigenze di conoscenza per l'adattamento e che prevedano la produzione e la reale condivisione dei dati geografici di base e cartografici;
- certificare i metodi di analisi e rilievo dati e analisi e tra questi, *in primis*, l'entità degli impatti attesi ai cambiamenti climatici;
- definire regole minime comuni per la valutazione, gestione e riduzione del rischio idrogeologico e costiero e creare le condizioni di consenso nel territorio a interventi di pianificazione sostenibile;
- sostenere l'adeguamento della pianificazione

territoriale e, nella normativa per la nuova progettazione, delle opere idrauliche e infrastrutturali, inserendovi l'esigenza di considerare gli effetti dei cambiamenti climatici oltre che favorendo il ricorso alle pratiche di manutenzione "programmate" come opportunità di adeguamento delle opere esistenti rispetto al variare delle condizioni di contesto;

- avviare azioni specifiche di didattica ambientale, di formazione e informazione.

1.8 Sessione B – Seconda Parte: Biodiversità e foreste

1.8.1 Bruno Petriccione – Corpo Forestale dello Stato, Ufficio CONECOFOR Roma

• Rapporteur

Stato delle conoscenze

Le tendenze climatiche in atto e quelle previste dagli scenari di IPCC sposteranno verso nord, a latitudini più elevate, le condizioni climatiche e ambientali tipiche dell'area mediterranea. Questo significa che tutti gli ecosistemi del Mediterraneo tenderebbero a "migrare" verso l'Europa centro occidentale e settentrionale. La rapidità del cambiamento climatico in atto è però di gran lunga maggiore della velocità di colonizzazione di nuovi spazi della quale sono capaci le specie vegetali, soprattutto quelle dominanti nelle foreste: è, quindi, da attendersi la progressiva "disgregazione" di tutti gli ecosistemi, con le conseguenti modifiche anche del paesaggio e con profonde implicazioni soprattutto nei settori dell'agricoltura, del turismo e tempo libero e nel settore residenziale.

Gli studi e le ricerche sin qui realizzati indicano che, se le emissioni di gas a effetto serra continueranno all'attuale livello o a livelli superiori a quelli correnti durante il corso di questo secolo, la resistenza e la resilienza di molti ecosistemi (in pratica, la loro abilità ad adattarsi naturalmen-

te) sarà fortemente indebolita da una combinazione senza precedenti di cambiamenti nel clima, con numerosi disturbi a essi associati (per esempio: inondazioni, siccità, incendi, acidificazione degli oceani, esplosioni di specie di insetti particolarmente nocive e parassite, ecc.) e di altri elementi di cambiamento indotti dall'intervento umano (specialmente, modificazioni dell'uso del suolo, inquinamento e sovrasfruttamento di risorse).

I cambiamenti climatici comportano, quindi, una modificazione nello stato della biodiversità. In genere per gli organismi viventi si prospettano, come reazione, tre possibilità: spostamento dell'area di distribuzione, meccanismi di adattamento, estinzione. Sono già stati raccolti diversi dati su fenomeni di estinzione che hanno già avuto luogo, fenomeni dovuti proprio agli effetti del cambiamento climatico.



Le ricerche sulla fenologia delle specie costituiscono un importante strumento per indagare i cambiamenti biologici ed ecologici indotti dal cambiamento climatico. I tempi di fioritura, di migrazione, di letargo, di deposizione delle uova e le diverse fasi dei cicli vitali di numerose specie ci forniscono informazioni preziose sui mutamenti che stanno avendo luogo nella biodiversità, in risposta ai cambiamenti climatici. Queste modifiche fanno parte di un gruppo di reazioni di adattamento al cambiamento: si tratta dei cambiamenti che possiamo definire

“reversibili”, e che possono essere riscontrati anche a livello individuale (come, appunto, variazioni fenologiche, fisiologiche e comportamentali). Si possono verificare anche casi di adattamenti “genetici”, soprattutto microevolutivi, che però possono interessare maggiormente specie con cicli vitali brevi e tassi di crescita elevati.

La documentazione sin qui raccolta dai vari continenti e dalla maggior parte degli oceani dimostra che molti sistemi naturali stanno già risentendo dei cambiamenti climatici regionali, in particolare degli aumenti della temperatura. Questa situazione riguarda anche l’area mediterranea e il nostro Paese.

Per quanto riguarda numerose specie, esistono ormai chiare evidenze che il recente riscaldamento stia fortemente influenzando i sistemi biologici terrestri, con alcuni cambiamenti quali l’anticipo dei già citati eventi fenologici primaverili come la fioritura, la migrazione e la deposizione delle uova da parte degli uccelli, e gli spostamenti verso alte latitudini di diverse specie animali e vegetali.

Esiste documentazione relativa ad alcuni cambiamenti nei sistemi biologici marini e acquatici associati all’aumento delle temperature dell’acqua così come alle modificazioni nella copertura del ghiaccio, della salinità, dei livelli di ossigeno e della circolazione. Tali cambiamenti includono spostamenti nei *range* e variazioni nella presenza di diverse specie di pesci, plancton e alghe alle alte latitudini degli oceani, aumenti nell’abbondanza di alghe e zooplancton nei laghi, modificazioni nei *range* e migrazioni anticipate nei pesci dei fiumi.

Tra gli ecosistemi terrestri, quelli di montagna – così come molti ecosistemi forestali e delle zone umide – potranno subire cambiamenti nella composizione di specie, e alcuni di essi scomparire completamente. Le specie più sensibili andranno incontro a estinzioni locali, man mano che le loro nicchie scompariranno. Andranno perdute per sempre intere popolazioni e con es-

se particolari ecotipi, adattatisi nel corso della loro evoluzione a condizioni locali peculiari. Le specie che risulteranno favorite saranno, invece, quelle opportuniste, ad ampia distribuzione ed elevato tasso riproduttivo, come le infestanti. Le più colpite saranno le popolazioni che già oggi presentano dimensioni ridotte e sono localizzate in aree ristrette (specie relitte, al loro limite distributivo, perseguitate, ecc.): in questi casi anche piccole variazioni climatiche provocheranno conseguenze di vasta portata. Ne risulta un quadro nel quale molti ecosistemi sono destinati a scomparire nella loro forma attuale, per essere sostituiti da nuovi raggruppamenti di organismi, caratterizzati – almeno nella fase iniziale – da relazioni semplificate, minore complessità e scarsa stabilità.

L’abbassamento della falda freatica e la contrazione del periodo di innevamento, già oggi ben osservabili, sono tra le cause dirette del collasso di questi ecosistemi, che non appaiono in grado di recuperare, a causa della rapidità dei cambiamenti climatici in corso e dell’indisponibilità di adeguate risorse genetiche a breve. Già oggi i primi sintomi di questi processi sono verificabili. Studi effettuati sulle Alpi Centrali dimostrano il progressivo spostamento in aree più elevate di specie vegetali di alta quota, mentre osservazioni effettuate sugli Appennini Centrali evidenziano una tendenza all’adattamento degli ecosistemi di alta quota a un aumento dell’aridità. In questi casi, la composizione specifica ha subito cambiamenti, negli ultimi dieci anni, dell’ordine del 10-20%, con preoccupanti sintomi di un processo di degenerazione ormai in atto (incremento delle specie vegetali più adattate all’aridità e agli *stress* e parallela diminuzione di quelle più adattate a maggiore disponibilità idrica, basse temperature e maggiore innevamento).

Nei prossimi 100 anni è attesa una progressiva disgregazione degli ecosistemi forestali, dei quali solo poche componenti potranno migrare in

aree più adatte ai mutati scenari climatici, mentre la maggior parte di esse sarà destinata all'estinzione, almeno a livello locale. Le specie con elevata capacità di spostamento (per esempio: i grandi mammiferi, come orso, lupo e ungulati), in grado quindi di tentare di sfuggire alla disgregazione del loro *habitat*, si troveranno in condizioni di disadattamento, in quanto sarà per loro impossibile adattarsi in così breve tempo ai nuovi ecosistemi in via di formazione che potranno ricostituirsi solo nell'arco di alcuni secoli. Questo potrebbe essere il futuro delle foreste dell'Italia Centrale (colpite dai cambiamenti climatici più di quelle delle Alpi), secondo uno scenario che emerge dagli studi in corso sui possibili effetti dei cambiamenti climatici sulla distribuzione delle principali specie arboree forestali in Italia.

Secondo questi studi, entro la fine del secolo potrebbe verificarsi un generale aumento dei limiti altitudinali di distribuzione di tutte le specie forestali, con il loro potenziale spostamento a quota maggiore. Si creerebbero, quindi, condizioni favorevoli per una significativa espansione dell'areale di distribuzione delle specie mediterranee, a causa di un processo di progressiva mediterraneizzazione delle zone interne della Penisola; si verificherebbe una forte riduzione dell'areale di distribuzione delle specie più mesofile e microterme (faggio, castagno, carpino bianco, farnia), che sarebbero minacciate di estinzione a livello locale. Le reali possibilità di "spostamento" degli ecosistemi forestali sono, comunque, al di sotto delle necessità: la rapidità del cambiamento climatico in atto è, infatti, di gran lunga maggiore della velocità di colonizzazione di nuovi spazi della quale sono capaci le specie arboree. Inoltre, le specie vegetali e animali a esse associate posseggono, ognuna, una diversa capacità di dispersione e colonizzazione: è, quindi, da attendersi la progressiva disgregazione degli ecosistemi forestali, già in atto in particolare nelle foreste più sensibili ai cambia-



menti climatici perché strettamente dipendenti dall'abbondanza di acqua negli strati superficiali del suolo. In questi casi, si sono verificate ripetute ed estese morie di grandi alberi di farnia, cerro e carpino bianco, che hanno frammentato e disgregato la foresta.

Tutti i programmi europei di monitoraggio delle foreste indicano un anticipo medio di 3 giorni ogni 10 anni di tutte le fasi vitali delle principali specie forestali (emissione delle foglie, fioritura e fruttificazione). Negli ultimi 50 anni, quindi, tutti i cicli naturali delle foreste hanno subito un anticipo di circa 15 giorni, in grado di provocare gravi danni all'equilibrio delle componenti vegetali, animali e del suolo delle nostre foreste.

Criticità

Le seguenti lacune nelle ricerche in corso a livello nazionale sono state giudicate prioritarie.

1. Necessità di un sistema coordinato di monitoraggio e di primo allarme delle conseguenze dei cambiamenti climatici su tutti gli ecosistemi terrestri e marini. Oggi si svolgono molte ricerche nel settore, ma spesso non coordinate, frammentarie e limitate a singole aree.
2. Necessità di disporre di scenari dettagliati di impatto sugli ecosistemi più vulnerabili (foreste, alta montagna, coste, zone umide, ecc.), al fine di improntare la pianificazione territoriale a criteri scientifici sulla capacità di adatt-

tamento degli ecosistemi. Oggi esistono solo poche esperienze frammentarie, non coordinate e insufficienti.

3. Necessità di raccolta e gestione integrata dei dati delle aree di monitoraggio e delle ricerche ecologiche sui cambiamenti climatici. Oggi sono raccolti moltissimi dati da molti soggetti, ma spesso si tratta di "cimiteri di dati" totalmente inutilizzabili, di informazioni cioè note solo ai produttori, non elaborate e quasi sempre raccolte secondo protocolli non armonizzati.
4. Necessità di ripristinare le connessioni ecologiche a livello nazionale, per favorire l'adattamento degli ecosistemi, su base eco-regionale. Oggi esistono solo progetti o interventi non coordinati. Un prezioso lavoro, sulla base del quale sarebbe possibile pianificare gli interventi, è la *Biodiversity vision* elaborata dal WWF nell'ambito del processo di conservazione eco-regionale, con la collaborazione del MATTM e di molti enti di ricerca, per le eco-regioni Alpina e Peninsulare.

Azioni

Al fine di limitare i danni che i cambiamenti climatici stanno causando a carico degli ecosistemi e che causeranno sempre più nei prossimi anni, occorre: favorire l'adattamento di tali ecosistemi, rafforzando le misure di protezione delle aree di rifugio e degli ecosistemi più minacciati (foreste umide, planiziali e di alta montagna, comunità di alta quota, ecc.); istituire reti di aree protette in grado di favorire la migrazione delle specie sulla spinta dei cambiamenti climatici; rafforzare i programmi di monitoraggio e ricerca ecologica a lungo termine, per poter disporre su scala nazionale di un efficace sistema di primo allarme delle conseguenze in atto. La Rete per la Ricerca Ecologica a Lungo Termine LTER-Italia, opportunamente consolidata, estesa e rafforzata, è in grado di fornire un efficace sistema di monitoraggio comprendente sia gli

ecosistemi terrestri (foreste, laghi, fiumi, aree di alta montagna) sia quelli marini, superando la frammentarietà di iniziative locali non coordinate ed episodiche. Di seguito l'illustrazione di alcune azioni prioritarie.

1. Consolidamento, estensione e rafforzamento della Rete di Ricerca Ecologica a Lungo Termine *LTER-Italia*, come sistema di monitoraggio e di primo allarme delle conseguenze dei cambiamenti climatici su tutti gli ecosistemi terrestri e marini. Un efficiente sistema di ricerca e monitoraggio coordinato a livello nazionale, con una vasta partecipazione dei settori di punta del mondo della ricerca, è l'unico strumento in grado di individuare le maggiori criticità connesse agli effetti dei cambiamenti climatici e di fornire, in tempo reale, dati e informazioni scientificamente oggettivi sugli effetti sugli ecosistemi.
2. Realizzazione di un sistema di monitoraggio degli impatti dei cambiamenti climatici, sulla base della Rete Nazionale delle aree protette (prioritariamente, Parchi Nazionali e Riserve Statali).
3. Produzione di scenari di impatto, tra i quali un progetto pilota per la tutela delle aree di rifugio delle specie forestali più vulnerabili (specie arboree, ornitiche, ecc.), attraverso la loro identificazione e cartografia su tutto il territorio nazionale (estensione del progetto "BioRefugia") e successiva adozione di strumenti di protezione territoriale.
4. Ripristino degli ecosistemi più danneggiati dai cambiamenti climatici (foreste, coste, zone umide), per aumentarne la resilienza, mitigare gli effetti di tali cambiamenti e favorire l'adattamento degli ecosistemi stessi.
5. Realizzazione di reti ecologiche funzionali, con deframmentazione e riconnessione del territorio.
6. Promuovere estesi interventi di riforestazione e afforestazione secondo criteri ecologici, per aumentare il potenziale di mitigazione del

patrimonio forestale italiano e creare “corridoi” ecologici che favoriscano l’adattamento degli ecosistemi forestali.

7. Rafforzare la prevenzione e la protezione delle foreste dagli incendi, in particolare nei biotopi di più alto valore ambientale (aree prioritarie) e nelle aree di rifugio.
8. Promuovere la gestione sostenibile delle foreste, per mantenere il loro potenziale di mitigazione e per garantirne la permanenza in futuro.
9. Attuare la direttiva 2000/60/CE (acque), la direttiva 2001/42/CE (VAS) e la legge-delega sul sistema di contabilità ambientale nazionale.
10. Adottare un Piano Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici.
11. Adottare un Piano Nazionale per la tutela della biodiversità.

1.9 Sessione C - Mitigazione



1.9.1 Domenico Gaudioso – APAT • Rapporteur

Stato delle conoscenze

La mitigazione ai cambiamenti climatici riguarda due temi principali:

- a) il rapporto tra mitigazione e adattamento a livello globale ma anche nel contesto delle strategie specifiche di risposta ai cambiamenti climatici elaborate a livello nazionale, regionale e locale;
- b) le condizioni necessarie per l’attuazione delle strategie di mitigazione ai diversi livelli territoriali, da quello internazionale a quello locale.

Per quanto riguarda il punto a), se è vero che adattamento e mitigazione competono a livello nazionale per quanto riguarda l’allocazione delle risorse, in realtà i due approcci sono com-

plementari, e anzi dovrebbero essere considerati come due aspetti di un’unica risposta integrata alla minaccia dei cambiamenti climatici.

Quel che è certo è che, nei prossimi 20 anni, anche le politiche di mitigazione più aggressive potranno fare ben poco per ridurre il riscaldamento legato all’inerzia del sistema climatico, e che sarà comunque necessario prendere misure di adattamento. Anche se le concentrazioni di gas a effetto serra fossero stabilizzate ai livelli del 2000 con effetto immediato, il riscaldamento globale continuerebbe a un tasso di 0,1 °C per decennio (a fronte dello 0,2 °C atteso).

Il *mix* ottimale tra adattamento e mitigazione andrebbe trovato sulla base di considerazioni basate sull’analisi costi-benefici. L’applicazione di tecniche di questo tipo non presenta problemi per la mitigazione, per la quale si dispone di indicatori affidabili (le emissioni di gas a effetto serra evitate), mentre non vale per l’adattamento. Gli interventi di adattamento e di mitigazione sono riferiti, inoltre, generalmente a scale spaziali e temporali diverse (locale e medio termine per l’adattamento, nazionale e lungo termine per la mitigazione). Infine, gli interventi di mitigazione possono essere affidati a soggetti privati, attraverso l’adozione di misure obbligatorie e/o sistemi di incentivi e disincentivi (come, per esempio, il mercato del carbonio), mentre quelli di adattamento prevedono un ruolo più importante delle autorità pubbliche, al fine di tutelare i settori sociali e i paesi più vulnerabili.

Per molti interventi di adattamento di natura preventiva esistono importanti sinergie con la mitigazione. Ciò vale, in particolare, per i paesi in via di sviluppo e per quelli meno sviluppati, e per il settore agro-forestale, per quello energetico e per le aree costiere. Con la tabella 1.3, con la quale sono sintetizzati i principali impatti dei cambiamenti climatici sul settore energetico in Italia e le relative opzioni di adattamento, è messo in evidenza come molti interventi finalizzati ad attenuare le conseguenze dei cambiamenti

Tabella 1.3 – Impatti dei cambiamenti climatici sul settore energetico in Italia e relative opzioni di adattamento.

Principali impatti sul settore energetico	Possibili opzioni di adattamento
<ul style="list-style-type: none"> • diminuzione della domanda di consumi energetici per il riscaldamento invernale, aumento di quella per il raffreddamento estivo, con spostamento verso l'estate del picco di domanda elettrica e rischi di <i>black-out</i>; • diminuzione della capacità di produzione idroelettrica per la riduzione complessiva delle precipitazioni atmosferiche e delle riserve nivo - glaciali; • diminuzione della capacità complessiva di produzione termoelettrica per gli impianti dotati di sistemi di raffreddamento a ciclo aperto; • diminuzione – nella stagione estiva – dell'efficienza dei cicli combinati con turbine a gas naturale a causa delle temperature più elevate dell'aria; • aumento dei rischi per gli impianti costieri di produzione di elettricità per l'intensificarsi di fenomeni estremi e l'aumento del livello del mare; • aumento dei rischi di interruzione delle reti di trasmissione elettrica e di <i>black-out</i> dovuti a eventi meteorologici estremi, rischio idrogeologico, incendi boschivi; • aumento della possibilità di utilizzazione dell'energia solare e maggiore aleatorietà dell'energia eolica. 	<ul style="list-style-type: none"> • diffusione di dispositivi di uso finale più efficienti (condizionatori, ma anche illuminazione e elettrodomestici); • diffusione di pompe di calore; • promozione dell'edilizia a basso consumo di energia e bioclimatica; • miglioramento del grado di interconnessione della rete elettrica; • diffusione sul territorio di piccoli impianti e microgeneratori dotati di micro-reti che diminuiscono la vulnerabilità del sistema elettrico; • utilizzo di sistemi di raffreddamento a ciclo chiuso per gli impianti termoelettrici lungo i fiumi; • diffusione di sistemi di accumulo dell'energia (attraverso opportuni vettori elettrici); • incremento della utilizzazione della geotermia; • incremento della utilizzazione della fonte solare.

climatici sull'offerta e sulla domanda di energia nel nostro Paese presentano opportunità interessanti in termini di mitigazione per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

Per quanto riguarda la mitigazione, tutti i relatori hanno convenuto sulla necessità di un coinvolgimento di tutti i livelli istituzionali, come condizione per favorire il successo degli interventi programmati. Le barriere che ostacolano il successo degli interventi sono, però, di natura diversa, e sono state sintetizzate secondo le indicazioni di seguito riportate.

Azioni

A livello internazionale. Per quanto riguarda il negoziato internazionale, gli sforzi attualmente in corso per definire obiettivi di riduzione al di là del periodo interessato dal Protocollo di Kyoto non avrebbero senso, se non si riuscisse a coinvolgere i paesi maggiormente responsabili delle emissioni di gas a effetto serra. Questo compor-

ta – non oltre i prossimi 2-3 anni – il ritorno degli Stati Uniti (e dell'Australia) al tavolo negoziale e la disponibilità di Cina, India e Brasile (almeno) a contenere le proprie emissioni di gas a effetto serra. L'ampliamento del mercato internazionale del carbonio appare attualmente la strategia più interessante per il coinvolgimento delle aziende dei paesi industrializzati (a partire da quelle USA), mentre attraverso un uso intelligente dei meccanismi flessibili si potrebbe promuovere il trasferimento ai paesi emergenti delle tecnologie a ridotte emissioni di carbonio, favorendo nello stesso tempo la presenza delle imprese italiane sui mercati internazionali.

A livello europeo. L'Unione europea ha acquisito nel tempo la *leadership* degli sforzi internazionali per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e, con le conclusioni del Consiglio europeo, si è impegnata a orientare le proprie politiche energetiche in questa direzione. Il successo della strategia europea ha un'importanza

determinante per quei paesi, come il nostro, che sono ancora molto lontani dal raggiungimento del proprio obiettivo di Kyoto. Gli obiettivi europei in materia di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e di promozione delle fonti energetiche rinnovabili devono, però, ancora essere trasferiti a livello europeo, e l'armonizzazione degli obiettivi e delle strategie di politica energetica tra gli stati membri è ancora assolutamente inadeguata. La Commissione europea assegna agli strumenti economici e fiscali un ruolo centrale nell'ambito di queste strategie, ma l'armonizzazione delle accise sui combustibili non ha fatto negli ultimi anni alcun passo avanti, mentre il sistema europeo di *emissions trading* concentra tutti gli sforzi di riduzione sul settore energetico e sulle industrie energivore, trascurando per esempio il settore dei trasporti, che è quello che presenta il tasso di crescita più elevato.



A livello nazionale. Il bilancio delle strategie relative all'attuazione del Protocollo di Kyoto non è fin qui esaltante. A parte il *trend* crescente delle emissioni, risulta evidente la mancanza di coordinamento tra i vari ministeri interessati, mentre molte misure della delibera CIPE 2002 relative ai trasporti e al settore energetico sono state totalmente abbandonate.

L'introduzione di strumenti di mercato in campo energetico ("certificati verdi", "certificati bianchi") si è scontrata con difficoltà amministrative

e cattivo funzionamento del mercato (situazioni di oligopolio, volatilità dei prezzi, scarsa trasparenza). Si dovrebbe invece puntare a un uso più razionale, e coordinato, degli strumenti di mercato, della regolamentazione e della tassazione. Peraltro, gli obiettivi ambiziosi prospettati dal Protocollo di Kyoto e dalle conclusioni del Consiglio di primavera 2007 hanno bisogno, per essere raggiunti, di un coinvolgimento reale di tutti i livelli istituzionali: basti pensare che il 30% delle emissioni del Paese è conseguenza di azioni e politiche locali.

Per superare la situazione attuale di deresponsabilizzazione delle regioni e degli enti locali (nonostante le competenze rilevanti per le politiche di mitigazione), potrebbe essere opportuna l'adozione di forme di coinvolgimento basate sul principio del *burden sharing*, che prevedano anche modalità premiali o dissuasive. Per esempio, si potrebbe favorire la partecipazione degli enti locali al mercato del carbonio attraverso il lancio di un mercato dei crediti nazionale complementare all'*EU Emission Trading Scheme* (ETS).

Per superare la disponibilità limitata di risorse pubbliche per gli interventi di mitigazione da parte di regioni ed enti locali, è necessario escludere dal Patto di Stabilità alcuni investimenti operati dagli enti locali per la diffusione delle energie rinnovabili e la riduzione dei consumi energetici.

Più in generale, date le difficoltà che si riscontrano nell'inserimento, tanto nei processi decisionali delle amministrazioni quanto nelle scelte quotidiane degli individui, di obiettivi di lungo periodo – come quelli di mitigazione, è utile favorire l'adozione e la sperimentazione concreta, ai diversi livelli, di strumenti di monitoraggio per valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione (inventari locali, indicatori, "bussola del clima", ...).

A livello settoriale. Il *trend* delle emissioni di gas a effetto serra dal settore dei trasporti nei paesi dell'Unione europea (+ 24,7% tra il 1990 e il

2005 nei paesi dell'UE-15) rende evidente la necessità di sforzi maggiori e soluzioni innovative per il contenimento delle emissioni provenienti da questo comparto.

In particolare, il sistema europeo di *emission trading* esclude totalmente le emissioni di CO₂ dal trasporto su strada e, al momento, nei piani della Commissione europea e del Consiglio, figura esclusivamente l'introduzione di un tetto di emissione per le emissioni dal trasporto aereo. È invece necessaria, nel medio periodo, l'introduzione di nuovi strumenti economici per il settore dei trasporti, per esempio attraverso un mercato dei certificati di emissione di CO₂/km con tetto uguale per tutti e pari a 120 g/km (la flessibilità di uno strumento del genere dovrebbe favorirne l'introduzione, mentre l'uso di altri strumenti, quali gli accordi volontari, si è fin qui rivelato fallimentare). Il lancio di un meccanismo del genere non dovrebbe essere ostacolato dall'Italia, dal momento che l'efficienza dei veicoli è un punto di relativa forza per l'industria automobilistica italiana, e meriterebbe invece uno sforzo coordinato del sistema-Paese.

A lungo termine, alcune nuove tecnologie attualmente in fase di sviluppo (bioetanolo di seconda generazione; tecnologie di cattura e stoccaggio del carbonio, CCS) potrebbero giocare un ruolo centrale per la riduzione delle emissioni.

È, infine, necessario utilizzare le sinergie tra mitigazione e adattamento, in particolare per il settore agro-forestale, quello energetico e la pianificazione territoriale (interventi che mettono il territorio in sicurezza, e lo rendono più resiliente).

1.10 Gruppo di Lavoro "Ambiente e salute"

1.10.1 Luciana Sinisi – APAT

• Rapporteur



Il mandato al Working Group Ambiente e Salute (WG) della CNCC 2007 discende da precedenti iniziative APAT relative alla questione "clima e salute", svolte nel percorso preparatorio verso la Conferenza Nazionale, che hanno riguardato:

– l'elaborazione di un rapporto APAT¹⁵ in collaborazione con l'OMS quale primo *screening* globale delle evidenze scientifiche in tema di rischi e impatti sulla salute correlati agli effetti ambientali e meteo climatici conseguenti a cambiamenti climatici ed eventi estremi e, in particolare, sui rischi potenziali e gli impatti osservati nella nostra realtà nazionale;

– la diffusione di una sintesi conoscitiva, per gli operatori ambientali, riguardante i rischi e gli impatti socio-sanitari, realizzata sulla base del dibattito sviluppatosi e delle necessità emerse nel corso dei diversi eventi tematici preparatori¹⁶ alla Conferenza.

Sulla base di tali risultanze, al WG "Ambiente e salute – Vulnerabilità e adattamento" è stata affidata la realizzazione di un documento tecnico di base finalizzato alla definizione di proposte operative, da integrare nelle politiche di adattamento ambientale, che avessero come obiettivo la mitigazione dell'esposizione a rischi sanitari emergenti associati alle alterazioni del territorio e delle risorse naturali indotte da cambiamenti climatici ed eventi estremi.

Quella che segue è la sintesi del documento di base¹⁷ realizzato dagli esperti del WG.

¹⁵ Cfr. nota n. 49.

¹⁶ APAT: "Gli eventi preparatori della Conferenza. Sintesi dei lavori". Roma, 2007. (<http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/Atti> e http://www.conferenzacambiament climatici2007.it/site/_Files/145517_Cambiamenti%20climatici.pdf www.apat.gov.it)

¹⁷ "Cambiamenti climatici e salute: criticità e proposte progettuali per una strategia di adattamento ambientale".

Stato delle conoscenze

Con il Rapporto APAT-OMS sono stati evidenziati i nuovi scenari ambientali di rischio per la salute e per il benessere delle comunità le cui attività dipendono dalle risorse naturali e dalle costanti meteo-climatiche. Alle conclusioni, si afferma: "... *L'integrazione di interventi per la difesa della salute con le strategie ambientali di adattamento può facilitare l'implementazione di queste ultime e le politiche di altri settori le cui scelte hanno impatti rilevanti sulla salute ...*".

Sulla base di queste premesse e in considerazione della finalità e dell'obiettivo del mandato, il WG ha focalizzato l'analisi e la discussione su scenari di intervento peculiari delle capacità e competenze istituzionali e tecniche dei sistemi ambientali e territoriali, ovvero l'attuazione:

- di strumenti di tutela della qualità delle risorse naturali (acque, suolo e coste, biodiversità, sistemi agro-forestali) e le possibili azioni su determinanti che incidono sulla variazione della frequenza e delle caratteristiche del rischio sanitario;
- della disponibilità in sicurezza delle risorse per garantire lo sviluppo dei settori socio-economici quali turismo e agricoltura;
- prevenzione e mitigazione del rischio sanitario in sinergia con i sistemi di *early warning* della sanità;
- di sinergie con gli ambiti di gestione delegata agli enti locali e con le attività del Sistema agenziale.

In tale contesto operativo e sulla base dell'analisi esperta dei rischi sanitari emergenti, sono stati definiti gli scenari ambientali prioritari d'interesse, ovvero alluvioni/inondazioni, carenza idrica, surriscaldamento terrestre e marino. Di questi scenari ambientali sono stati identificati i determinanti e i fattori di rischio ambientali e sanitari, come schematizzato con la figura 1.13.

In sintesi: gli effetti ambientali indotti dai cambiamenti climatici (alterazione della biodiversità,

della qualità delle acque potabili e di balneazione, degli alimenti e dell'aria), oltre agli effetti diretti associati agli eventi rapidi destrutturati del territorio (mortalità e lesioni dirette da alluvioni, inondazioni costiere, frane, tempeste di varia intensità) e alle ondate di calore e di gelo, comportano nuovi rischi biologici e chimici, con effetti potenziali a breve e lungo termine sulla salute della popolazione esposta negli scenari considerati.

Tali rischi sanitari si possono essere schematizzati in:

- epidemie dovute a:
 - aumento nella distribuzione territoriale, specie e quantità di vettori (es: zanzare) di malattie virali, batteriche e parassitarie;
 - contaminazione microbiologica di acque e alimenti;
 - alterazione nella distribuzione e tossicità di specie patogene nel mare;
- aumento di effetti tossici/morbilità da:
 - aumento di alghe tossiche e cianobatteri nelle acque di balneazione;
 - micotossine negli alimenti;
 - aumento della distribuzione e tossicità di pollini e spore fungine allergizzanti;
 - aumento della concentrazione di inquinanti chimici in suolo, biota e acque potabili.

Come sintetizzato con la figura 1.13, molti sono i determinanti ambientali che possono incidere sulla variazione della frequenza e delle caratteristiche dei rischi sanitari.

Criticità ed esposizione a rischi ambientali

In tale scenario, per la definizione delle proposte operative progettuali a sostegno di un piano di adattamento, il WG ha individuato quattro aree di intervento prioritario:

- a) contaminazione chimica e biologica di matrici ambientali e biota;
- b) aumento della distribuzione dei vettori;
- c) aumento di specie vegetali allergizzanti;
- d) impatti socio economici diretti.

Determinante ambientale	Fattore ambientale di rischio	Rischio sanitario	Alluvioni/ inondazioni	Carenza idrica	Surriscaldam. terrestre e marino
Depuratori, acquedotti, sistemi fognari Sistemi di controllo e monitoraggio Pratiche agricole Siti contaminati Approv. acqua	Contaminazione biologica acqua e alimenti	↑ Epidemie malattie infettive Tossicità acque di balneazione	X (Rischi a breve termine)	X (Erogazione acqua, igiene di base)	X ↑ Tossicità microrganismi
	Contaminazione chimica suolo, biota e acquedotti	↑ Effetti tossici acuti e a lungo termine	X (Rischi a medio-lungo term)	X ↑ Concentraz. inquinanti	X ↑ Fitosanitari
Microclima e biodiversità Controllo del vettore	↑ Vettori (es. zanzare, zecche)	↑ Malattie virali, batteriche e parassitarie da vettori	X	X	X ↑ Specie d'importazione e distribuzione
Interventi di contenimento (strutturali e non) Destinazione d'uso del territorio, livello del mare ed erosione costiera	Danni territoriali	Impatti socio-economici diretti	X	X	X (Innalzamento del mare)
Alterazione fenologia e biodiversità	↑ Pollini (specie e distribuzione) e spore fungine	↑ Soggetti allergici e incidenza malattie allergiche			X ↑ Stagione e specie allergizzanti

Figura 1.13 - Sintesi del documento predisposto dal Gruppo di lavoro "Ambiente e salute".

Adattamento: proposte operative

L'analisi estensiva elaborata nel documento tecnico ha preso in considerazione le attuali criticità (conoscitive, normative, operative) della gestione dei rischi citati negli scenari meteo-climatici esaminati. Sono stati, quindi, individuati progetti operativi finalizzati al superamento delle criticità, come schematizzato con la figura 1.14. L'integrazione delle tematiche di gestione della mitigazione dell'esposizione a rischi sanitari emergenti non può, comunque, ritenersi risolta con l'avvio di progetti operativi. A tal fine, oltre alla fattibilità tecnica dell'eventuale messa a sistema delle proposte operative, l'analisi del WG ha anche evidenziato la necessità di attuare, nel nostro Paese, una serie di meccanismi facilitanti, a supporto della fattibilità e dell'attuazione dei piani di adattamento, quali:

- integrazione delle tematiche di gestione dei ri-

schii sanitari emergenti nei tavoli tecnici di settore (agricoltura, risorse idriche, rischio idrogeologico, ecc.);

- dinamismo e adattabilità dei sistemi di controllo, monitoraggio e flussi informativi alle esigenze d'intervento rapido;
- formazione ambiente e salute *ad hoc* degli operatori ambientali e sanitari;
- integrazione della valutazione ambiente e salute in progetti e proposte operative dei vari settori di tutela e pianificazione (esempio: valutazione del rischio per la salute delle opzioni d'adattamento);
- formazione accademica dei tecnici e formazione degli operatori della pianificazione;
- progetti integrati di comunicazione e informazione;
- eventuale implementazione o adeguamento delle norme vigenti che consentano la pianifica-

Aree prioritarie e criticità:	PROPOSTE
1. Contaminazione chimica e biologica	1. Piano nazionale per la realizzazione di un sistema di controllo e monitoraggio ambientali pre- e post evento
Carenza di programmazione di controllo e monitoraggio ambientale INTEGRATO (acque, biota) ad hoc pre- (riferimento) e post evento (ripristino, variazione destinazione d'uso del territorio): contaminazione diffusa <i>versus</i> scenario usuale di contaminazione puntiforme.	2. - elaborazione d'indicatori di allerta/esposizione ambientali a supporto dell'early warning 'sanità' - protocolli operativi per il controllo biologico del vettore e sviluppo di strumenti di valutazione d'efficacia
2. Aumento distribuzione di vettori	3. Realizzazione data base nazionale per l'elaborazione di indicatori di danni socio-economici diretti (siccity ,alluvioni, frane)
Implementazione monitoraggio specie e serbatoi ambientali d'infezione. Metodi biologici controllo del vettore	4a. Linee guida per il verde urbano e gli ambienti confinati. 4b. Implementazione Rete nazionale di monitoraggio dei pollini integrato con i sistemi di prevenzione sanitari
3. Impatti diretti socio-economici nazionali	
Conoscenza quantitativa impatti socio-economici. Elaborazione indicatori: metodi, criteri d'inclusione, flusso informativo, georeferenziazione.	
4. Aumento di specie vegetali allergizzanti	
Uso di specie alloctone e/o ad alta allergenicità nel verde urbano e in ambienti confinati. Monitoraggio dei pollini non omogeneo e non integrato e con l'early waning della sanità.	

Figura 1.14 - Alcune proposte operative del Gruppo di lavoro "Ambiente e salute".

zione di risorse a livello territoriale per le nuove attività individuate.

1.11 Gruppo di Lavoro "Mare e risorse marine"

1.11.1 Silvestro Greco – Istituto Centrale per la ricerca scientifica e tecnologica applicata al mare (ICRAM)

• Rapporteur

Gli effetti del cambiamento climatico sull'ambiente marino hanno, e avranno sempre più, un forte impatto sulla biodiversità e l'ecologia dei nostri mari, nonché ripercussioni sull'economia, l'occupazione e il nostro benessere complessivo.

Criticità

È necessario aumentare la capacità di com-

prendere dei cambiamenti in atto negli ecosistemi marini mediterranei, così come è determinante la creazione di una struttura per la raccolta e integrazione di tutte le informazioni esistenti sullo stato di salute e sicurezza del Mare Mediterraneo per contrastare le carenze conoscitive sulle interazioni tra diversi ecosistemi marini.

Azioni

In un'ottica di intervento, le priorità sono, quindi, quelle di seguito indicate.

– Conservare e proteggere gli ambienti marini naturali per il mantenimento di alti livelli di funzionalità e produzione di beni e servizi ecosistemici:

- modulazione dell'estensione delle aree marine protette per mantenere i servizi ecosistemici offerti;
- estensione della protezione ad ambienti



profondi del Mediterraneo (per esempio, banchi di coralli profondi e montagne sottomarine):

- identificazione di nuovi *hot spot* di biodiversità marina;
 - previsione di eventuali effetti a cascata;
 - promozione di pratiche di sviluppo sostenibile nel Mediterraneo meridionale.
- Contrastare la perdita di biodiversità marina:
- sviluppo di strategie a lungo termine per il monitoraggio degli effetti dei cambiamenti in atto su biodiversità e funzionamento degli ecosistemi marini;
 - conoscenza degli effetti dei cambiamenti climatici sui cicli vitali delle specie marine;
 - monitoraggio della presenza e distribuzione di specie aliene e di alghe e altri organismi potenzialmente tossici;
 - adozione di un approccio precauzionale per l'introduzione volontaria di specie non indigene;
- valutazione dell'impatto dei cambiamenti sugli *stock* ittici e altre risorse rinnovabili e sviluppo di strategie di pesca adattative per tutelare gli *stock* ittici.
- Migliorare le condizioni di qualità ecologica degli ambienti marini:
- conoscenza delle alterazioni a carico delle condizioni trofiche e idrodinamiche;
 - conoscenza delle alterazioni dovute a fenomeni di inquinamento e/o contaminazione e dei loro effetti ecologici;
 - sviluppo di procedure di Integrated-Coastal Zone Management (ICZM) capaci di rispondere in modo dinamico e adattativo ai cambiamenti in atto;
 - identificazione di strumenti opportuni per il rispetto della Water Framework Directive (Directive 2000/60/EC);
 - sviluppo di pratiche di recupero e restauro ecologico di ecosistemi marini compromessi o danneggiati;
 - identificazione di procedure di decontaminazione di siti marini con utilizzo di ecotecnologie.
- Creare e adottare le strategie di prevenzione, mitigazione e adattamento degli impatti sulla salute e l'economia:
- creazione di un sistema di *early warning* per prevenire l'impatto sulla balneazione e sulla salute umana di specie animali e vegetali marine dannose, velenose o tossiche.

13 settembre 2007

L'adattamento consiste nella capacità dell'uomo di modificare le proprie attività sociali ed economiche in funzione dei cambiamenti climatici in atto. Una strategia di adattamento efficiente, cioè in grado di limitare al minimo i danni economici, sociali e sanitari, deve tenere conto dei diversi strumenti a disposizione delle autorità competenti: strumenti normativi, pianificatori, di prevenzione sanitaria e di valutazione economica.

1.12 Gli strumenti di adattamento

1.12.1 Nicola Greco – Scuola Superiore della Pubblica Amministrazione, Direttore della Linea Editoriale. Comitato Tecnico del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

Stato delle conoscenze

La situazione in Italia risulta poco confortante. Un terzo delle coste italiane è in arretramento; coste che nel 1942 erano praticamente disabitate (occupate linearmente per circa l'8%, compresi gli insediamenti portuali) risultano oggi occupate per il 51% da varie attività: quella abitativa (attualmente, oltre il 30% della popolazione risiede lungo le coste nazionali), la tradizionale attività portuale (oggi assai industrializzata), la pesca, l'attività di produzione e distribuzione dell'energia, infrastrutture di trasporto connesse a quelle portuali e aeroportuali, ma soprattutto il turismo. Sono 25.000 le aziende turistiche di medio - grande livello presenti lungo le coste italiane.

Non meno preoccupante è l'attuale assetto normativo. Un tempo il Codice della navigazione (codice di guerra del 1942) prevedeva, per ragioni di carattere difensivo, che la proprietà della linea di costa dovesse appartenere inderogabilmente allo Stato. Solo in casi eccezionali quest'ultimo poteva dare in concessione a privati (per usi non incompatibili con quelli dello Stato) porzioni limitate di costa. L'osservazione della realtà attuale consente di capire come, nel tempo, gli interessi di parte abbiano finito col prevalere, anche in termini di nuovi regimi giuri-

dici, sull'impostazione propria del citato Codice. Ciò anche a causa dell'assenza, nell'ordinamento nazionale, di una sezione privilegiata che riguardi la difesa delle coste dalle attività che vi si svolgono.

Tra i tentativi fatti per cercare di ovviare ai problemi citati è stata ricordata la legge n. 979 del 1982 "Disposizioni per la difesa del mare e delle coste dall'inquinamento" che, nel cercare di regolare la materia, riconosceva la necessità di una regolazione compartecipata: detentori di interessi socio-economici e comunità tecnico scientifica uniti nel tentativo di comporre i legittimi interessi economici e le inderogabili urgenze ambientali.

1.12.2 Stefano Boato – Comitato Tecnico del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

Gli strumenti di pianificazione del territorio sono moltissimi. Purtroppo, in mancanza di una visione sistemica e complessiva in grado di coordinarne l'uso, i risultati ottenuti sono, allo stato attuale, poco soddisfacenti.

Tra le azioni da intraprendere in via prioritaria c'è sicuramente la revisione dei piani di bacino attualmente vigenti: se, facendo una verifica di efficacia, è possibile che il costo di un piano di bacino passi da 1.500 milioni di euro a 300 milioni, significa che i piani esistenti necessitano quanto meno di un'attenta rivalutazione. Quest'ultima, tra l'altro, non deve prescindere dal fatto che per la legge i valori ambientali sono sovra ordinati rispetto alle pur legittime necessità di urbanizzazione e infrastrutturazione

del territorio.

Altro problema è l'incapacità degli attuali piani di considerare adeguatamente i processi che avvengono normalmente sul territorio. Processi meno evidenti rispetto a casi calamitosi, quali alluvioni e frane, ma che, se trascurati, creano le condizioni per il verificarsi di queste e altre emergenze.

C'è poi il problema dei piani di bacino non fatti. In base al decreto Sarno e Soverato tutta l'Italia dovrebbe essere coperta da un piano, ma al momento la situazione è ben diversa.

Ciò che manca è, dunque, una visione d'insieme delle problematiche esistenti; ciò fa sì che si intervenga su fenomeni complessi, quali quelli che coinvolgono il territorio, con singole opere di dubbia utilità. Tra queste: i ripascimenti artificiali (che producono coste fragili) e le paratoie mobili (es. Adige e Brenta) per il controllo del cuneo salino.

Al fine di creare la necessaria visione d'insieme, occorre elaborare piani che tengano conto di concetti quali: piano processo (che permetta di controllare negli anni l'andamento delle attività), sperimentabilità (sottoporre le azioni al vaglio delle previsioni fatte), gradualità (agire per moduli di realizzazione successivi), reversibilità (in caso di risultati non raggiunti o controproducenti), stagionalità. Con ciò si intende affermare che è la progettazione dell'uso del territorio, la pianificazione sistemica, che deve incorporare all'inizio il modo di prevedere e di progettare l'uso del suolo.¹⁸

Una volta elaborati, i piani devono poi essere portati avanti con pratiche di attuazione coerenti. I piani e i progetti devono incorporare l'aspetto ambientale, devono confrontare e comparare le alternative e le compatibilità sociali, ambientali ed economiche in modo da incentivare la partecipazione della collettività, e

contemporaneamente occorre potenziare il coordinamento tra ministeri e tra ministeri e regioni in modo da creare le condizioni per una concreta attuazione dei piani.

In sostanza: o esiste la volontà di sostenere l'attuazione di un piano o quest'ultimo è automaticamente destinato a risolversi in un fallimento.



1.12.3 Roberto Bertollini – OMS Europa, Direttore Programma Speciale Salute e Ambiente

L'epidemia di chikungunya, verificatasi nel mese di giugno del

2007 in Emilia Romagna, sembra confermare il sospetto che al cambiamento climatico possa accompagnarsi la diffusione di patologie trasmesse da vettori sensibili alle mutate condizioni ambientali. La possibilità che singoli casi importati di malattie tropicali, come la malaria, si trasformino in epidemie locali non sembra dunque remota, visto che i patogeni trovano sempre più spesso il vettore giusto e le condizioni adatte per la propria diffusione.

Di qui la necessità di creare sistemi di sorveglianza attivi, strumenti di prevenzione rapidi ed efficaci che consentano di verificare casi sospetti di focolai epidemici per una pronta risposta di sanità pubblica che miri al contenimento e alla prevenzione delle patologie.

Anche alla luce della recente adozione da parte dell'Italia del nuovo Regolamento sanitario internazionale, è necessario che il Sistema sanitario italiano potenzi il sistema di sorveglianza epidemiologico sul territorio, in modo omogeneo e coordinato a livello regionale. Ciò potrebbe essere favorito da un più ampio e informato coinvolgimento della rete dei medici di base per la segnalazione rapida dei focolai epidemici. La rapidità della risposta è, infatti, l'elemento

¹⁸ La chikungunya è una malattia febbrile acuta virale, epidemica, trasmessa dalla puntura di zanzare infette.

centrale per il controllo di questi problemi.

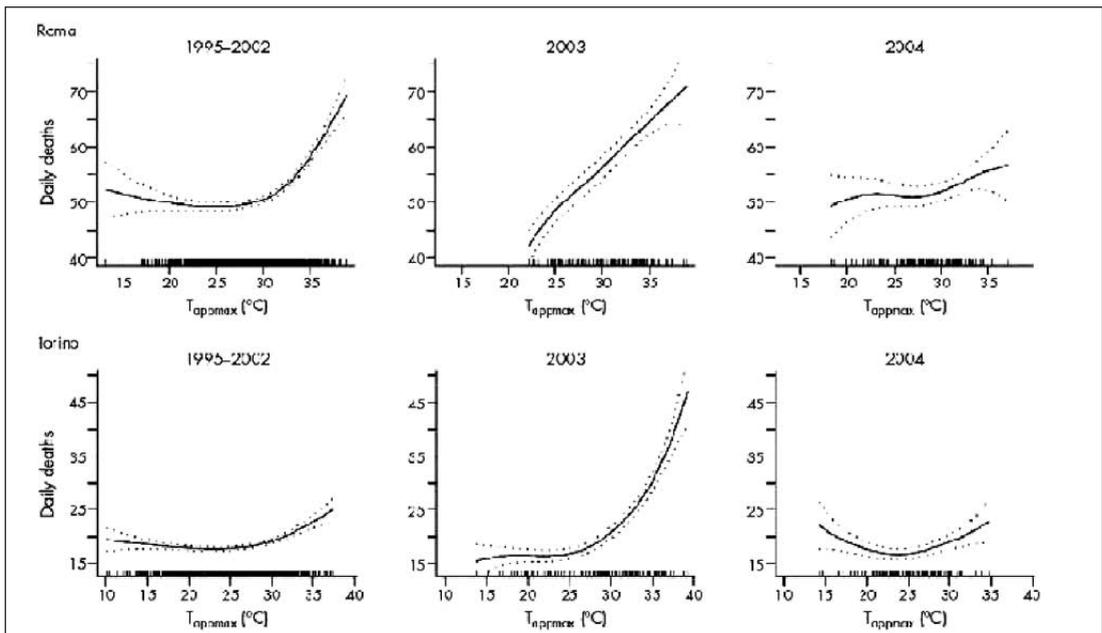
Le malattie trasmesse da vettori sono uno degli effetti sulla salute associati al cambiamento climatico e sono parte di un quadro più complesso che comprende la mortalità associata alle ondate di calore o al possibile aumento di patologie respiratorie dovute all'amplificazione degli effetti degli inquinanti dovute alle mutate condizioni climatiche. Il rapporto su "Cambiamenti climatici e salute" di APAT-OMS segnala come, per ogni grado centigrado di aumento della temperatura al disopra di un valore soglia specifico per ogni città italiana, si assiste a un aumento della mortalità generale pari a circa il 3% al giorno. Le ondate di calore sono un problema che si riscontra prevalentemente nelle aree urbane e che colpisce per lo più persone anziane, sole o malate.

Le proiezioni future indicano che le ondate di calore aumenteranno di frequenza e di intensità: adattarsi a questa realtà richiede, pertanto, un

sistema di assistenza e sostegno sociosanitario che, attivato da allarmi precoci, si avvalga di mezzi semplici ed efficaci di assistenza e cura. Parliamo di visite domiciliari ai soggetti a rischio, di aggiustamenti terapeutici per i malati cronici, di raccomandazioni alla popolazione per assicurare un adeguato apporto idrico, del soggiorno in ambienti freschi per un tempo sufficientemente lungo per l'organismo per ritemperarsi e superare la crisi più acuta: ovviamente, tutto sostenuto da sistemi di allarme precoce che consentono alla popolazione di essere informata con qualche giorno di anticipo della vicina ondata di calore.

Alcuni dati preliminari relativi all'andamento della mortalità in alcune grandi città italiane sembrano indicare una certa efficacia dell'insieme degli interventi di prevenzione fin'ora attuati.

Le curve della mortalità per le città di Roma e Torino (figura 1.15) mostrano una riduzione



Fonte: Michelozzi et al., *J. Epidemiol. Community Health* 2006; 60; 417-423.

Figura 1.15 - Relazione tra la temperatura T_{appmax} e la mortalità a Roma e a Torino (1995-2002; 2003; 2004).

della mortalità nel 2004 rispetto sia al 2003 sia al periodo 1995-2002, probabilmente dovuta agli interventi di carattere socio-sanitario messi in campo. Trattandosi di dati preliminari, l'interpretazione può anche essere molto diversa. Ciò suggerisce, comunque, la necessità di estendere i programmi di allarme precoce, coordinati attualmente dalla Protezione Civile e presenti in 17 capoluoghi di provincia, a tutti i capoluoghi di provincia italiani, identificando congiuntamente le risorse che sono necessarie ai comuni, alle autorità locali, per potenziare gli interventi socio-sanitari necessari.

Una misura di adattamento al cambiamento climatico è, quindi, l'aumentare l'allocazione delle risorse e l'utilizzare strumenti preventivi per la protezione della salute. Ciò ha un significato più ampio di quello semplicemente legato agli effetti sul cambiamento climatico, in quanto comporta una diversa impostazione del sistema sanitario italiano.



1.12.4 Carlo Carraro – Università Ca' Foscari di Venezia, Direttore Dipartimento Scienze economiche

Lo studio "La valutazione economica degli impatti dei cambiamenti climatici e delle strategie di adattamento"¹⁹, svolto dall'Università "Ca' Foscari" di Venezia, è consistito nell'applicazione di tecniche di valutazione economica agli impatti fisici così come rilevati da studi dell'OMS.

L'analisi è avvenuta per ambiti diversi, quali zone alpine, zone a rischio idrogeologico, zone costiere, zone a rischio desertificazione, salute umana.

Obiettivo primario dello studio è stato quello di realizzare un'analisi costi-benefici delle misure

di adattamento, valutando in primo luogo il costo del cambiamento climatico in assenza di tali provvedimenti. Per fare ciò, è stato necessario effettuare una stima degli impatti fisici presenti e passati, al fine di poter formulare previsioni sul futuro in funzione di diversi scenari climatici: è stato, quindi, ricostruito l'aumento della temperatura, l'incremento del livello dell'acqua del mare, l'incremento degli eventi estremi e così via, e da questi sono stati poi ricostruiti gli impatti sui vari settori economici.

Il lavoro è consistito, essenzialmente, nel mettere insieme le informazioni attinenti alla sfera economica e quelle attinenti alla sfera ambientale. Al modello macroeconomico *standard* utilizzato dalla Banca Mondiale per la valutazione, per esempio, delle politiche commerciali o monetarie, è stata aggiunta la parte relativa agli impatti ambientali. Ne è risultato un modello disaggregato per 17 settori economici in ciascuna delle 9 regioni in cui è diviso il mondo, grazie al quale sono stati calcolati gli impatti generati dai cambiamenti climatici sul commercio internazionale, sui flussi di capitali internazionali e su tutte le variazioni intersettoriali.

Di cruciale importanza la valutazione del valore economico imputabile all'impatto fisico. A partire da stime quantitative degli impatti, si è proceduto con l'attribuzione di un valore sia ai beni di mercato, sia a quelli fuori mercato. In una situazione, per esempio, in cui il livello del mare aumenta, occorre considerare quanta terra, quanta costa è perduta a causa dell'incremento del livello del mare; quanto le aree desertificate tendono a espandersi; quanti chilometri di aree desertificate in più si avranno per ogni scenario di incremento della temperatura. Il passo successivo è quello di considerare le ripercussioni sulle attività economiche coinvolte, ossia di dare un valore alla terra perduta, alle zone costiere che subiranno

¹⁹ Cfr. nota n. 16.

l'impatto e perderanno, quindi, infrastrutture turistiche, infrastrutture di trasporto, ecc.; di dare un valore a queste perdite che dovranno delocalizzarsi; alla terra inaridita che non potrà più essere usata per usi agricoli, e così via.

lata la relativa perdita in termini monetari, e costruito un modello della domanda turistica in grado di tener conto delle variazioni in termini di fatturato (tabella 1.4).

Per quanto riguarda l'impatto dell'incremento

Tabella 1.4 – Perdita economica annua (milioni di euro) derivante dall'uscita dal mercato delle stazioni sciistiche prive di copertura affidabile.

	>1650 (+1°C)	>1800 (+2°C)	>2100 (+4°C)
Valle d'Aosta	4.706	13.977	39.861
Piemonte	10.666	18.667	32.000
Lombardia	Na	Na	Na
Veneto	Na	Na	Na
Trentino	Na	Na	Na
Alto Adige	23.762	92.081	139.607
Friuli Venezia Giulia	13.625	13.625	13.625

Fonte: Elaborazione da dati EURAC (2007) e Progetto HERMES (2005).

Le difficoltà incontrate sono state soprattutto di carattere informativo: spesso, infatti, sono disponibili informazioni su scala europea, ma non su scala italiana. Effettuare il *downscaling* dal livello IPCC a quello nazionale è un'operazione alquanto complessa.

Di ciascun impatto è stato ricostruito il relativo valore economico. Per le zone alpine, per esempio, è stato calcolato il numero delle stazioni sciistiche che potrebbero continuare a funzionare con innevamento naturale o artificiale, in funzione dell'aumento della temperatura. Con un incremento di 2 gradi della temperatura (che è un incremento minimo, previsto al 2100), il livello per cui le stazioni sciistiche possono essere innevate è 1.800 metri e il numero di stazioni italiane innevabili si riduce di metà, mentre con 4 gradi diventa soltanto il 20%, quindi con una perdita consistente per l'industria turistica. Per Val d'Aosta, Piemonte e Alto Adige è stata calco-

del livello del mare, sono stati calcolati la quantità della terra che sarebbe perduta, il valore della terra, il valore delle attività economiche insediate, e così via. È stato possibile calcolare per vari scenari gli impatti relativi alla quantità di terra perduta a causa degli incrementi del livello del mare. Come casi-studio sono stati scelti Venezia e la Piana del Sangro, e si è cercato di ricostruire in dettaglio il valore del danno economico prodotto dai cambiamenti climatici. Per Venezia, sono stati considerati il turismo, la pesca, le strutture edilizie, le attività commerciali, e sono stati quantificati anche i danni sociali dovuti alla non vivibilità di una città che subisce in continuazione l'impatto dovuto all'incremento delle acque alte. Sono stati, poi, calcolati e sommati questi possibili danni economici, giungendo a una stima del danno complessivo da cambiamenti climatici. Tale valore è stato calcolato per intervalli di tempo – 2030, 2070, 2090

– in funzione di diverse frequenze di eventi di alta marea a Venezia.

I dati rilevati relativi alla salute umana indicano che l'impatto stimato per la variazione del numero di decessi dovuti a ondate di calore per l'anno 2020 è pari a 281 milioni di euro, mentre i benefici monetari che possono essere ottenuti attraverso le misure di prevenzione – che consentono di correggere il comportamento, in modo da difendersi dalle ondate di calore – sono pari a 134 milioni di euro.

Aggregando, infine, tutti gli impatti esaminati – da quelli sulla salute, a quelli sull'agricoltura, sul turismo e sull'energia – sono stati ipotizzati due scenari di incremento della temperatura. Il primo mostra una perdita, al 2050, di circa lo 0,2% del PIL, ossia circa 10 miliardi del PIL a prezzi di oggi. Per il secondo scenario, al 2100, invece, il danno sale a circa l'1,2% del PIL, ossia a circa 3 volte e mezzo il PIL di oggi, passando così da 10 a 70 miliardi di euro. Se poi venisse preso in considerazione il danno al 2200, il danno tenderebbe a crescere in modo esponenziale al crescere della temperatura (questa componente di costo è, inevitabilmente, più che addizionale, poiché dipende dal tasso di sconto). Sono state fatte anche ipotesi non considerando il PIL (che, in realtà, misura i flussi di reddito), ma la variazione di benessere: in questa seconda ipotesi, i 10 miliardi di euro sono diventati 30.

Volendo dare una valutazione complessiva riguardo a tutti gli ambiti studiati, è possibile dire che il danno economico generato dagli impatti considerati sarà decisamente rilevante già entro il 2030, e assumerà proporzioni critiche nei decenni a seguire.

Si è cercato, ovviamente, di pervenire a stime molto precise, perché solo in questo modo sarà possibile capire quali sono le misure che posso-

no essere messe in atto e quali risorse possono essere dedicate per attuare misure di mitigazione e adattamento.

1.13 Tavola Rotonda

alla presenza del Presidente del Senato della Repubblica Italiana, Sen. Franco Marini



Mariapia Garavaglia – Vicesindaco di Roma

A nome dell'Amministrazione Comunale della città in cui si svolge l'evento, dà il benvenuto ai partecipanti alla Conferenza e ringrazia il Governo e il Ministro dell'ambiente per l'iniziativa.

Le amministrazioni comunali hanno un rapporto diretto con i cittadini, e grazie a ciò le scelte di governo possono essere interiorizzate, vissute, divenendo comportamentali sino al punto in cui poi i cittadini stessi chiedono al Comune di impegnarsi maggiormente sui temi della salute pubblica, delle polveri sottili, del trasporto pubblico e privato, del riscaldamento. Recentemente, il Sindaco di Roma²⁰ ha sottolineato l'esigenza, per il mondo di oggi, dell'azione di un *government* internazionale per l'ambiente, facendo riferimento al fatto che i beni ambientali sono un patrimonio condiviso fra tutti gli abitanti del Pianeta.

Il Comune di Roma da tempo ha riservato grande attenzione alle politiche ambientali. Primo in Italia, secondo in Europa dopo Barcellona, ha disposto che, nella concessione dell'edificazione privata di una nuova costruzione, almeno il 30% del fabbisogno complessivo e il 50% dell'acqua a scopo sanitario siano garantiti con fonti rinnovabili. Molti i fronti sui quali sono sta-

²⁰ Nel 2007, Walter Veltroni.

te avviate iniziative. Riguardo al trasporto pubblico, per esempio: sono stati acquistati 400 nuovi autobus a metano, la flotta del Comune è stata convertita a metano o a GPL, verrà potenziata la metropolitana con la costruzione della linea C, è in corso il rafforzamento delle linee A e B e la progettazione della D. Si lavora molto anche con le scuole, attraverso specifici progetti loro riservati.

Trasporto, educazione, lavoro nelle scuole: è attraverso queste scelte che l'Amministrazione di Roma intende manifestare un comportamento di responsabilità comune.



Franco Marini, Presidente del Senato della Repubblica

Ringrazia il Ministro dell'ambiente per aver promosso la Prima Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici. Nel corso dell'intervento ringrazia anche il Capo del Dipartimento della Protezione Civile Italiana della Presidenza del Consiglio dei Ministri²¹ e gli uomini dei vari enti pubblici che compongono il Dipartimento, per l'impegnativo lavoro svolto nell'estate 2007 per contrastare i disastri provocati dagli incendi.

La problematica dei cambiamenti climatici deve diventare uno dei temi più urgenti e prioritari nell'agenda politica di tutti i governi. Gli scienziati più autorevoli prevedono scenari inquietanti per il nostro Pianeta, se non saranno adottate con tempestività misure stringenti per ridurre le emissioni inquinanti, per razionalizzare lo sfruttamento delle risorse naturali, per salvaguardare il nostro ambiente.

Affrontiamo questi fenomeni sovente in condizioni di emergenza e, purtroppo, essi sono destinati a diventare sempre più gravi. L'azione politica deve essere incisiva nel contrastare il pericolo dell'assuefazione da parte dell'opinione pubblica dinanzi a danni che la colpiscono profondamente.

USA e Russia, nel corso dell'ultimo vertice del G8²², hanno sottoscritto un documento che li impegna a considerare seriamente l'opzione, fortemente sostenuta da Europa, Canada e Giappone, di dimezzare entro il 2050 le proprie emissioni di gas a effetto serra. L'Europa deve impegnarsi a esercitare una *leadership* internazionale nella lotta ai cambiamenti climatici, andando oltre i pur ragguardevoli obiettivi definiti per il risparmio energetico e la diffusione delle fonti rinnovabili. Strumenti principali per il raggiungimento di questi traguardi saranno gli accordi politici internazionali, come quello – si auspica, da tutti condiviso – che sarà rilasciato dalla Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici che si terrà a Bali a dicembre, e con il quale saranno fissati obiettivi per gli anni successivi al 2012, scadenza del primo periodo di obblighi previsti con il Protocollo di Kyoto. Tali accordi dovranno essere accompagnati, nel medio e breve periodo, da iniziative operative dei singoli paesi incentrate sulla diversificazione delle fonti energetiche, sul risparmio di energia e su tecnologie pulite, oltre che su misure organizzative con le quali poter essere in grado di fronteggiare le emergenze ricorrenti. A questo riguardo, sarebbe importante che l'Europa si dotasse di una solida e ampia rete di protezione civile.

²¹ Nel 2007, Guido Bertolaso.

²² Cfr. la nota n. 5.

Il Gruppo si riunì la prima volta nel novembre 1975, in Francia, a Rambouillet, per decidere come affrontare la crisi petrolifera in corso. Da allora il Gruppo si è riunito ogni anno (l'Unione Europea prende parte alle riunioni in quanto tale). Nel 2007, l'incontro è avvenuto in Germania (Heiligendamm, nei pressi di Rostock, dal 6 all'8 giugno).

Con una recente indagine conoscitiva della Commissione Ambiente del Senato è stato evidenziato che deve essere rafforzato l'impegno dell'Italia, sia per il raggiungimento degli obiettivi del Protocollo di Kyoto, sia per una crescita economica ambientalmente sostenibile. Nonostante le misure previste con la legge Finanziaria per il 2007 e con l'ultimo documento di programmazione economica e finanziaria, si deve constatare che siamo ancora molto indietro, anche rispetto ad alcuni nostri *partner* europei. Occorre ripartire in modo determinato e convinto, consapevoli anche delle opportunità offerte all'economia e all'occupazione dalla ricerca e dall'innovazione orientate verso lo sviluppo sostenibile. C'è grande spazio perché possa essere svolto un lavoro qualificato, spazio che potrebbe soddisfacentemente essere impegnato tanto da iniziative di successo delle nostre università, quanto dall'affermazione delle nostre tecnologie. Molto occorre fare anche sul versante istituzionale a tutti i livelli, non solo a quello nazionale. Le competenti amministrazioni, statali e locali, devono trovarsi insieme per programmare e realizzare interventi organici ed efficaci quali strumenti adeguati per indirizzare e concertare scelte e comportamenti individuali e imprenditoriali tali da consentire che sia attivato un circolo virtuoso di responsabilità nei confronti dell'ambiente.

Partecipanti alla Tavola Rotonda

Alfonso Pecoraro Scanio, *Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare*

Fabio Mussi, *Ministro dell'università e della ricerca scientifica*

Pierluigi Bersani, *Ministro dello sviluppo economico*

Altero Matteoli, *Commissione Ambiente del Senato*

Guglielmo Epifani, *Segretario Generale CGIL*

Renzo Bellini, *Segretario Confederale CISL*

Luigi Angeletti, *Segretario Generale UIL*

Renata Polverini, *Segretario Generale UGL*

Emma Marcegaglia, *Vicepresidente Confindustria per l'energia e il coordinamento delle politiche industriali e ambientali*

Moderatore: Gianni Riotta, Direttore TG1 RAI



G. Riotta. Una brevissima riflessione su come i *media* – televisioni e giornali – devono occuparsi dei problemi dell'ambiente, in generale, e delle conseguenze dei cambiamenti climatici, in particolare. L'informazione deve scongiurare il rischio che, in coloro che ne fruiscono, nasca il senso dell'assuefazione e quello della colpevolizzazione. L'orso polare alla deriva su un piccolo *iceberg*, immagine che abbiamo visto molte volte, in futuro potrebbe suscitare nel pubblico soltanto indifferenza. La volontà politica, planetaria e dei singoli stati, è presupposto indispensabile per far convergere gli interessi comuni e assicurare ai popoli un futuro di benessere. È necessario abbandonare le ideologie di colpevolizzazione dei singoli cittadini: oggi non è importante tanto capire di chi è la colpa, quanto cosa dover fare tutti insieme per risolvere i problemi ambientali.

Dobbiamo capire che non c'è soluzione alle que-

stioni ambientali che non comporti costi e pericoli e che, tanto per garantire l'evoluzione dei paesi in via di sviluppo quanto per assicurare alle prossime generazioni un futuro di benessere, sono necessarie scelte coraggiose e condivise.

A. Pecoraro Scanio.

Ringrazia il Presidente del Senato, Marini, il Vicesindaco di Roma, Garavaglia, e tutti i partecipanti alla Tavola Rotonda. Ringrazia, inoltre: l'APAT, per il lavoro svolto con il contributo delle ARPA regionali; il Comando Carabinieri per la tutela dell'ambiente (CCTA) e il Reparto ambientale marino (RAM) del Corpo delle Capitanerie di porto²³, per la collaborazione prestata.

In questa Conferenza un risultato significativo è già stato raggiunto: quello di avere messo insieme, in questi mesi, migliaia di esperti, non solo scienziati e rappresentanti delle istituzioni, ma anche operatori del mondo economico, del sindacato, dell'impresa, dell'associazionismo, dell'amministrazione pubblica, dell'università. Grazie a tutti è stato possibile fare un grande lavoro preparatorio, di cui peraltro è già stato pubblicato e reso disponibile un documento di sintesi. Oggi abbiamo quindi l'occasione di raccogliere i risultati finali. Per sintetizzare: è il momento del "conoscere per decidere". È vero quello che ha detto il Presidente del Senato: in alcuni casi, manca la conoscenza condivisa, necessaria perché siano fatte scelte adeguate. Le politiche ambientali necessitano di una programmazione di lungo periodo, che va oltre i limiti temporali della legislatura. È senza dubbio il caso delle politiche sull'energia, che richiedono orizzonti ampi, così come dell'ambizioso ma necessario impegno per la riduzione

delle emissioni di CO₂ del 60% entro il 2050 o del Piano di messa in sicurezza dell'Italia. Sarebbe necessario individuare una sorta di luogo di confronto dove dibattere questi problemi, compresi quelli relativi alle infrastrutture territoriali, uno strumento di particolare urgenza per contrastare gli effetti dei cambiamenti climatici. L'adattamento, uno dei temi centrali di questa Conferenza, va sviluppato attraverso un'azione integrata che consenta di coordinare le misure ambientali con le politiche settoriali di sviluppo economico, la legislazione e i programmi di finanziamento delle grandi opere.

Siamo un grande Paese che ha importanti potenzialità tecnologiche, grandi meriti di cultura ben espressi nell'ambito della ricerca, enormi capacità e qualità nel mondo del lavoro e in quello dell'impresa. Ho sempre sostenuto che bisogna essere a fianco del nostro mondo industriale e cogliere nel tema dell'ambiente un'opportunità per lo sviluppo, pur essendo consapevoli della presenza di interessi contrastanti. Attraverso la riduzione delle emissioni di CO₂ e l'utilizzo di energie da fonti rinnovabili – importanti azioni di mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici alle quali l'Italia può dare un forte contributo – è anche possibile far sì che il petrolio così risparmiato sia disponibile per altri utili impieghi. Proprio perché siano meglio approfonditi gli stretti collegamenti tra l'energia e l'ambiente, è stato avviato con il Ministro Bersani il lavoro di preparazione per lo svolgimento di una Conferenza sul tema.

Noi non siamo produttori di petrolio, bensì di tecnologia, di meccanica, di merci: pertanto, l'energia risparmiata con una migliore efficienza può essere destinata alle nostre produzioni di eccellenza. Le norme varate lo scorso anno dal

²³ Con la legge 31 luglio 2002, n. 179 recante "Disposizioni in materia ambientale", è stato istituito il Reparto ambientale marino (RAM) del Corpo delle Capitanerie di porto, posto alle dipendenze funzionali del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare per "conseguire un più rapido ed efficace supporto alle attività di tutela e di difesa dell'ambiente marino e costiero".

Governo a favore dell'edilizia e della sostituzione dei frigoriferi – per inciso, sarebbe auspicabile l'estensione ad altri elettrodomestici – sono altrettanti esempi di modalità di sostegno all'industria, alle famiglie, ai consumatori e, nello stesso tempo, di aiuto all'ambiente.

È sulla consapevolezza di possedere queste competenze che dobbiamo far leva per lanciare sfide sull'innovazione del sistema industriale del nostro Paese, a partire da cose concrete, per esempio dalla produzione di pannelli fotovoltaici. Dopo il decreto per l'incentivazione alla produzione di energia elettrica dal sole varato insieme con il Ministro Bersani, è stato infatti registrato un vero e proprio boom dell'utilizzo del fotovoltaico in Italia, nonostante alcuni ostacoli burocratici per eliminare i quali il Ministero dell'ambiente e il Ministero dello sviluppo economico stanno lavorando. Le tecnologie necessarie sono, però, in grande prevalenza di importazione. È necessario, quindi, che la produzione italiana delle tecnologie solari venga incoraggiata, in modo che sia possibile coniugare felicemente azioni di salvaguardia dell'ambiente e sviluppo industriale.

L'adattamento va inteso, insomma, come capacità di reazione per garantire la sicurezza ambientale ma anche come occasione di rilancio del nostro Paese. Il Ministero dell'ambiente è favorevole a rivedere le procedure con le quali sono regolate queste attività produttive per facilitarle, e al riguardo esprime disponibilità a un grande patto con il mondo del lavoro, anche sulla base dell'iniziativa "Industria 2015"²⁴ lanciata dal Ministero per lo sviluppo economico. Anche con il Ministero della ricerca e dell'università è in corso un lavoro comune indirizzato a consentire in modo più agevole la trasformazione dei risultati della ricerca in inno-

vazioni tecnologiche.

Per concludere, un messaggio di speranza e non di rassegnazione. Con questa Conferenza si è voluto richiamare l'attenzione sul fatto che, nella realtà e come ci dicono i rapporti delle Nazioni Unite, il clima ha già subito, sta subendo cambiamenti drammatici. Ma questo nostro grande appuntamento nazionale vuole sottolineare e valorizzare il fatto che il nostro Paese possiede un grande patrimonio di conoscenze, di cultura, di capacità operative sulla base del quale possiamo ragionevolmente ipotizzare di poter contrastare efficacemente gli effetti negativi del cambiamento in atto. È una scommessa su cui ci sentiamo di puntare.



F. Mussi. L'ambiente è attualmente il campo principale della più grande e più dura battaglia politica che abbia mai impegnato l'umanità. Il mondo è in riserva: è intravista la fine dei combustibili fossili, e continuare a bruciarli può provocare cambiamenti irreversibili nella composizione biochimica dell'atmosfera. Si è di fronte a un doppio problema, il livello delle tecnologie e il modello economico e sociale, che può essere sintetizzato così: il capitalismo nella sua forma attuale è incompatibile con il pianeta Terra. È necessaria una riforma del sistema economico e sociale, poiché le criticità ambientali richiedono una trasformazione strutturale. Per attuarla pacificamente, è fondamentale che la conoscenza, frutto della ricerca scientifica, sia sempre più sviluppata e che sia messa a disposizione di tutti.

Per quanto riguarda le strategie di adattamento, bisogna invertire la tendenza all'accelerazione dei cambiamenti climatici. Gli obiettivi posti

Per quanto riguarda le strategie di adattamento, bisogna invertire la tendenza all'accelerazione dei cambiamenti climatici. Gli obiettivi posti

²⁴ Piano messo a punto dal Ministero per lo sviluppo economico con il quale sono stabilite le nuove linee strategiche della politica industriale italiana sulla base delle quali, nel medio-lungo periodo (il 2015), le attività industriali dovranno integrare produzione manifatturiera, servizi avanzati e nuove tecnologie.

dall'Europa – entro il 2050, riduzione di circa il 60% delle emissioni di CO₂ in aria con, entro il 2020, incremento del 20% del risparmio energetico, del 20% delle energie rinnovabili e del 20% di alternative – sono molto impegnativi. L'Italia, che ha sottoscritto il Protocollo di Kyoto, si sta allontanando dal raggiungimento di questi obiettivi. Risparmio energetico vuol dire motori efficienti, tecniche costruttive innovative, sistemi di mobilità e trattamento dei rifiuti all'avanguardia: grandi scelte, comprese quelle derivanti dai comportamenti dei singoli cittadini (fare la raccolta differenziata dei rifiuti, installare pannelli fotovoltaici, ecc.). E per le energie da fonti alternative, l'Italia deve recuperare un duplice svantaggio: il limitato utilizzo dell'applicazione di energia solare ecc. e la pressoché inesistente produzione delle relative tecnologie. Queste scelte, poiché richiedono ingenti finanziamenti, dovrebbero essere rappresentate da specifiche voci nella prossima legge Finanziaria.

I governi di tutto il mondo – come scrive in un suo recente libro David Gustein, vicedirettore dell'Istituto di tecnologia della California Caltech, rivolgendosi ai ricercatori, agli scienziati e, appunto, ai governi di tutto il mondo – dovrebbero concentrare le risorse e le intelligenze per disinnescare quella che egli chiama "la bomba ambientale" dei cambiamenti climatici. L'Italia dovrebbe farsi promotrice di una proposta in tal senso a livello internazionale. Per ottenere risultati, naturalmente, vi sono alcune condizioni che devono essere presenti. Una per tutte: se una parte crescente del *surplus* dell'economia mondiale, che cresce del 4-5% l'anno, è destinata agli armamenti, non vi saranno fondi sufficienti per la riduzione delle emissioni di CO₂, azione che comporta grandissime risorse economiche per gli investimenti in ricerca e in tecnologie.



P. L. Bersani. Il tema ambientale può essere una guida ai processi di innovazione e di crescita sostenibile, divenendo così una parte importante della nostra cultura. Ciò significa che la nostra cultura deve fornirci criteri di razionalità e compatibilità per poterlo trattare.

Per esempio, perché sia credibile l'impegno preso dall'Unione europea di ridurre le emissioni in aria dei gas a effetto serra, un criterio può essere rappresentato dalla sua capacità di dare impulso a un negoziato internazionale che favorisca la nascita di una *partnership* in ambito economico, politico, ecc., tale da consentire ai paesi in via di sviluppo di progredire senza ripetere le scelte ambientalmente negative fatte dai paesi industrializzati.

Un altro criterio di razionalità è quello che potremmo chiamare della "legittimazione degli obiettivi" mancando il quale, se in economia si riscontrano micidiali distorsioni a causa di non adeguati meccanismi messi in opera per raggiungere giusti obiettivi, gli stessi sono delegittimati. Un esempio può essere fornito dalle questioni legate al *mix* energetico. La politica del Governo italiano al riguardo è incentrata sulla promozione di un *mix* che comprende anche il carbone. Ciò al fine di far mantenere all'Italia il passo industriale e tecnologico collegato alla produzione di elettricità dal carbone, dal momento che il principio "chi inquina paga" ha valenza diversa nei vari paesi membri dell'Unione europea a causa dell'aver adottato un meccanismo "perverso" di autorizzazione delle emissioni, in base al quale una medesima impresa può rilasciare emissioni di diversa tipologia e quantità a seconda del paese in cui opera. Questo non è un meccanismo razionale, tanto che dovrebbe essere chiesto all'Unione europea di rivederne l'impostazione, pur mantenendo gli obiettivi fissati, pena una perdita di credibilità.

In altri termini, i buoni obiettivi devono essere legati a buoni meccanismi. Per esempio, la produzione di energia da fonti rinnovabili: è un mercato che noi dobbiamo, e vogliamo, incentivare.

Se questo buon obiettivo venisse legato, nei prossimi anni, a meccanismi non razionali, avremmo nel mercato economico distorsioni tali per cui l'obiettivo finirebbe delegittimato. È noto che è attualmente in corso un dibattito circa l'applicazione di strumenti quali il "CIP6"²⁵ a tariffa garantita o i cosiddetti "certificati verdi". Poiché è un tema palesemente *global*, è necessario che i criteri cautelativi riguardanti il meccanismo delle importazioni siano valutati nell'ambito più vasto della politica economica europea perché, se i paesi membri decidono singolarmente, si avranno micidiali distorsioni economiche.

Un altro esempio di criterio di razionalità assente è fornito dal tema della sicurezza energetica. Posto il fatto che il nostro *mix* energetico deve puntare sulle rinnovabili e sull'efficienza energetica, è pur vero che, attualmente, il gas è la componente più rilevante. Ne consegue la necessità che siano garantite le infrastrutture essenziali per il suo approvvigionamento. La selezione delle "migliori" infrastrutture sarebbe auspicabile che avvenisse in opportune sedi ove fosse possibile svolgere una seria riflessione politica, allo scopo di poter prendere decisioni sulle questioni strategiche non emancipandole dalla valutazione ambientale, ma studiando soluzioni che consentano l'adozione di procedure lineari. Ciò al fine sia di tranquillizzare i cittadini sotto il profilo della sicurezza sia di poter considerare i temi ambientali serenamente in tutta la loro rilevanza.

I casi citati hanno riscontri nei fatti. Il Governo, dall'anno scorso, ha attuato alcune misure nel-

l'ambito della politica industriale, misure che, dovendo essere intensificate e perfezionate nei meccanismi amministrativi, necessitano di una politica di lungo periodo. I risultati sono stati colti in molti settori: nei sistemi di distribuzione, in termini di risparmio energetico; è stato avviato il fotovoltaico; è stato registrato un consumo maggiore di idrocarburi di migliore qualità – automobili e altro – con conseguente riduzione delle emissioni; si sta affrontando il problema dei consumi domestici. Per la nuova politica industriale, sono stati avviati progetti che riguardano l'efficienza energetica e la mobilità sostenibile. Per l'efficienza energetica è previsto un impulso allo sviluppo di tecnologie italiane. Per la mobilità: il raddoppio, entro due o tre anni, della capacità ferroviaria sull'asse fondamentale del Paese consentirà di ridurre in modo significativo l'uso di automobili, autostrade e così via. È, poi, necessaria una "politica del riuso", con una migliore utilizzazione delle infrastrutture e riuso del territorio: riqualificazione urbana; uso di aree compromesse con storie industriali negative; snellimento delle procedure di bonifica e reinvestimento; nuovo piano degli investimenti per il Sud.

Per concludere: inserendo criteri di razionalità nel dibattito tra politiche ambientali e politiche industriali è possibile giungere a soluzioni concordate.



A. Matteoli.

Ringrazia il Ministro dell'ambiente per l'invito a partecipare alla Tavola Rotonda.

Tutti dovrebbero abbandonare l'atteggiamento indifferente o, al contrario, catastrofista nei confronti degli effetti prodotti dai cambiamenti climatici. Il problema esiste: questo fenomeno incide sulle scelte quotidiane della

²⁵ "CIP6": modo sintetico di indicare gli strumenti approvati dal Comitato Interministeriale Prezzi (CIP) con la deliberazione n. 6 del 1992: contributi alle fonti di energia assimilabili alle energie alternative.

popolazione; e l'economia e la politica ne devono tenere conto.

Due problemi vanno affrontati nell'immediato, in Italia: il trasporto e la produzione di energia. In questa legislatura l'incentivazione delle fonti rinnovabili ha avuto a disposizione più risorse e, quindi, vento e acqua sono stati utilizzati più che in passato per produrre energia. Si può condividere la scelta per l'Italia del *mix* energetico comprendente anche il carbone e il gas, con la conseguente necessità di impiego dei rigassificatori.

Sul trasporto: è necessario avere risorse adeguate per migliorare i servizi in città – mezzi pubblici e parcheggi – altrimenti i cittadini continueranno a usare massicciamente le automobili. Un dato: sul nostro territorio, abitato da 56-57 milioni di abitanti, vi sono 32 milioni di auto che circolano; di questi, 13 milioni hanno superato i 10 anni di vita e sono, quindi, altamente inquinanti.

È auspicabile un confronto politico ad ampio spettro sulle problematiche ambientali.

Per concludere, una nota positiva: sulla base di alcune iniziative degli Stati Uniti d'America e di alcuni timidi primi segnali da parte della Cina sembra ragionevole ipotizzare che questi paesi stiano orientando verso un utilizzo più sostenibile dell'ambiente.



G. Epifani. Se intercorre molto tempo tra la descrizione degli effetti dei cambiamenti climatici fatta, per esempio, dai *media* e l'indicazione delle azioni di risposta in base alle quali è possibile

cambiare o mitigare tali effetti o procedere ad adattamenti nei loro confronti, viene a crearsi una situazione particolarmente delicata dal punto di vista della responsabilità individuale e di quella collettiva. Ancora peggio, se tali azioni non sono proprio indicate. Sarebbe, pertanto, auspicabile che il Governo, tra qualche tempo –

per esempio, tra due anni – fosse in condizione di fare il punto di quello che in questo periodo fosse stato fatto, cosicché la denuncia di aspetti negativi fosse accompagnata dalla presentazione di quelle iniziative che avessero consentito di cominciare a invertire tendenze o a costruire risposte ai problemi. Sarebbe, inoltre, opportuno che la descrizione sia dei processi di cambiamento sia dei pericoli impliciti nei rapporti tanto fra territori quanto tra generazioni fosse affiancata da un piano di formazione e alfabetizzazione dei cittadini – produttori, consumatori, giovani, ecc. – su questi fenomeni, le loro conseguenze e i problemi che causano, affinché possa essere colmato il divario tra la denuncia e la consapevolezza individuale degli esiti dei cambiamenti climatici.

Alcune considerazioni. L'Italia è un paese che è molto bravo a fare cose straordinarie a livello di singole realtà, ma che incontra grandi difficoltà quando si tratta di governare i processi complessi, quelli che riguardano più territori, più amministrazioni, più istituzioni, più interessi. I trasporti, l'energia, la formazione, la sanità – cioè, tutti quei settori in cui non basta la capacità individuale, ma occorre una logica consapevole di governo coordinato – ne sono un esempio. Anche le azioni di intervento nei confronti dei gas a effetto serra, il risparmio energetico, la diversificazione delle fonti, la tutela delle coste, le acque interne, l'assetto idrogeologico, la montagna, il mare richiedono una capacità di governo generale.

Riguardo agli "strumenti" da utilizzare per una politica di contrasto dei cambiamenti climatici, si avverte l'esigenza di ripartire con una logica di "fiscalità di vantaggio", di "fiscalità premiante", in modo che sia possibile premiare le imprese che si comportano bene, che innovano, che attuano politiche di risparmio energetico, riconversione o investimenti rispetto a quelle che non fanno tutto ciò. E ciò che vale per le imprese deve valere anche per le comunità, le fami-

glie, le amministrazioni locali. La domanda pubblica è un altro strumento a disposizione delle strategie di contrasto. Infatti, se è adeguatamente orientata, coordinata, può avere effetti positivi su tutta la "produzione di beni e servizi verde", o a basso contenuto energetico o ad alto contenuto tecnologico e di risparmio ambientale. Adottando una logica di sistema, conseguentemente è affermato il primato dell'interesse collettivo su quello individuale o di parte.

Un altro punto debole nelle strategie di contrasto ai cambiamenti climatici è rappresentato dalla ricerca e l'innovazione. Il Paese è in ritardo tanto su i contenuti dei piani della ricerca quanto sulle conseguenti ricadute sull'innovazione, con il risultato per esempio che, riguardo a tutte le fonti energetiche, l'Italia è in difficoltà. E ancora: l'attuazione dei piani di bonifica per la riconversione di molte aree del Paese spesso è bloccata per mancanza di risorse. Ma prima di agire a favore di nuove criticità, sarebbe necessario iniziare dalle tante emergenze ambientali tuttora esistenti le quali, se non risolte, rimangono un problema che, alla lunga, potrebbe essere complicatissimo risolvere.

Dove trovare le risorse per tutto questo? L'approvazione della legge Finanziaria per il 2008 porrà il Paese di fronte alle difficoltà e ai nodi irrisolti. Incentivi, investimenti, responsabilità pubblica e capacità di privilegiare una logica di mercato che valorizzi i profitti, non solo monetari, a medio e a lungo termine, piuttosto che quelli a breve: questa la strada da seguire.

Infine: il mondo del lavoro. Esso risente degli effetti dei cambiamenti climatici, e sebbene – dal punto di vista sindacale – molte cose siano mutate rispetto al passato, tuttavia a volte è un lacerante dilemma scegliere tra far aprire una fabbrica e affrontare un problema di inquinamento, quando si ha il problema della mancanza di occupazione. Il lavoro, però, è anch'esso una sorta di "fonte di ecologia sociale", in termini di sicurezza e qualità. Molti degli obiettivi legati

all'inserimento dei temi ambientali in una nuova dimensione di mercato possono essere raggiunti, se è posto al centro dell'attenzione ciò che è prodotto e, soprattutto, come è prodotto.



R. Bellini.

Ringrazia per l'invito e presenta i saluti del Segretario Generale CISL, Raffaele Bonanni, impossibilitato a essere presente.

Spesso si nota una certa difficoltà a trasferire la convergenza di più portatori di interesse, registrabile nel momento dell'analisi di un certo problema, al momento in cui si deve passare all'azione. Per far sì che ciò accada relativamente alle problematiche ambientali, sarebbe necessaria una "grande alleanza" tra le istituzioni, la politica, le organizzazioni sindacali, i sistemi economici e produttivi, le associazioni ambientaliste: in breve, un nuovo "patto di civiltà", con il quale fosse possibile proteggere l'uomo e l'ambiente.

Detto questo, alcune considerazioni. Una prima riflessione riguarda lo sviluppo sostenibile. Esso non è realizzabile esclusivamente attraverso il mercato o l'iniziativa privata. Sarebbe opportuno ripensare il ruolo del sistema pubblico rispetto ad alcuni temi fondamentali quali, per esempio, l'energia e il *mix* energetico. Non c'è dubbio che, per trovare soluzioni che soddisfino le esigenze dell'Italia, il ruolo dell'attività pubblica debba essere fondamentale per l'indirizzo degli interventi relativi all'incentivazione delle fonti rinnovabili e all'utilizzo delle fonti tradizionali. Anche la gestione dell'acqua, la proprietà pubblica, le abitazioni civili, il sistema dei trasporti rappresentano ambiti nei quali il ruolo del pubblico è importante. Potrebbe essere utile attivare un grande sistema di investimenti con il quale favorire l'eco-compatibilità di questi settori. L'iniziativa privata, poi, potrebbe essere stimolata a partecipare a tali realizzazioni mediante sistemi premiali e incentivanti. È necessario che

questi ultimi non siano esclusivamente indirizzati, in modo indistinto, verso un sistema produttivo finanziario ed economico, ma che lo siano anche verso la valorizzazione del capitale umano e delle risorse naturali. Il Ministro dell'ambiente ha affermato che basta investire l'1% del prodotto interno lordo per risparmiare 20 volte tanto sui costi delle conseguenze della mancanza di interventi. Quindi, è necessario che i sistemi premiali siano finalizzati alla produttività del lavoro e delle risorse naturali. Questi gli elementi che consentono uno sviluppo qualitativo capace di conciliare l'uso del territorio e le risorse naturali con la persona; elementi da considerare fondamentali in fase di progettazione degli interventi, e non consequenziali o subalterni.

Una considerazione relativa al mondo del lavoro. Proprio nell'attività del Sindacato si vede la possibilità di riuscire a coniugare i temi legati allo sviluppo, i problemi ambientali ed ecologici: per esempio, istituendo sui posti di lavoro il Rappresentante per la sicurezza e l'ambiente. A questi dovrebbe essere riconosciuta la competenza di contrattare con le aziende l'impatto ambientale delle loro attività, al fine di poter addivenire a un vero e proprio bilancio ambientale delle risorse. Il sistema produttivo, infatti, non può risolversi esclusivamente nel binomio "produzione-consumo", senza considerare i costi ambientali, umani e sociali. Anche in questo caso, serve un grande sistema di relazioni sindacali che sia in grado di mettere insieme, non solo ed esclusivamente nella logica della responsabilità sociale dell'impresa, questi grandi temi.

Ultima considerazione. Anche a livello europeo sono, purtroppo, da registrare molte contraddizioni, quando si passa dall'analisi dei problemi alle azioni per risolverli. A quelle specifiche citate da altri se ne potrebbe aggiungere una, di carattere più generale. Lo sviluppo sostenibile costituisce il quadro generale in cui è inserita la "Strategia di Lisbona". L'attuazione di questa è

lasciata alla decisione politica dei singoli stati, alla loro disponibilità e possibilità economica: in definitiva, alla volontarietà e non a un'impostazione vincolante con obblighi da rispettare. È necessario, pertanto, lavorare a livello europeo per riuscire a fare in modo che ogni singolo paese trovi posizione all'interno di questa progettualità; per fare ciò non è possibile essere vincolati solo ed esclusivamente alla rigidità monetaria, ma serve attivare una politica economica europea utile a creare un mercato finanziario europeo al quale attingere per grandi progetti di utilità condivisa finalizzati a uno sviluppo sostenibile cooperativo di qualità e di forte coesione sociale.



L. Angeletti. Le azioni che devono essere compiute per contrastare gli effetti dei cambiamenti climatici, come tutte le azioni finalizzate a contrastare situazioni avverse, richiedono un sufficiente livello di consenso dell'opinione pubblica. Il messaggio che i *media*, la classe dirigente, gli esperti trasmettono ai cittadini sull'argomento dovrebbe mettere in risalto gli aspetti che possono influire effettivamente sui loro comportamenti e indurre la maggioranza a ritenere che il problema sia reale ma al tempo stesso possibile da risolvere, spiegando anche come fare. Si dovrebbe, pertanto, evitare di adottare forme di comunicazione che inducano a pensare, per esempio, all'ineluttabilità degli eventi, a responsabilità occulte quali loro cause, a drastici peggioramenti dei modelli di vita attuali quali mezzi per contrastarli.

È certo che il comportamento di centinaia di milioni di persone che vivono nel cosiddetto "Primo Mondo" ha grande valenza nei confronti dell'ambiente. Non lasciare la plastica ovunque, gettare le lattine e i vetri nei raccoglitori, spegnere la luce quando non serve tenerla accesa sono comportamenti concreti, che assom-

mano l'acquisizione della conoscenza del problema e la soluzione del problema stesso.

Anche la politica del lavoro, nel suo senso più generale, deve avere cura di trasmettere messaggi positivi. Per esempio: l'anno scorso il Governo ha disposto l'aumento della tassa di bollo sulle vecchie automobili che inquinano, adottando un comportamento punitivo nei confronti dei cittadini che non possono acquistare un'auto nuova. Un comportamento positivo nell'opinione pubblica va incoraggiato attraverso la riduzione del carico fiscale, incentivando le imprese che risparmiano energia o che fanno investimenti per adottare processi produttivi meno inquinanti. Attuare scelte politiche concrete significa anche lanciare un messaggio importante: l'essere umano può vivere meglio di come non abbia fatto negli ultimi due secoli, in cui lo sviluppo ha riguardato solo il 10% dell'umanità. È giunto il momento che tale sviluppo, almeno tendenzialmente, punti a raggiungere il 100% dell'umanità. Occorre trovare una soluzione alla questione, apparentemente insolubile, tra disponibilità di materie prime e risorse naturali e il crescente numero di fruitori. Non è vero che lo sviluppo industriale, lo sviluppo economico, l'accrescimento dei posti di lavoro, la qualificazione dell'attività lavorativa siano incompatibili con le risorse naturali disponibili: semplicemente, bisogna tener presente che vi sono risorse che possono essere utilizzate largamente perché pressoché infinite e che ve sono altre, non infinite, che devono essere usate meno e meglio.

È necessario maturare una cultura razionale dell'agire.



R. Polverini.

Ringrazia il Ministro dell'ambiente per aver promosso l'importante iniziativa della Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici, e per avervi invitato le Organizzazioni sindacali.

Per iniziare, è opportuno richiamare l'attenzione

sul problema dell'acqua. Per noi non si tratta soltanto del problema del risparmio idrico, o della salvaguardia del mare: si tratta, prima di tutto, della garanzia dell'utilizzo di un bene prezioso per la sopravvivenza, per l'ambiente e per la sicurezza di un paese.

Per questo non siamo favorevoli ai tentativi che nel nostro Paese si stanno facendo per privatizzarne la gestione. Non siamo contrari alle liberalizzazioni, è evidente, ma la gestione di alcuni beni, a nostro avviso, deve rimanere sotto il controllo dello Stato.

L'ambiente, anche grazie a questa Conferenza, è tornato prepotentemente al centro dell'attenzione politica e dell'opinione pubblica: si nota una nuova sensibilità verso le tematiche ambientali, in Italia e nel mondo. Per esempio, la battaglia condotta negli Stati Uniti dall'ex vicepresidente Al Gore ha, in qualche modo, ridestato le coscienze ambientaliste – pur con tutte le critiche che sono state riportate – in un paese che non è generalmente molto sensibile alla questione ambientale, al punto da aver favorito un atteggiamento più aperto di quell'amministrazione nei confronti del Protocollo di Kyoto. Ancora: recentemente, in sede APEC (Asia-Pacific Economic Cooperation) è stato concluso un accordo tra i paesi del settore Asia-Pacifico – che comprende anche Stati Uniti, Cina e Russia – per l'adozione di una serie di obiettivi, sebbene senza impegni stringenti, riguardanti la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. È importante che la Cina, questo enorme paese che sta raggiungendo elevati traguardi di sviluppo economico per lo più non seguendo le norme dei paesi occidentali, cerchi di dare un consenso per porre base alla riduzione dei gas a effetto serra. In Gran Bretagna la ricerca di un rapporto migliore uomo-ambiente ha ormai permeato tutte le forze politiche, ed è addirittura al centro del programma del leader conservatore. La Germania si sta dando obiettivi molto ambiziosi che, peraltro, riesce a conseguire molto rapida-

mente, prim'ancora che il governo li fissi a livello ufficiale, grazie alla spontanea iniziativa dei privati. In Europa si sta discutendo di una direttiva per la tutela penale dell'ambiente e si sta attuando, pur con grande fatica, il Piano d'azione per l'efficienza energetica.

A fronte di tutto ciò, il Sindacato non può più considerare la tutela dell'ambiente una variabile indipendente rispetto alle esigenze di occupazione, ma deve anche prendere in esame la salute e la sicurezza dei lavoratori, quindi anche la sicurezza dei territori interessati. Infatti, oltre alla sicurezza sui luoghi di lavoro, le malattie professionali hanno molto a che fare con i problemi dell'ambiente.

Anche le Borse cominciano a premiare le imprese che producono beni destinati al risparmio energetico, quasi a testimonianza di un atteggiamento diverso delle industrie, che cominciano a tenere in considerazione il valore ambientale. L'impulso dato alla ricerca sulle nuove tecnologie riduce la dipendenza da materie prime costose e introvabili. Le nanotecnologie, per esempio potrebbero rappresentare un elemento importante per una migliore efficienza delle fonti alternative. Queste nuove opportunità devono essere poste alla base del ristabilimento delle giuste gerarchie tra economia, esigenze dell'uomo e ambiente.

La povertà è un aspetto inscindibile dal modello economico, e dovrebbe condurci a ripensare il nostro modello di sviluppo riducendo, nel contempo, le fonti di inquinamento. Nel 2006 l'UE ha varato un Piano di azione per l'efficienza energetica con il quale sono stati posti obiettivi precisi per il risparmio energetico, dimostrando che è possibile mantenere i medesimi *standard* di attività a fronte di consumi minori. Per raggiungere gli obiettivi fissati è indispensabile una corretta informazione sulla situazione delle risorse energetiche disponibili e sui fabbisogni reali.

Tutto ciò richiede anche molte risorse economi-

che: la legge Finanziaria per il 2008 può rappresentare un strumento con il quale verificare l'effettiva volontà politica al riguardo.



E. Marcegaglia.

Ringrazia il Ministro dell'ambiente per l'invito a partecipare alla Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici.

L'industria italiana crede fermamente di avere un ruolo e una responsabilità nel contribuire, insieme a tutti gli altri soggetti coinvolti, alla soluzione delle problematiche poste dai cambiamenti climatici. La tutela ambientale, principio che tutti condividiamo, deve essere congiunta alla sicurezza energetica, alla competitività delle imprese e al benessere dei nostri cittadini. Ecco perché risulta necessaria la collaborazione tra istituzioni, imprese e lavoro. È opportuno che l'Europa abbia una *leadership* in materia di lotta ai cambiamenti climatici e che si ponga obiettivi ambiziosi, ma è bene sottolineare con estrema chiarezza che la *leadership* europea deve essere, altresì, espressa attraverso la capacità di portare ai tavoli di contrattazione, con impegni vincolanti, anche gli altri grandi paesi del mondo. Altrimenti, la questione dei cambiamenti climatici non si risolve e sorge, per le imprese, un problema serio di competitività.

Il punto cruciale non è rappresentato tanto dal fatto che il capitalismo di oggi non sia coniugabile con la tutela ambientale: il capitalismo sano lo è, e lo è fortemente ma, se grandi paesi come la Cina, non praticheranno politiche di riduzione delle emissioni, le stesse regole di mercato rischiano di essere stravolte.

Accanto a ciò, sono necessari anche investimenti e incentivi seri sulla ricerca e sulla formazione e, per quanto riguarda l'Italia, in particolare nel Mezzogiorno.

Vi sono, però, anche iniziative positive che meritano di essere citate.

Ecco perché, in Confindustria, è stata costituita una *Task Force* "ad hoc" sull'efficienza energetica coinvolgendo tutte le associazioni e strutture del sistema, e nello scorso mese di luglio abbiamo pubblicato il documento finale che riporta le proposte del settore industriale italiano per il Piano Nazionale di efficienza energetica. Proposte che riguardano non solo il settore industriale, ma anche comparti quali terziario, residenziale, infrastrutture/trasporti.

Solo per fare alcuni esempi: nel settore della climatizzazione, si può ottenere una riduzione del consumo di energia tra il 30 e il 50% rispetto agli impianti tradizionali; nel campo della coibentazione, si possono ridurre le emissioni di CO₂ di circa 20 Mtonn/anno; per quanto riguarda gli elettrodomestici, con le indicazioni fornite con le Proposte di Confindustria, si può ottenere, da qui al 2015, un risparmio di 30 Mtep, equivalenti a circa 68 Mtonn di CO₂; sul versante dell'illuminazione, si possono ridurre del 38% i consumi elettrici; favorendo l'adozione di motori elettrici ad alta efficienza e *inverter*, il risparmio può arrivare a circa 20 TWh/anno (7% dei totali consumi elettrici italiani).

Affinché questi risultati possano essere raggiunti occorre, però, che le politiche di incentivazione siano improntate a logiche di lungo periodo, in grado di orientare gli investitori costituendo un contesto stabile e affidabile e non siano, invece, sottoposte a continua contrattazione per ottenere un risultato di mercato predeterminato.

Questo approccio è valido anche per le fonti rinnovabili per le quali, richiedendo investimenti ingenti, è necessario che siano garantite regole che rimangano costanti e strutturali e che non cambino continuamente, in modo che chi deci-

de di investire in questi settori sappia a cosa va incontro. È indispensabile anche che sia disponibile un quadro organico dei vari provvedimenti e incentivi, in base al quale sia possibile avere una visione complessiva delle incentivazioni per l'efficienza energetica, per le fonti rinnovabili, i "certificati bianchi", i certificati verdi, l'*emission trading*. E che gli investimenti in questo settore non siano resi difficoltosi da complesse procedure burocratiche.

Riguardo alla produzione di energia da fonti rinnovabili, alcune imprese italiane, in *partnership* con professori universitari che negli ultimi quindici anni hanno conseguito brevetti sui pannelli fotovoltaici, hanno avviato un'iniziativa per produrli in Italia, specificamente in Lombardia: i primi esemplari sono attesi tra circa un anno e mezzo.

Gli imprenditori italiani, poi, hanno risposto in maniera significativa alle iniziative del Governo sull'innovazione industriale (il Piano "Industria 2015"²⁶), in quanto hanno compreso che questo è un settore nel quale investire, fare innovazione tecnologica e andare avanti. La Finanziaria è il momento vero, concreto, in cui è possibile attuare queste politiche. Come Confindustria abbiamo proposto perché l'efficienza energetica e l'energia da fonti rinnovabili possano essere sviluppate: le mettiamo a disposizione, e pensiamo davvero che in questo campo molto possa essere fatto.

C'è un mondo che si sta muovendo. Probabilmente i risultati non sono visibili oggi ma tra qualche tempo, per cui invitiamo il Ministro dell'ambiente a organizzare, tra un anno o due, un evento analogo per verificare i progressi fatti.

²⁶ Cfr. nota n. 24.

1.14 Piani di adattamento: la dimensione internazionale ed europea



1.14.1 Tommaso Sodano, Presidente Commissione Ambiente del Senato

L'aumento dei rischi connessi ai mutamenti climatici obbliga a scelte che occorre assumere in tempi brevi, e nonostante non sia ancora certo il *mix* migliore tra le politiche di adattamento e quelle di mitigazione, la cosa certa è che più si investe ora in mitigazione, minor bisogno ci sarà in futuro di dover ricorrere ai piani di adattamento, e minor sofferenza ci sarà nel mondo. Sottovalutare il legame tra politiche di mitigazione e di adattamento potrebbe minare l'efficacia stessa dei programmi e degli investimenti mirati alla riduzione degli effetti dei cambiamenti climatici. Gli interventi di mitigazione sono un obbligo per le comunità mondiali, e l'impegno a ridurre le emissioni secondo gli obiettivi del 2020 sono un passaggio importante ma, nonostante tutto, ancora parziale.

I piani di adattamento, così come le politiche di mitigazione, hanno impatti trasversali soprattutto per ciò che attiene alla gestione del territorio, alla gestione delle risorse idriche, alle produzioni agricole, alle infrastrutture. Spesso, anche a livello internazionale, si trovano esempi di interventi che, con l'intenzione di ridurre le emissioni e di attuare quindi misure di mitigazione, generano invece impatti non sempre coerenti con gli obiettivi prefissati. Si prenda il caso dei biocarburanti, esempio eclatante di come politiche che vogliono essere di mitigazione possono invece avere conseguenze negative, come l'inquinamento atmosferico, la deforestazione, le ingiustizie sociali, rendendo proibitivo l'accesso al cibo per milioni di persone. Il recente rapporto dell'OCSE sui biocarburanti evidenzia come questi costituiscano un pericolo per la sicurezza

alimentare, a fronte di una riduzione massima delle emissioni di uno scarso 3%. Oltretutto, i biocarburanti generano una pericolosa competizione tra automobili e persone: una concorrenza tra 800 milioni di persone che hanno le auto e 3 miliardi di persone che vivono con 2 dollari al giorno. Paesi come l'Indonesia e la Malesia hanno già scelto di investire molto nella produzione di biodiesel: secondo stime delle Nazioni Unite questo porterebbe a un processo di deforestazione del 98% già nel giro dei prossimi 20 anni. Diventa, quindi, difficile valutare nel breve periodo gli effetti delle politiche di mitigazione nel ridurre la vulnerabilità dal punto di vista socio-economico nei vari paesi. I piani di adattamento, invece, possono essere perseguiti anche da singoli stati e da singole realtà territoriali. Ma poiché i paesi che dovranno spendere di più per mitigare – i paesi industrializzati – non corrispondono a quelli che dovranno poi spendere di più per adattarsi – i cosiddetti “paesi in via di sviluppo” – ne consegue che anche i piani di adattamento necessitano di un coordinamento a livello internazionale.

Tra gli obiettivi principali di una politica di adattamento deve esserci anche quello di evitare che le conseguenze dei cambiamenti climatici possano rafforzare disuguaglianze sociali tra le popolazioni. Gli effetti dei mutamenti climatici, infatti, colpiscono con maggiore forza i paesi in via di sviluppo e le fasce di popolazione meno abbienti in tutti i paesi: basti citare quello che è avvenuto in alcune aree del Bangladesh, del Nepal, o del centro Africa. Se una frazione piccolissima di risorse che vengono investite in ipotesi alternative di adattamento venisse indirizzata alla mitigazione da un lato e all'adattamento dall'altro, probabilmente anche gli investimenti in ricerca e innovazione sarebbero trascurabili rispetto a quelli “di emergenza” necessari, a valle, per ripristinare i danni provocati dalle catastrofi ambientali. Come ricordato dal Ministro dell'ambiente nella sessione di apertura,

il rapporto tra gli investimenti preventivi e quelli di emergenza sarebbe di 1 a 40.

Il cambiamento climatico rappresenta una sfida al modello di produzione e alla continua corsa alla crescita economica. È necessario, a proposito, far emergere le contraddizioni tra salute e profitto, tra ambiente e crescita, tra sviluppo e sostenibilità. Se è vero che la natura impiega un anno e 3 mesi per rinnovare quello che l'umanità consuma in un anno, vuol dire che l'umanità sta consumando il suo stesso capitale a ritmi insostenibili: è questo il paradosso del binomio "sviluppo sostenibile". Per compiere passi significativi nella lotta ai cambiamenti climatici, quindi, occorre ripensare l'assunto del nostro modello economico, secondo cui il benessere delle persone aumenta di pari passo con i consumi. Lo sviluppo non deve essere necessariamente subordinato a un grande consumo di risorse: ci sono esperienze nel mondo che dimostrano che è possibile raggiungere un livello di benessere economico senza per questo motivo danneggiare le risorse.

L'obiettivo del Parlamento italiano – a partire dalla Finanziaria – sarà quello di compiere il cambio di rotta, di effettuare una virata storica in direzione dell'eco-sufficienza attraverso una riduzione dell'energia e dei materiali utilizzati nell'intero ciclo di vita dei prodotti. Oltre a rivedere il modello di produzione e consumo, bisogna rivedere le scelte politiche industriali, ragionare in termini di un diverso consumo del territorio e delle risorse, nei paesi industrializzati in primo luogo ma sempre con un'attenzione ai paesi in via di sviluppo. Non si può, infatti, parlare di politiche di adattamento senza tenere sempre presente il quadro di riferimento globale.

Occorre affrontare il tema dei cambiamenti globali in modo rigoroso e scientifico, sperando che la politica e i governi del mondo ascoltino una volta tanto ciò che dice il mondo della ricerca. Si potranno, così, gettare le basi per una nuova politica a livello internazionale, che eviti

quello scenario catastrofico ipotizzato dal presidente del Senato Marini: che si possa avere, nei prossimi anni, una terza guerra mondiale per il dominio sulle risorse primarie.



1.14.2 Achim Steiner – UNEP, Direttore Esecutivo Programma Ambiente

La questione del riscaldamento globale è emblematica di società che non vogliono affrontare scelte difficili, sino a quando tali scelte non divengono inevitabili e non più rinviabili. Nel 2007 il tema dei cambiamenti climatici è passato dall'essere tema a esclusivo appannaggio di scienziati e negoziatori a essere argomento di dominio pubblico, come sta avvenendo ora in Italia con questa Conferenza.

L'IPCC, il gruppo di eccellenza istituito dalle Nazioni Unite, dall'Organizzazione Mondiale di Meteorologia e dall'UNEP (United Nations Environmental Programme) ha dimostrato in maniera egregia come occorra un sistema multilaterale per affrontare le sfide poste dai cambiamenti ambientali. Appena tre o quattro anni fa si dibatteva di quanto contasse la scienza, o l'economia, o se dovesse invece essere la politica dell'interesse pubblico a dover sostenere il dibattito, così come avviene oggi.

Quello che è successo negli ultimi mesi è di enorme rilevanza. Prima di tutto, non bisogna più dibattere sui dati scientifici: l'IPCC ha usato il termine "inequivocabile" per indicare l'evidenza del legame tra attività umana e cambiamenti climatici. Persino i modelli che sono stati utilizzati anni fa per esaminare le conseguenze potenziali dei cambiamenti climatici non saranno gli stessi che potranno essere utilizzati fra tre o quattro generazioni. È oggi che dobbiamo effettuare alcune scelte, e man mano che il tempo passa abbiamo sempre meno tempo e possibilità. È di pochi giorni fa la notizia che persino il

modello dell'IPCC sullo scioglimento dei ghiacciai è obsoleto, e che il fenomeno è di un'entità molto maggiore di quella prevista con i nostri modelli.

Il Direttore Generale dell'Agricoltura della Groenlandia ha comunicato, con orgoglio, che nel suo Paese si coltivano patate e che tra uno o due anni si planteranno le fragole. Il riscaldamento climatico, quindi, è complesso non solo dal punto di vista scientifico, ma anche da quello della distribuzione delle conseguenze: mentre in Groenlandia aumenterà la superficie da destinare all'agricoltura e si potranno sviluppare attività prima non possibili, in altre parti del mondo invece si perderà la possibilità di fare cose che si facevano da innumerevoli generazioni.

Oggi non dobbiamo preoccuparci tanto se ci sia o meno il riscaldamento globale, quanto piuttosto di come faranno 6-7 o 8 miliardi di persone in contesti molto diversi fra loro ad affrontare un problema come quello dei cambiamenti climatici, mai manifestatosi prima. Un problema che non può più essere affrontato a scala locale, e neppure con il solo paradigma economico: il riscaldamento globale pone alle società e ai paesi del mondo una sfida a trasformarsi e a cambiare.

Nel mondo esistono oltre 500 accordi politici sul tema dell'ambiente, molti dei quali firmati da più di 100 paesi. Questo testimonia uno sforzo mai intrapreso prima nel superare gli interessi dei singoli attraverso la presa di coscienza comune dei problemi in atto. Nessun paese, per quanto potente e tecnologicamente avanzato, potrà mai vincere da solo la lotta ai cambiamenti climatici. Lo dimostra il cambiamento dell'opinione pubblica negli Stati Uniti e in Cina, o in Australia e in India. Solo nell'ultimo anno la questione ha acquisito rilevanza pubblica. La gente ha cominciato a chiedersi cosa stessero facendo i governi e i rappresentanti economici per risolvere le questioni che ci stanno di fronte, e l'opinione e le reazioni della gente vanno pre-

se sul serio, perché sono il barometro di quanto una società voglia e sia pronta a fare alcune scelte. Questo è stato un altro grande cambiamento. L'IPCC non ha fatto solo scienza, ma ha anche permesso di capire che il cambiamento del clima non è la fine inevitabile delle nostre società, ma che abbiamo le possibilità e i mezzi per reagire, se solo riusciamo a trovare il modo di riunire più di 190 paesi attorno a un tavolo per cercare risposte comuni.

Mitigazione e adattamento sono complementari. Persino in Italia, dove la priorità deve essere certo la mitigazione, non bisogna sottovalutare la necessità di adattarsi a un mondo in cui il riscaldamento globale diventa sempre più probabile. Invece di continuare a discutere di come e se un'alluvione o siccità siano la prova dei cambiamenti climatici, guardiamo a quello che ci dice la scienza e a come gli eventi puntuali corrispondano o meno a una tendenza generale. Si capisce così perché il dibattito abbia attirato improvvisamente l'attenzione dell'opinione pubblica: proprio perché i singoli eventi, manifestatisi in maniera apparentemente disconnessa, appaiono invece rispondere ai *trend* previsti con gli studi scientifici.

Anche se continuiamo a discutere se la temperatura in Italia sia aumentata di 0,3 o di 0,5 °C, quei numeri decimali dopo la virgola non devono distrarci dal fatto che il riscaldamento globale produrrà prima o poi le conseguenze di cui abbiamo sentito in questi giorni. Proprio qui inizia la nostra sfida all'avvicinarsi della Conferenza delle Parti prevista dalla United Nations Framework Convention on Climate Change. Tra due mesi e mezzo, 190 paesi si riuniranno a Bali, in Indonesia, per aprire il processo di negoziazione per il dopo-Kyoto. Non sarà un processo facile, ma gli eventi degli ultimi sei mesi lasciano sperare che per il 2009 – quando le parti si riuniranno nuovamente a Copenhagen – il mondo sia riuscito ad accordarsi. Il vero oggetto della negoziazione tra i paesi è il riconosci-

mento delle varie realtà che le diverse società del Pianeta, dall’Africa all’Europa, dal Nord America al Pacifico, dovranno affrontare.

La problematica dei cambiamenti climatici ha prodotto trasformazioni uniche e straordinarie sul piano internazionale: ci ha consentito di concordare sui fatti e di disporre di un quadro di azione globale all’interno del quale agire in vari modi, per raggiungere un obiettivo comune.

La triste realtà tuttavia è che, se si guarda all’Africa oggi, si vede come il continente meno responsabile del riscaldamento globale è anche quello meno preparato per fronteggiarne le conseguenze. Questo è un dato che finora la comunità internazionale non ha considerato con sufficiente serietà. È riprovevole che, nel 2007, si stia ancora dibattendo sulla convenienza o meno di istituire un piccolo fondo per l’adattamento destinato ad aiutare i paesi in via di sviluppo.

Occorre, quindi, capire quanto la comunità internazionale sia disposta a investire nel sostegno ai paesi in via di sviluppo, specie quelli più vulnerabili. Nei dibattiti pubblici in atto in Italia come questa Conferenza, e in altri paesi, risiede l’inizio di una comprensione da parte della popolazione e una disponibilità a guardare al fenomeno climatico non come a una formula scientifica, tecnocratica o economica da risolvere ma come a una sfida fondamentale al concetto di solidarietà e alla capacità dei paesi di aiutarsi tra loro.

L’aspetto peculiare dei cambiamenti climatici è che, oggi, persino il paese più povero è parte inevitabile della capacità dei paesi ricchi di vivere in una realtà caratterizzata dal riscaldamento globale. Il passaggio a un’economia *low-carbon* non è né un lusso né un privilegio dei paesi industrializzati, e neppure è dei paesi in via di sviluppo la responsabilità morale di muoversi in breve tempo verso modelli di sviluppo all’avanguardia.

Bisogna stare attenti a che il problema dei cam-

biamenti climatici non diventi una strategia di manipolazione economica di una parte del mondo contro un’altra. Non possiamo cercare un accordo internazionale accusando la Cina di essere interessata al proprio sviluppo, perché questo è esattamente quello che ha impedito all’Italia di rispettare gli impegni presi con l’accordo di Kyoto, e che ha giustificato gli Stati Uniti dal non ratificarlo. L’egoismo è proprio di ogni paese, e la capacità di superarlo e di negoziare un accordo richiede un approccio diverso, come quello promosso dal sistema delle Nazioni Unite con la *leadership* dello stesso Segretario Generale che ha invitato i capi di stato a discutere delle responsabilità da prendere. Il sistema della piattaforma multilaterale è oggi l’unica speranza per conciliare tutte le differenti realtà e ottenere un risultato condiviso da tutti.



1.14.3 Hans Verolme – WWF Internazionale, Direttore “Programma Clima”

La visione del futuro, sostenuta dal *World Wide Fund* è per un mondo *climate safe*: un mondo nel quale il riscaldamento globale si mantiene, in media, ben al di sotto dei 2 °C, nel quale le emissioni di CO₂ saranno ridotte dell’80% rispetto al 1990 per la metà del secolo e gli ecosistemi più vulnerabili e rari riusciranno ad adattarsi ai cambiamenti climatici.

Il cambiamento climatico è una sfida urgente che richiede un’azione concertata. Dopo il 2012 è necessario un accordo giusto ed equo capace di:

- ridurre in maniera significativa le emissioni da combustibili fossili dei paesi industrializzati;
- offrire forti incentivi per gli investimenti nelle energie pulite, indirizzando le economie dei paesi emergenti verso un modello di crescita a basso consumo di carbonio;

- arrestare la perdita di foreste;
- rafforzare la capacità di adattamento al cambiamento climatico della natura e della società umana.

Per raggiungere tali obiettivi le nazioni devono risolvere questioni fondamentali di *governance*, stabilire indirizzi politici chiari anche per il trasferimento di risorse finanziarie e tecnologiche, arrestare forme insostenibili di uso del territorio e investire in infrastrutture sia naturali che umane. Paesi, quale l'Italia, dovranno ridurre le loro emissioni di almeno il 20% entro il 2020 ed entro la metà del secolo dovranno essere "de-carbonizzate" le nostre economie. Un quadro di azione globale, sulla scorta del Protocollo di Kyoto, richiederà il supporto di forti politiche nazionali ed europee, investimenti privati e scelte individuali per un futuro pulito.

Un *mix* di politiche e misure organiche dovrà essere finalizzato a:

- migliorare significativamente l'efficienza energetica in settori chiave come le costruzioni, i trasporti, l'energia, e le industrie – comprese quelle più energivore come quelle metallurgiche, chimiche, ecc.;
- velocizzare lo sviluppo delle energie rinnovabili;
- accelerare la conversione verso combustibili a ridotto contenuto di carbonio come il gas.

Questo permetterà di inviare un forte segnale sia al pubblico sia al privato.

Il WWF sta investendo molte risorse per la conservazione della natura e per garantire politiche forti e sostenere un accordo nelle Nazioni Unite sulla scorta del Protocollo di Kyoto. Un adattamento efficace richiede una forte mitigazione, e si concentra attorno a quattro azioni chiave:

1. proteggere uno spazio adeguato sia in termini quantitativi che qualitativi;
2. limitare tutti gli stress non dipendenti dal clima;
3. adottare approcci di gestione adattativi;

4. ridurre le emissioni dei gas a effetto serra.

Per quanto riguarda il secondo punto, occorre sottolineare che anche se venissero eliminate oggi tutte le emissioni di gas climalteranti, il cambiamento climatico continuerebbe per altri 50-100 anni. Quindi, quello che è davvero importante fare è intervenire in tutte le fonti di *stress*, perché non si può arrestare il processo di cambiamento del clima in atto, che è un processo di più lungo termine.

Alcuni dicono che l'adattamento è una nuova mitigazione. Si parla di mitigazione ormai da 15 anni e, all'improvviso, l'adattamento diventa attraente. Ma il costo dell'inazione sul fronte della mitigazione sarà molto grave e, come ricordato da Achim Steiner, non sarà a costo zero. Occorre rafforzare la capacità istituzionale, come in Italia con questa Conferenza. Occorre, inoltre, valutare la vulnerabilità del territorio e seguire una pianificazione generale che tenga conto del cambiamento del clima. Essa non dovrà, però, consistere nel classico sviluppo delle infrastrutture, ma in nuove tecnologie di adattamento che offrano al mercato opportunità di ricerca, innovazione e trasferimento di *know-how*.

La scala degli investimenti richiesti è dell'ordine di centinaia di miliardi di dollari, e queste sono cifre che non possono essere coperte con gli aiuti allo sviluppo. Quindi chi paga? Colui che inquina?

Nonostante tutte queste difficoltà, la situazione non è senza speranza. Il WWF ha in campo diversi progetti nel mondo finalizzati alla valutazione della vulnerabilità degli ecosistemi e alla fattibilità di integrare azioni di adattamento nei progetti di conservazione. Nel Mediterraneo i progetti del WWF riguardano le aree di riproduzione delle tartarughe e consistono – tra l'altro – nel misurare la temperatura della sabbia, utile a capire i cambiamenti di rapporto tra i sessi e il fenomeno dello sbiancamento dei coralli, le correnti oceaniche e la ricerca di nuove aree

di conservazione per le tartarughe, perché quelle in cui erano solite vivere sono scomparse.

Il WWF coinvolge centinaia di persone collegate tra loro da una piattaforma globale nominata "Testimone del Clima", dove si possono confrontare le proprie idee con quelle altrui, scambiarsi foto, video, ecc. È iniziata quattro anni fa con cinque persone e ora sono centinaia le persone in tutto il mondo che si impegnano a sensibilizzare politici e cittadini sul problema del riscaldamento globale.

Gli impatti dei cambiamenti climatici sono, ormai, evidenti in Italia come altrove: ondate di calore eccezionali, scarsità di risorse idriche, crisi delle attività agricole, ecc. Il WWF crede che sia necessario proteggere la rete di ecosistemi sul pianeta e la loro capacità di adattarsi ai cambiamenti causati dal riscaldamento climatico. Questa è la maggiore opera pubblica da "mettere in cantiere".



1.14.4 Alexander Muller – FAO, Assistente del Direttore Generale

Anche se la comunità internazionale avrà successo, come si spera, nelle negoziazioni per il dopo-Kyoto a Bali, si avrà comunque a che fare con i cambiamenti climatici nei prossimi decenni. Oltre a mitigazione e adattamento, la FAO formula un'ulteriore proposta: quella di discutere anche le strategie di gestione del rischio. A fronte dell'aumento nel futuro di casi di siccità e inondazioni in tutto il mondo, infatti, la gestione del rischio delle situazioni catastrofiche è una priorità per il programma politico di ogni governo.

L'intervento si concentra intorno alla domanda: i cambiamenti climatici rappresentano una sfida aggiuntiva rispetto a quelle già presenti? E quali sono le sfide globali nel mondo? I cambiamenti climatici rappresentano, al momento, uno dei rischi maggiori per lo sviluppo sociale, eco-

nomico e per l'ambiente. Se si considerano i paesi in via di sviluppo, poi, il loro effetto diretto e indiretto rischia di minare decenni di sforzi verso la crescita, e i paesi più poveri saranno quelli a subire le conseguenze più gravi.

Il fenomeno del riscaldamento globale produce diversi impatti nelle varie parti del mondo: in Groenlandia si coltivano le patate, nel futuro si pensa di fare crescere le fragole. Ma l'impatto del cambiamento climatico sull'Africa è un esempio di come saranno le fasce più povere della popolazione mondiale a subire le conseguenze più gravi. Il "Rapporto Stern" indica che le rese delle coltivazioni più importanti in Africa diminuiranno – a seconda dell'aumento medio delle temperature – tra il 5 e il 35%.

Essendo l'Africa l'area dove vivono le persone che più soffrono la fame in tutto il mondo, bisogna collegare la sfida dei cambiamenti climatici ad altre sfide che ci troveremo a dover affrontare, e cui dare una risposta integrata.

La FAO ha prodotto un rapporto per capire cosa succederà nei prossimi 50 anni, in una prospettiva sino al 2050: assisteremo a una serie di cambiamenti globali, molti dei quali avranno un impatto diretto sulle aree rurali e riguarderanno soprattutto la sicurezza alimentare. Le maggiori determinanti di questi cambiamenti sono l'aumento demografico, l'urbanizzazione, i flussi migratori (e non soltanto all'interno dell'Africa, ma anche tra i continenti), le patologie transfrontaliere e, ovviamente, una sempre maggior competizione per l'acqua e le terre non destinate alle coltivazioni. Nell'arco dei prossimi 45 anni la popolazione crescerà sino a contare 9,2 miliardi di persone. L'incremento demografico non sarà uguale né tra le regioni né tra i paesi. La crescita maggiore avverrà nei paesi in via di sviluppo, e saranno quindi i paesi più poveri a dover fronteggiare il boom demografico, proprio quelli che saranno più colpiti dai cambiamenti climatici.

Nei prossimi 45 anni si dovrà produrre fino

all'80% di cibo in più rispetto ai livelli attuali. Questo incremento della popolazione nei paesi in via di sviluppo avrà luogo, quasi al 100%, nelle aree urbane: quindi, nel 2050, tutte le persone che nasceranno in più saranno nelle aree urbane, e ci sarà sempre maggiore competizione per acqua, cibo, risorse naturali e industriali. L'effetto dei cambiamenti climatici e l'incremento del mercato agro-alimentare produrrà una sempre maggiore movimentazione di beni, con un sempre maggior impatto in termini igienico-sanitari. Pensiamo al caso dell'influenza aviaria, che non è causata dai cambiamenti climatici: esso dimostra che le patologie possono diffondersi a grande distanza, in pochi mesi, proprio in ragione del grande movimento di merci e persone. Questo significa che tutta la comunità internazionale deve impegnarsi nell'affrontare le minacce che possono scaturire dall'urbanizzazione, dall'incremento demografico e da un sempre maggiore volume di commerci di derrate alimentari, oltre ovviamente quelle poste dai cambiamenti climatici.

Inoltre, il mondo avrà bisogno di sempre più energia: si stima che, nei prossimi 45 anni, gli attuali livelli di consumo globale (460 exajoule; 1 exajoule = 10^{18} joule, cioè 1 miliardo di miliardi di joule!) raddoppieranno. Quindi, occorre chiedersi come affrontare questo incremento del fabbisogno energetico e, allo stesso tempo, diminuire le emissioni, utilizzare sempre minori quantità di carbonio, olio e minerali. L'unico modo per affrontare queste tematiche è quello di avere un approccio olistico e mantenere sempre una visione generale d'insieme.

Negli ultimi due anni si è visto che la richiesta di biocombustibili ha prodotto un aumento dei prezzi delle derrate alimentari: il prezzo del grano, per esempio, è aumentato da 120 dollari a tonnellata del 2000 agli attuali 210-250 dollari a tonnellata. Questa è, ovviamente, una questione che riguarda la comunità internazionale.

Non si può separare l'adattamento dalla mitigazione e non si può prescindere dall'integrare in ogni politica la tematica dei cambiamenti climatici. Ogni sforzo sarà vano in assenza di una collaborazione a scala mondiale.



1.14.5 Kevin Watkins – HDR-UNDP, Direttore

Ogni anno, il "Rapporto sullo sviluppo umano" delle Nazioni Unite presenta lo stato e i progressi compiuti nel campo della riduzione della povertà, dell'eguaglianza tra generi, della democrazia, ecc. Proprio come per i fenomeni del clima, anche per il processo di sviluppo umano esistono momenti al di là dei quali è impossibile, per gli esseri umani vulnerabili, riprendersi e che incidono sulla vita di generazioni e generazioni, iniziando una spirale di infelicità e povertà.

Negli ultimi cinquant'anni abbiamo visto il progresso delle società umane, per quanto difforme e con grandi diversità tra uomini e donne, tra campagna e città, e con intere regioni escluse che non hanno potuto godere i benefici. Ma, nei prossimi 50 anni, vivremo con il timore dell'inversione del *trend* dello sviluppo umano, e questo dato non ha precedenti.

Gandhi, intervistato dai giornalisti inglesi che gli chiedevano se l'India dopo l'indipendenza avrebbe seguito il cammino dello sviluppo industriale della Gran Bretagna, rispose con un'altra domanda: "Se lo faremo in India, quanti pianeti pensate che ci serviranno?". Questa è una domanda che si addice molto bene alla questione del riscaldamento globale. Quanti pianeti serviranno, se India o Cina cominciasse a consumare energia quanta se ne consuma in Italia, negli USA o nel mondo sviluppato? Le minacce e le preoccupazioni sono molte, ma i cambiamenti climatici possono aiutarci anche a ricordare cose che tendiamo a dimenticare. Vi-

viamo in un mondo che, a molti livelli, è diviso: disparità sociali enormi, divisioni religiose e culturali a volte molto pericolose. Ma c'è una cosa a cui non possiamo sfuggire, e che condividiamo tutti al di là delle divisioni, delle culture e dei paesi: viviamo tutti sullo stesso pianeta, viviamo in un mondo ecologicamente interdipendente; l'atmosfera è una, e per poter gestire bene la situazione è necessario che cambiamo i nostri comportamenti.

Oltre agli aspetti economici e ambientali, non dobbiamo dimenticare che la giustizia sociale fra i popoli e i diritti umani sono altri aspetti fondamentali. I poveri del mondo, i loro figli e i loro nipoti, e anche i nostri nipoti, dovranno sopportare le decisioni che noi prenderemo o non prenderemo. L'adattamento non è un concetto astratto, ma un dato di fatto: che ci piaccia o meno, i nostri figli e nipoti dovranno subire le conseguenze delle nostre scelte e sopportare rischi potenzialmente catastrofici.

Cosa si farà per aiutare i due miliardi di persone più vulnerabili e più povere nel mondo (il 40% della popolazione mondiale), che ogni giorno devono affrontare rischi e difficoltà? Per i contadini etiopi, per esempio, la siccità non è una cosa che colpisce il raccolto di un anno e basta: essa vuol dire anche non poter mandare i figli a scuola, non poterli curare. Perdere due anni di istruzione è una menomazione che ha conseguenze per anni. Le conseguenze della siccità di un anno hanno ripercussioni sulla vita della gente per anni e anni. Sono milioni le persone che in Africa e nella parte meridionale dell'Asia devono vivere subendo le conseguenze di cataclismi climatici che sono avvenuti anni prima.

Questo non è un discorso astratto, in quanto il risultato di decisioni prese dal mondo ricco è che le conseguenze sono subite dal mondo povero. Che fare allora? La prima cosa è mitigare le minacce dei cambiamenti climatici, laddove è possibile prevederle sin da ora. È ancora possi-

bile evitare di superare la soglia dei 2 °C. Il tempo non è molto, e sarà necessario tagliare le emissioni in misura decisamente superiore a quella che le autorità politiche sembrano essere disposte ad accettare.

A essere onesti, i paesi ricchi seguono la traiettoria sbagliata e non hanno nessuna intenzione di adottarne un'altra che permetta una riduzione sufficiente delle emissioni. Ma in realtà, anche se si adottasse lo scenario più rigoroso di mitigazione (e supponiamo che oggi i paesi ricchi, leggendo il Rapporto, decidessero di adottare una riduzione delle emissioni del 30% entro il 2020), cosa succederebbe? I cicli e i sistemi climatici cambiano molto lentamente, molto più lentamente di quelli politici e quindi, anche con una mitigazione molto rigorosa, non si vedrebbe un cambiamento prima della metà del decennio 2030-2040 e la temperatura media continuerebbe ad aumentare fino al 2050. È una considerazione semi-scientifica ma che ha grandi implicazioni politiche, perché significa che, per la prima metà di questo secolo, non solo noi ma soprattutto i poveri del mondo dovranno sopportare le conseguenze del cambiamento climatico di cui non hanno alcuna responsabilità. E questa è una gravissima ingiustizia. C'è un rapporto inverso tra coloro che soffrono del problema e coloro che il problema l'hanno creato. Se non affrontiamo questa disparità e questa responsabilità, non possiamo garantire che gli obiettivi del *Millennium Development Goals* – l'importante progetto cui ha aderito l'intera comunità internazionale – di cui vediamo alcuni lenti progressi in molti settori, saranno raggiunti al 2015.

Si è detto che anche i paesi ricchi devono adattarsi ai cambiamenti climatici, e questo è certamente vero. Ma i paesi ricchi sono molto meglio attrezzati per affrontare i problemi relativi ai cambiamenti in atto. L'Olanda deve affrontare rischi enormi, ma è anche provvista di una straordinaria rete di infrastrutture difensive. I

cittadini sono assicurati; i contadini, se perdono il raccolto, possono essere indennizzati dall'assicurazione. In alcuni paesi l'adattamento in agricoltura significa poter coltivare frutta e verdura. I paesi poveri, invece, devono affrontare i rischi senza alcuna protezione, e nessuna assicurazione che li indennizzi. Occorre decidere: continueremo ad acconsentire a questa sorta di "adattamento-apartheid", in cui i paesi ricchi proteggono i propri cittadini con tecnologie o assicurazioni, mentre i poveri nei paesi in via di sviluppo devono affogare o nuotare con il solo salvagente delle loro poche risorse?

Sembra una cosa orribile, ma a essere onesti è proprio quello che si sta facendo. Gli Stati Uniti spendono attualmente 1,3 miliardi di dollari per la difesa dalle inondazioni. La spesa totale per l'adattamento con meccanismi multilaterali per i paesi poveri ammonta a circa 30 milioni di dollari. Questa è una profonda ingiustizia. Viviamo in un mondo interdipendente, e i paesi ricchi non possono proteggere solo i loro cittadini e voltare le spalle a chi è povero.



1.14.6 Kevin Conrad – Programma di riforestazione tropicale Rain Forest Coalition, Direttore esecutivo

Nei paesi in via di sviluppo, il vero dilemma è sfamare la popolazione e allo stesso tempo mantenere intatte le risorse naturali. Il Protocollo di Kyoto include la forestazione, la riforestazione, la deforestazione e, quindi, può essere uno strumento utile ai paesi in via di sviluppo, ma esclude la deforestazione in questi ultimi. La deforestazione è responsabile del 35% dell'aumento delle emissioni di anidride carbonica, e questo vale anche per la maggior parte dei paesi in via di sviluppo. Se guardiamo alla totalità delle aree del Pianeta, la deforestazione è stata più aggressiva in Africa, proprio nel continente che è assente nei dibattiti sui cambiamen-

ti climatici e sui meccanismi del Protocollo di Kyoto, come i *Clean Development Mechanisms*. La vera sfida, quindi, è capire come la comunità globale può parlare di foreste, permettere alle comunità rurali che vi vivono di sopravvivere e nello stesso tempo aiutare questi paesi a gestire l'adattamento.

La deforestazione è importante per i paesi industrializzati: l'Olanda ha una deforestazione del 2%, l'ha ridotta e ovviamente vuole fare uno scambio di crediti. Se i PVS volessero fare la stessa cosa, non sarebbe possibile perché non è loro permesso. Eppure, una tonnellata di CO₂ è una tonnellata di CO₂, ed è la stessa cosa se viene da un'industria o dalla deforestazione. Allora, perché si può lucrare sulla riduzione di emissioni in Italia e non in Papua Nuova Guinea? Ma Papua Nuova Guinea è soltanto un'isola nel Pacifico, con 6 milioni di persone e 35 lingue, dove le diverse popolazioni hanno difficoltà a comunicare tra loro e, pertanto, è arduo immaginare come le possa essere possibile comunicare con il resto del mondo. È importante allora che i PVS inizino a parlare fra loro, anche coalizzandosi. La "Coalizione per le foreste", per esempio, è un'organizzazione intergovernativa, cui aderiscono oltre 30 paesi, che permette alle popolazioni di parlare fra loro. Il mondo ha perso circa 1 miliardo di acri di foreste, con impatti non solo sul clima ma anche sulle acque e sulla salute: la gente beve acqua non potabile e va all'ospedale per le patologie che ne conseguono, con una spesa medico-sanitaria sempre maggiore. Anche le zone di pesca diminuiscono, non soltanto per le specie disponibili ma anche per gli *habitat* che le ospitano. I servizi forniti dagli ecosistemi sono compromessi: se sparissero tutte le api, dovremmo andare a impollinare a mano piante e fiori! Ovviamente, al diminuire delle risorse aumenta la competizione per tali risorse per acquisirle. Questo è, di fatto, quello che avviene nel momento in cui le foreste sono abbattute.

Le nazioni industrializzate devono continuare ad approfondire le loro politiche, devono essere spronate a trovare una soluzione, devono esercitare reali benefici. Se si chiede alla Papua Nuova Guinea di ridurre la deforestazione, bisogna prima capire perché abbatta le foreste, fare un'analisi di quanto costa alla sua economia: solo allora sarà possibile una sua collaborazione con il G8, con la Banca Mondiale e con le altre organizzazioni mondiali. Tuttavia, per il primo periodo di impegno, ossia fino al 2012, non è stato previsto volontariamente alcuno strumento per compensare la mancanza di abbattimento delle foreste. La deforestazione, dunque, deve essere parte del regime futuro. L'Unione Europea deve continuare a essere *leader* nelle politiche sui cambiamenti climatici e *partner* dei paesi in via di sviluppo.



1.14.7 John Ashton – Gran Bretagna, Rappresentante del Governo per i cambiamenti climatici

Questa Conferenza ha un significato enorme perché è la prima del genere in questo Paese. È un grossissimo risultato per il Governo italiano e per il Ministero dell'ambiente.

Un punto di partenza molto importante per analizzare il problema è riconoscere che dovremmo affrontare conseguenze molto serie e molto destabilizzanti. Peraltro le stiamo già affrontando, e coloro che soffriranno di più sono e saranno i più poveri. Se la parola "solidarietà" significa qualcosa nel quadro politico delle nostre società, dovremo fare molto di più di quello che facciamo oggi per aiutare i poveri a sopravvivere alle conseguenze dei cambiamenti climatici. Nel contempo, però, se pensiamo di risolvere i problemi con l'adattamento, rischiamo una grossa delusione. Sappiamo già che la temperatura media mondiale è aumentata di 3,7 °C e che le conseguenze che stiamo subendo adesso

sono quelle iniziali dovute al cambiamento.

L'unico modo per evitare che il mondo non soffra conseguenze insopportabili è operare una trasformazione radicale dell'economia, verso un'economia locale *low-carbon*.

Il problema è che, anche se sappiamo che verso la metà di questo secolo dovremo necessariamente effettuare una trasformazione enormemente superiore a quelle che abbiamo avuto fino a oggi, se guardiamo a quello che stiamo facendo adesso o anche di cui stiamo parlando, ci rendiamo conto che facciamo molto poco.

Dobbiamo diventare realistici, dobbiamo svegliarci e cercare di andare al di là dei temi politici. Occorre ammettere la natura reale del problema, che non è diplomatica né ambientale, ma di investimenti. Il mondo investirà circa 20 mila miliardi di dollari in infrastrutture fra oggi e il 2030, ma questa somma ci darà un mondo con un alto tenore di carbonio o con un basso tenore di carbonio? Attualmente, in Cina, sono 7.000 le nuove macchine che escono ogni giorno dalle fabbriche e 2 le centrali a carbone che vengono costruite ogni settimana. Se non riusciamo, in pochissimi anni, ad agire insieme nell'interesse dei cinesi, degli asiatici, degli americani, degli europei, a meno che non riusciamo a invertire la traiettoria, saremo veramente nei guai.

La buona notizia è che la tecnologia per farlo esiste, i capitali esistono. La Banca Centrale conta su 1.300 miliardi di dollari di riserve estere, e le analisi economiche che sono state effettuate ci dicono che ce lo possiamo permettere: ci costa molto di più non reagire al problema di quanto ci costerebbe reagire. Il problema quindi è anche politico, non solo economico.

Negli ultimi 150 anni, in Europa, la politica ha trattato dei rapporti fra capitale e manodopera. Sappiamo che la politica odierna si occupa anche del modo in cui questi due capitali – umano e tecnologico – interagiscono con la conoscenza. Come mettere insieme questi tre pilastri, per

elaborare una proposta interessante? È una sfida anche per l'economia e le aziende private. La maggior parte delle aziende interessate definisce la capacità di creare ricchezza e aggiungere valore ignorando totalmente questa transizione.

Molti di voi qui sono ambientalisti, o appartengono ad associazioni ambientaliste. Noi dobbiamo imparare a parlare la lingua della sicurezza e della prosperità, se vogliamo generare quell'impulso politico che ci porti dove vogliamo arrivare. Il problema è che la politica che si fa in Europa oggi è una politica di ansia, di angoscia, di preoccupazione: grandi minacce, terrorismo, sfide alla competitività, alla globalizzazione. È necessaria, invece, una politica che sia basata sulla fiducia e che sia proiettata verso l'esterno, che convinca i nostri *partner* principali a unirsi a noi. Al Consiglio Europeo di primavera si è detto che, effettivamente, in Europa si sarebbe costruita un'economia *low-carbon*, che non si sarebbero aspettati gli altri, che si sarebbe presa l'iniziativa. A questo punto, dobbiamo mostrare di credere in questo impegno. Molto presto, in Europa, si discuterà del futuro del bilancio europeo. Se si vuol sapere in realtà a che cosa tiene un'organizzazione, si deve andare a vedere dove spende i propri soldi e, per quanto riguarda l'Unione Europea, i fondi dei contribuenti. Chiunque sia interessato ai cambiamenti climatici deve dire: "Abbiamo bisogno di fondi per la sicurezza climatica in Europa". Noi dobbiamo intervenire in questo dibattito e dobbiamo vedere come usare gli investimenti pubblici attraverso il bilancio europeo e dare energia a questo dibattito, per fare in modo che l'Europa agisca in modo concreto sulla sicurezza climatica.



1.14.8 Guido Sacconi – Parlamento europeo, Presidente della Commissione Temporanea Cambiamenti climatici

I concetti di mitigazione e adattamento, per quanto importanti, non rendono forse ancora sufficientemente conto della terribile complessità del problema. Per quanto si possano elaborare strategie e piani finanziari per gestire adeguatamente gli effetti del riscaldamento globale, tutte le previsioni che possono essere formulate sono destinate a diventare insostenibili, se non si agisce subito e in maniera incisiva. La nostra strategia si prefigge di mantenere entro 2 °C il surriscaldamento del Pianeta rispetto al periodo iniziale dell'industrializzazione. Moltissimi climatologi ritengono che già questa sia una soglia di rischio, e quando si parla di soglie di rischio si parla di effetti differenziati tra le diverse zone del Pianeta. Ed è esattamente questa una delle "maledizioni" del problema del cambiamento climatico. Perché, se è vero che l'Italia è il paese in cui la temperatura è aumentata di più, è anche vero però che gli effetti più devastanti sugli umani si verificano in altre zone del mondo. È anche per questo che sarebbe importante cominciare, già da questa Conferenza, a delineare una proposta di adattamento in chiave di trasferimento di conoscenze e capacità tecnologiche a partire dai paesi più poveri.

Ma intanto, cosa sta succedendo del Protocollo di Kyoto? Dalle proiezioni si può dire che, probabilmente nel 2012, l'Europa riuscirà a ridurre le emissioni dell'8%: ma quello sarà un valore medio, raggiunto grazie a sforzi particolari di certi paesi che stanno andando oltre gli obiettivi concordati. L'Italia – è stato detto – è andata indietro, e deve cambiare radicalmente marcia. Alla luce di queste difficoltà, occorre rendersi conto di cosa significherà il "post-Kyoto" e i

suoi obiettivi 20-20-20²⁷. Ashton ha segnalato quanto sia combattuta, da parte dell'industria automobilistica europea, la proposta della Commissione europea di portare le emissioni medie delle automobili da 140 a 120 grammi di CO₂ per chilometro.

Sarà difficilissimo definire un nuovo sistema più generalizzato di scambio di diritti di emissioni, e si sta già lavorando per l'inclusione dell'aviazione.

Il problema è che l'Europa contribuisce alle emissioni globali soltanto per il 18% e può, quindi, riuscirci, avviando una profonda riconversione energetica dell'economia, del sistema industriale e dei trasporti. In Europa, su 1000 abitanti (e siamo circa 500 milioni), ci sono più di 600 autovetture, negli Stati Uniti ci si avvicina a 700 e in Cina ce ne sono 60. In Sud Africa, o nel Congo, sicuramente molte meno, ma questa è la situazione.

È recente la notizia della progressiva riduzione degli investimenti nella ricerca relativa alle nuove tecnologie. Purtroppo, non è vero che queste sono già disponibili: ce ne sono alcune mature, ma altre sono ancora in fase di sperimentazione e industrializzazione. Come quella relativa alla cattura e allo stoccaggio del carbone, già disponibile in Cina e in Sudafrica, ma non ancora pronta su base industriale. L'Unione Europea sta allestendo 12 impianti che sfruttano una tecnologia simile, ma prima del 2030 non sarà possibile renderli operativi su vasta scala.

Occorre investire molto nella ricerca, per dare un segnale politico forte. Si può, inoltre, iniziare a ragionare – per il “dopo-Kyoto” – su un sistema nel quale i diritti di emissione possono essere esercitati in rapporto alle persone e, su questa base, iniziare a stabilire le risorse da destinare ai

paesi che hanno il diritto allo sviluppo. Sviluppo cui essi non saranno disposti a rinunciare, ma che dovrà seguire sentieri diversi da quelli che noi abbiamo adottato e che hanno ridotto il Pianeta nelle condizioni attuali.



1.14.9 Nicholas Thery – Commissione Europea

È tempo di agire. L'Unione Europea ha una strategia di mitigazione: vogliamo ridurre del 20% le nostre emissioni entro il 2020, unilateralmente, e siamo pronti a puntare anche al 30%, se altri paesi si uniranno a noi, sempre con la stessa scadenza temporale. L'Unione Europea rappresenta il giusto livello per definire una strategia di adattamento, e il ruolo dell'Italia sarà estremamente importante da questo punto di vista. La Commissione europea, alla fine del mese di giugno 2007, ha adottato ciò che si chiama un “Libro Verde” (un documento di consultazione) contenente alcune misure di adattamento, che sarà disponibile sul nostro sito web fino alla fine di novembre²⁸.

1.15 Chiusura dei lavori

alla presenza del Presidente del Consiglio dei Ministri, On. Romano Prodi

1.15.1 Giancarlo Viglione, Commissario Straordinario APAT

Un sentito ringraziamento al Presidente del Consiglio, per la sua autorevole presenza e la sua sensibilità nei confronti dei temi ambientali; alle Alte Cariche istituzionali che hanno parteci-

²⁷ 20% di riduzione delle emissioni di CO₂ (30% in caso di successo del negoziato internazionale); 20% di energia prodotta a partire da fonti rinnovabili; 20% di incremento dell'efficienza energetica.

²⁸ Sito web della CE: http://ec.europa.eu/index_it.htm. Dopo novembre 2007, il documento sarà disponibile al sito web: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/it/com/2007/com2007_0354it01.pdf.

pato alla Conferenza, dal Presidente della Repubblica al Presidente del Senato, al Presidente della Camera, così come ai Ministri che sono intervenuti, al Presidente Matteoli; ai Segretari delle organizzazioni sindacali, alla Confindustria; alle associazioni ambientaliste; al Comando dei Carabinieri per la tutela dell'ambiente; alla Capitaneria di Porto; ai ragazzi della Conferenza *Junior*, e alla FAO per l'ospitalità dimostrata.

Mi dichiaro soddisfatto per la grande partecipazione di pubblico registrata, ben superiore alle aspettative.

Ringrazio la stampa e tutti i mezzi di comunicazione che hanno dato conto dell'evento: sono convinto che il successo delle politiche ambientali passa anche, e soprattutto, attraverso una presa di coscienza da parte dei cittadini. Comunicare significa poter dire alle istituzioni, e far dire alle istituzioni, cosa non va e cosa va sulle politiche ambientali, e farvi meditare su le istituzioni; ma significa anche trasmettere tutto ciò ai cittadini per indurli, eventualmente, a cambiare i propri stili di vita.

Consegno al Ministro per l'ambiente una sintesi – articolata in un "Manifesto" e in una lista di azioni concrete – preparata da un Gruppo di lavoro "ad hoc" a conclusione non solo della Conferenza, ma anche e soprattutto dei *workshop* preparatori svoltisi dal 20 giugno al 21 luglio in tutta Italia, grazie anche alle Agenzie regionali.

Desidero, infine, ringraziare ancora il Ministro per l'ambiente per la fiducia dimostrata nei confronti dell'Agenzia che, insieme alle Agenzie regionali, può essere soggetto tecnico delle politiche ambientali.

1.15.2 Alfonso Pecoraro Scanio, Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

Un sentito ringraziamento a tutti coloro che hanno preso parte a questo evento. In particolare, al Presidente del Consiglio che ha voluto essere qui presente a chiudere i lavori di questa Conferenza.

Ringrazio molto la stampa, i 400 giornalisti accreditati e tutti gli organi di informazione che hanno riservato le prime pagine a un evento di questo genere, forse per la prima volta nel nostro Paese.

Ringrazio le 70 persone dell'APAT che hanno lavorato a questa iniziativa; i 90 relatori; le 124 personalità che hanno voluto partecipare ai lavori e, tra queste, in particolare, il Presidente della Repubblica italiana, ieri i Presidenti della Camera e del Senato e anche la senatrice Levi Montalcini, che ha salutato l'avvio della Conferenza.

Ringrazio anche l'APAT che ha ben organizzato l'evento, come anche le ARPA regionali: insieme rappresentano un Sistema di Agenzie importante per il nostro Paese, che va ancora ulteriormente valorizzato. Grazie, infine, al Comando Carabinieri per la tutela dell'ambiente per il lavoro che svolge, come anche alla Guardia costiera e alle Capitanerie di porto, e a tutte le altre forze dell'ordine che ci aiutano in un'azione importante sui temi della tutela dell'ambiente e del contrasto all'illegalità.

L'Italia vuole davvero impegnarsi nella lotta ai cambiamenti climatici: ne è una prova il successo della Conferenza, che ha registrato 2.500 accreditati, contro i 1.000 attesi, e quasi 100.000 collegamenti via *internet*.

Dalla Conferenza e dai *workshop* preparatori sono scaturiti due documenti finali: il "Manifesto per il clima – Un *New Deal* per l'adattamento sostenibile e la sicurezza ambientale", articolato in cinque grandi punti, e "Le prime 13 azioni per l'adattamento sostenibile".

Temi centrali del “Manifesto” sono l’adattamento sostenibile, la mitigazione e la sicurezza ambientale: il termine sicurezza – seppure molto usato – viene raramente collegato al tema della difesa del territorio, che è invece il fondamento stesso del nostro vivere e del nostro operare. La mitigazione ha bisogno di accordi internazionali: il Presidente Prodi, quando presiedeva la Commissione europea, ha molto lavorato perché la Russia aderisse al Protocollo di Kyoto. Oggi, il nostro impegno è di andare oltre e di avviare la trattativa per il *post* 2012: lo faremo a Bali, a dicembre, con grande determinazione, seguendo le indicazioni emerse dall’Unione europea e confermate dal Parlamento italiano con mozioni approvate all’unanimità da tutte le forze politiche. Questi impegni riguardano la riduzione delle emissioni di gas serra di almeno il 20% entro il 2020, con la richiesta di arrivare al 30% di tagli per quella stessa data e di raggiungere il 60% di riduzione entro il 2050, coerentemente con le indicazioni che ci arrivano dall’IPCC. Inoltre, già il 24 di questo mese, si terrà a New York l’Assemblea delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, voluta dal segretario Ban Ki Moon, un appuntamento di straordinaria importanza.

Assieme alle politiche di mitigazione, le strategie di adattamento sostenibile devono essere considerate prioritarie dal Governo e integrate nelle politiche economiche, sociali, finanziarie, agricole e territoriali, perché il benessere, la qualità della vita dei cittadini italiani di oggi e di domani dipendono dalla salute del Pianeta e dal suo clima.

L’impegno che esce dalla Conferenza è quello di predisporre, entro il 2008, una Strategia nazionale per l’adattamento sostenibile ai cambiamenti climatici e per la sicurezza ambientale. Nei prossimi mesi saranno avviati i lavori di un Comitato per la preparazione delle linee guida. Chiedo anche a tutti coloro che hanno contribuito ai lavori preparatori della Conferen-

za di collaborare alla realizzazione di questa Strategia nazionale.

Le misure di mitigazione e quelle di adattamento al cambiamento climatico devono essere integrate nei temi della protezione degli ecosistemi, della biodiversità terrestre e marina, nella gestione del suolo, delle coste e delle risorse idriche, nella tutela sanitaria della popolazione, nell’agricoltura e sviluppo rurale, nel turismo, nella politica industriale ed energetica. In questo contesto, assume priorità la concreta attuazione di alcuni strumenti normativi – quali: la direttiva Quadro sulle acque 2000/60; la direttiva Habitat e la direttiva Uccelli; la Convenzione internazionale per la protezione delle Alpi; il Sistema nazionale di contabilità ambientale, varato dal Governo con un disegno di legge nello scorso Consiglio dei Ministri – e il completamento delle riforme necessarie a una valutazione ambientale strategica che permetta l’avvio di una pianificazione nazionale adatta a contrastare i rischi dei cambiamenti climatici.

È necessaria la definizione di un Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici per il quale devono impegnarsi l’intero Governo, le istituzioni locali e territoriali, le parti sociali. Questo strumento dovrà essere collegato e integrato con altri due accordi sottoscritti a livello internazionale: il Piano nazionale per la biodiversità e il Piano nazionale di lotta alla siccità e alla desertificazione. Il Piano nazionale per l’adattamento ai cambiamenti climatici deve, inoltre, comprendere strategie di difesa del suolo, di gestione integrata delle coste, di adattamento del turismo, di gestione delle risorse idriche, di adattamento delle politiche agricole e un programma nazionale di informazione e sensibilizzazione dei cittadini sui cambiamenti climatici. Indispensabile è la realizzazione di un Centro di competenza sugli impatti dei cambiamenti climatici e sulla validità delle misure di adattamento affinché possa essere garantito un monitoraggio costante di ciò che accade nel Paese.

Occorre, inoltre, sostenere iniziative per assistere i paesi in via di sviluppo nella programmazione e nell'attuazione dei piani di adattamento sostenibile ai cambiamenti climatici. Per questo è opportuno proporre, a livello europeo, l'istituzione di uno specifico Fondo con il quale sia possibile supportare le iniziative di assistenza ai paesi in via di sviluppo, con particolare attenzione a quelli dal bacino del Mediterraneo. Il dramma dei rifugiati climatici è, già oggi, un problema importante per il nostro Paese: dobbiamo contrastare la catastrofe che minaccia l'Africa, e questo è un impegno del Governo italiano che il Presidente Prodi ha ripetutamente affermato.

Da più parti arriva l'appello al rispetto della natura e la richiesta di una grande riconversione ecologica dell'economia e della società. Occorre rispondere con azioni concrete e immediate: il motto è "Act Now".

Tra le tredici azioni concrete per l'adattamento sostenibile, prioritarie sono quelle sul risparmio energetico nel settore residenziale, su cui il Governo già con la legge Finanziaria dell'anno scorso ha dato un segnale. L'auspicio è che sia possibile fare altrettanto per il 2008 estendendo i contributi per la sostituzione degli elettrodomestici e stabilizzando il sistema di incentivi alla bioedilizia e al rinnovo del patrimonio edilizio nel nostro Paese. Un'altra proposta interessante per aumentare forme di consumo compatibile con l'adattamento climatico è per esempio quella per l'adozione di una "etichettatura idrica" di beni e prodotti, al fine di poter valutare il consumo di acqua richiesto per ottenerli. Occorre adeguare la gestione della risorsa idrica al cambiamento climatico, avviare azioni volontarie di risparmio di acqua in agricoltura attraverso un patto con le organizzazioni agricole e la revisione delle grandi concessioni idriche che, a volte, risalgono a cento anni fa. L'acqua deve essere considerata sempre di più un bene comune e indispensabile alla vita di tutti.

L'UNEP, il Programma Ambiente delle Nazioni Unite, ha lanciato la campagna "One Billion Trees", per piantare un miliardo di alberi sul Pianeta: l'Italia potrebbe impegnarsi a piantare milioni di alberi per avviare, anche nel nostro Paese, una grande riforestazione nazionale. La forestazione deve essere considerata tra quelle misure che integrano adattamento e mitigazione: con i sistemi di ingegneria naturalistica e con la vegetazione siamo in grado di contrastare le frane e prevenire i disastri ambientali, utilizzando nello stesso tempo l'unica risorsa che abbiamo in grado di assorbire CO₂ invece di produrla.

La sicurezza delle coste italiane deve essere adeguata alle regole urbanistiche. L'Italia non ha una normativa omogenea in materia di mare e coste: occorre una legge-delega che permetta al Parlamento di dibattere il tema e, poi, di varare norme che consentano di regolamentare la tutela del mare.

Necessario, inoltre, è sviluppare una grande attività a favore della difesa del suolo aprendo, per esempio, nuovi cantieri per la messa in sicurezza dei territori a rischio: lo scorso anno ne sono stati avviati 300, e occorre procedere nell'azione di prevenzione. La montagna è un altro grande tema da affrontare: occorre incoraggiare un turismo sostenibile anche a fronte della drammatica evoluzione in corso nel sistema montagna: diminuzione drastica dei ghiacciai, delle riserve idriche e degli ecosistemi.

Gli effetti del cambiamento climatico sulla salute ci costringono a pensare a strategie sanitarie che ne prevenano i rischi. Bisogna mettere a punto un sistema più efficiente di *early warning* meteo-climatico nelle aree a maggior rischio di alluvioni e frane. Occorre aumentare la partecipazione e il coinvolgimento dei cittadini nelle politiche di mitigazione e di adattamento, rilanciando tra l'altro la rete delle "Agende 21". Altro punto è realizzare forme di incentivazione ambientali per il lavoro e le imprese, anche in

relazione alle nuove norme di contabilità ambientale.

Questi, in sintesi, i cinque temi del “Manifesto per il clima” e le tredici azioni concrete per l’adattamento sostenibile, enucleate dalle tante proposte che sono state formulate. Questi progetti, che oggi sono sottoposti al Presidente del Consiglio, saranno trasmessi dal Ministero dell’ambiente ai ministeri interessati alle azioni di adattamento e mitigazione. Saranno trasmesse anche le 20 richieste che hanno fatto i giovani della Conferenza *Junior*. Molte sono simili a quelle dei due documenti della Conferenza, dal turismo eco-sostenibile a un nuovo modello di economia, mentre altre riguardano altri campi come la mobilità sostenibile, la promozione della bicicletta, ecc.

Diverse opportunità per azioni concertate potrebbero presentarsi nell’immediato futuro. Oggi il Ministro Bersani ha annunciato che si procederà a breve a convocare la Conferenza Nazionale su energia e ambiente. L’auspicio è che nei primi sette mesi del 2008 sia possibile tenere una serie di conferenze preparatorie. Oggi il presidente Matteoli ha dichiarato la sua disponibilità a lavorare, sulla base della richiesta del ministro dell’ambiente, a un’iniziativa che coinvolga tutte le forze politiche, in quanto alcuni temi richiedono un investimento di lungo periodo e una partecipazione di tutte le forze politiche, di maggioranza e di opposizione. Assieme all’impegno di tutti i ministri, al messaggio contenuto nel saluto delle istituzioni – sia l’intervento del Presidente della Camera Bertinotti, sia quello del Presidente del Senato Marini – queste aperture possono essere considerate come altrettante dichiarazioni di disponibilità per una fattiva azione. Il dibattito parlamentare per la prossima Finanziaria, nel quale approderà anche il lavoro svolto dalle Commissioni parlamentari, potrà rappresentare il primo banco di prova di tale disponibilità a decidere azioni concrete. Infatti, già nel 2008 potrebbero essere avviate alcune

iniziative sulla difesa del suolo, sulla difesa del mare, sugli interventi di risparmio energetico, sugli interventi e studi rinnovabili.

La “grande guerra” che si sta combattendo nel mondo, oggi, è quella di riuscire a invertire la tendenza del cambiamento climatico e cambiare in modo positivo l’economia, garantendo a tutti più benessere. Perché il vero benessere è poter respirare, poter mangiare, poter avere acqua disponibile, un ambiente sicuro e un Pianeta che possa continuare a vivere.



1.15.3 Romano Prodi, Presidente del Consiglio dei Ministri

Il nostro Pianeta è a rischio, ed è colpa dell’uomo. Con la pubblicazione del Quarto Rapporto

dell’IPCC la comunità scientifica internazionale ha espresso una dolorosa convinzione: i cambiamenti climatici sono ormai un dato di fatto. Il fatalismo di chi sostiene che la Terra è sempre stata soggetta a cicli di caldo o di freddo è ormai scarsamente credibile e privo di reali consensi. Tra le zone del Pianeta più fragili ed esposte c’è il Mediterraneo, Italia compresa. Questo ci deve imporre una maggiore attenzione al problema, una maggiore consapevolezza. Occorre agire subito. Due sono le principali linee d’azione: quella della mitigazione e quella dell’adattamento sostenibile. Entrambe le direzioni richiedono intelligenza nell’uso delle risorse, ma anche un atteggiamento mentale di grande rispetto per tutto quello che ci circonda.

Serve una nuova alleanza con la natura, e non solo perché ciò è in qualche modo dovuto, ma anche perché il rispetto dell’ambiente può essere un grande fattore di sviluppo. Il Governo è fermamente convinto di questo, e perciò ne ha fatto una linea guida del programma dell’Unione. Questa nuova alleanza richiede un grande progetto quanto più possibile condiviso a livello planetario. Ma se è bene perseguire politiche

globali, occorre anche muoversi senza aspettare che ci siano necessariamente tutti. Le misure di adattamento hanno, infatti, una rilevanza e un'efficacia positiva in ambito locale. Pensiamo al problema dell'utilizzo dell'acqua, della coibentazione degli edifici, della riforestazione: tutte azioni che ci aiutano a consumare meno, ma anche a diffondere un nuovo modo di vivere che può avere impatti positivi (e non solo sul piano locale). Il nostro impegno, in questo senso, è stato evidente nei mesi passati. La legge Finanziaria contiene misure a favore del risparmio energetico e della riduzione dei combustibili fossili, così come incentiva la mobilità sostenibile e lo sviluppo delle energie rinnovabili: punti prioritari del Governo portati avanti, con forza, anche in sede europea.

In generale, il Governo si impegna a compiere alcune azioni.

- Supportare nei paesi in via di sviluppo la programmazione e l'attuazione di piani di adattamento sostenibile ai cambiamenti climatici, anche per evitare squilibri a livello globale. I mutamenti del clima, infatti, possono contribuire ad allargare la forbice tra paesi poveri e paesi ricchi, determinando così le condizioni per ulteriori processi migratori.
- Sostenere le iniziative di livello comunitario e promuovere progetti di cooperazione con i paesi in via di sviluppo, con particolare attenzione a quelli del bacino mediterraneo.
- Ridurre la dipendenza energetica da aree del mondo strategicamente critiche e avviare la diffusione sul territorio di sistemi di impianti di piccole dimensioni per produrre energia pulita, secondo il "modello dell'energia distribuita". In questo senso, non basta incentivare la domanda di chi intende utilizzare le rinnovabili. Bisogna stimolare l'industria nazionale nell'offerta di tecnologie adeguate per favorire l'evoluzione del sistema produttivo italiano, e ridurre così la dipendenza da tecnologie estere.

Il settore energetico, oltre a quello delle scienze della vita e a quello della meccanica, è fra i settori con priorità nazionale. Nel futuro, gli impianti per la produzione dell'energia da fonti rinnovabili potrebbero essere piccoli – anche domestici – così da poter essere installati in modo decentrato, con minori problemi di localizzazione e una maggiore adattabilità alla nostra struttura industriale (fatta prevalentemente, come sappiamo, di piccole-medie imprese). Il tema della sicurezza energetica deve essere affrontato a partire dalla differenziazione dei punti di origine del gas, sempre nel rispetto degli obiettivi di tutela del nostro patrimonio artistico e ambientale, che è unico al mondo.

Occorre, al contempo, una gestione più coordinata delle conoscenze e dei dati relativi agli effetti dei cambiamenti climatici sul nostro territorio: delle conseguenze ultime e sistemiche, spesso, non abbiamo il giusto polso. Si sente allora la necessità di una sorta di "osservatorio", una struttura di coordinamento che metta insieme tutti gli aspetti scientifici, industriali, ambientali, architettonici, paesaggistici e che elabori le proiezioni nel futuro di certe variazioni di oggi. Possiamo pensare di dare una periodicità a questa Conferenza, magari ogni cinque anni, per poter verificare in un periodo di tempo congruo i risultati macro di questa politica.

In conclusione, le azioni del Governo sono articolate su tre direttrici.

1. Incentivazione del risparmio energetico, come testimoniano le misure prese circa le detrazioni fiscali per gli interventi negli edifici e a riguardo di frigoriferi e altri elettrodomestici. Le misure saranno ampliate come detto dal Ministro Bersani, e la Finanziaria per il 2008 conterrà specifiche norme per il completamento di quel Piano nazionale per l'efficienza energetica che il Governo ha appena inviato alla Commissione europea.
2. Sviluppo delle energie rinnovabili: le misure

vanno dai crediti d'imposta su geotermia e biomasse all'introduzione di una quota minima obbligatoria di biocarburanti nei trasporti, fino all'obbligo dell'inserimento progressivo del fotovoltaico nei nuovi edifici. Sono stati realizzati 300 impianti, e si stanno avviando diverse iniziative nell'ambito del Piano "Industria 2015"²⁹.

3. Garanzia di sicurezza dell'approvvigionamento energetico. In Parlamento abbiamo in discussione misure per riordinare gli incenti-

vi e semplificare l'autorizzazione della connessione alla rete elettrica per impianti a fonti rinnovabili. Sono in fase di predisposizione anche linee guida per il procedimento autorizzativo degli impianti, al fine di garantire agli investitori una maggiore uniformità a livello territoriale.

Coniugare tutela ambientale e sicurezza energetica, attraverso un lavoro collettivo che veda unite tutte le forze politiche e sociali, è estremamente importante, e lo sarà sempre più.

²⁹ Cfr. nota n. 24.

2. Sintesi Eventi collaterali e Conferenza Junior

Il clima e la vulnerabilità intrinseca degli ecosistemi rappresentano gli elementi più sensibili di questo cambiamento con effetti diretti su biodiversità, sugli ecosistemi, sulle risorse naturali e sulla salute. Affinché queste criticità non diventino elementi strutturali e vincolanti per il pianeta e gli esseri umani, è necessario ragionare concretamente sulle azioni da intraprendere. Questo capitolo presenta alcuni studi e progetti che descrivono sia i principali indicatori climatici, gli scenari futuri e le soluzioni di tipo biotecnologico e metodologico più innovative per il processo di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici, cercando di contenere il danno potenziale, per esempio sull'ambiente marino costiero, sulla gestione della risorsa idrica, su agro-ecosistemi (Rapporto APAT, Progetti FISR, V.E.C.T.O.R. Rapporto ENEA), sia percorsi didattici e laboratori (Muvita, Conferenza Junior) mirati a comunicare, informare ed educare, rispetto al ruolo che ciascun essere umano può avere, nel contrastare i cambiamenti climatici e adottare le opportune strategie di adattamento.

2.1 Eventi collaterali del 12 settembre

2.1.1 Il turismo nell'era dei cambiamenti climatici

Organizzazione dell'evento: CTS (Centro Turistico Studentesco e Giovanile).

Referente e moderatore: Micaela Solinas (CTS, Responsabile Turismo Sostenibile e Parchi).

Interventi di: Bruno Dettori (Sottosegretario all'Ambiente), Alberto Corti (ASTOI, Direttore generale), Alfredo Somoza (ICEI, Direttore e Past president AIR).

Nell'ambito dei lavori della Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici, l'organizzazione di un evento collaterale dedicato al turismo ha avuto l'obiettivo di focalizzare la riflessione sulle complesse dinamiche che legano l'industria del turismo e il mutamento del clima, tema che finora ha avuto un rilievo relativo nel dibattito pubblico, così come nel mondo scientifico e nell'agenda dei decisori politici. Eppure, si parla della seconda industria del Pianeta e di 1,56 miliardi di arrivi internazionali che l'Organizzazione Mondiale per il Turismo (OMT) prevede per il 2020: di questi, 720 milioni solo in Europa, con un tasso di crescita del 4,4%.

La responsabilità dell'industria turistica al cambiamento del clima è riconosciuta dall'OMT e ufficialmente sancita già dalla Dichiarazione di Djerba del 2003, con la quale si invitano i governi, gli operatori e i portatori di interessi diffusi ad adottare tempestivamente misure concrete per abbattere il contributo del turismo alla produzione di gas a effetto serra (dovuto principalmente ai trasporti) e ad altri problemi ambientali legati al *climate change* (per esempio, al consumo di risorse idriche).

Ma nella "questione clima", il turismo viene a essere, a un tempo, colpevole e vittima, aggressore e aggredito: perché, se è vero, che gli spostamenti turistici di massa possono concorrere all'avverarsi di deteriori scenari climatici, d'altro canto, non v'è dubbio che i mutamenti in atto procurino effetti diretti e indiretti (variazioni della temperatura di aria e acqua, modificazioni su biodiversità e paesaggio) sulle risorse ambientali vitali per l'attività turistica, che rischia così di veder gradualmente compromesse, in termini di *appeal*, le proprie destinazioni. Ragionando da un punto di vista squisitamente economico, è facile prevedere che, qualora le variazioni del clima diminuiranno bellezza e *comfort* delle mete, il tasso di crescita del turismo internazionale conoscerà una battuta d'ar-

resto, e così gli introiti da esso generati: 584 miliardi di euro nel 2006, di cui 298 (51% del totale mondiale) solamente in Europa.

Deve certamente essere considerata la capacità dell'industria turistica globale di essere in grado di far fronte a cambiamenti, anche drammatici: nel 2005 – in un panorama internazionale caratterizzato da una generalizzata incertezza da un punto di vista politico ed economico, per non parlare del terrorismo, dei disastri naturali, dell'aumento dei prezzi del petrolio – il settore nel suo complesso ha, nondimeno, avuto una crescita del 5,5%, ovvero un punto e mezzo percentuale in più rispetto al tasso medio di crescita annuale, che è del 4,1%.



Questo fa pensare che, potendo, l'umanità probabilmente continuerà a viaggiare, come ha sempre fatto, anche dopo eventi scioccanti come il crollo delle Torri Gemelle a New York, e in numeri sempre più consistenti. I flussi turistici si sposteranno, alcune destinazioni verranno abbandonate, altre invece avranno un *boom* inaspettato ma, nel complesso, a livello globale, l'industria "resisterà", saprà adattarsi, almeno nel medio termine. È evidente, però, che a livello di singole località, regioni o anche nazioni, la crisi del settore turistico legata ai mutamenti del clima potrà causare esiti disastrosi per l'economia di molte destinazioni, esiti che si aggiungeranno agli effetti diretti provocati sull'ambiente: il turismo occupa, infatti, milioni di perso-

ne nel mondo e costituisce la prima voce nel bilancio di diversi paesi, molti dei quali in via di sviluppo.

Il problema è, quindi, più complesso di quanto non possa apparire, un "nodo gordiano" che, per essere utilmente sciolto, necessita di un impegno forte e congiunto di differenti soggetti. Cosa fare, quindi, per impegnare gli attori – pubblici e privati, locali e nazionali – alla ricerca di soluzioni in un contesto così incerto, sia da un punto di vista degli scenari che dei tempi previsti?

In termini di misure di "mitigazione" e "adattamento", rispetto ai mutamenti cui il Pianeta andrà incontro nei prossimi decenni, l'impegno dell'industria turistica può essere riassunto in due grossi filoni di azioni:

- la riduzione del contributo del turismo alle emissioni di gas a effetto serra e l'introduzione di misure di compensazione, a livello di settore e/o dei singoli componenti della filiera;
- la necessità di affrontare i cambiamenti che avranno un impatto sull'industria, a tutti i livelli (globale, ma anche e soprattutto nazionale, regionale, locale).

Il rapporto tra cambiamenti climatici e turismo è stato analizzato da entrambe le angolature con gli ospiti presenti alla Tavola rotonda. In termini di mitigazione, nel corso del dibattito, è stata affrontata la problematica del trasporto aereo – che costituisce una fonte rilevante di emissioni di gas a effetto serra, tra l'altro in forte ascesa – ed è stato esaminato il possibile ruolo che il turismo potrebbe avere sia a livello internazionale che locale nel contenere le emissioni. In termini di adattamento, sono state discusse alternative, ipotesi di riconversione, misure di sostegno da attuare a favore delle destinazioni turistiche in difficoltà a causa dei cambiamenti climatici (si pensi, per esempio, alle tante mete turistiche invernali in crisi per l'ormai cronica mancanza di neve, o a quelle balneari che devono fronteggiare stagioni estive messe a repentaglio dall'instabili-

tà atmosferica). Due nodi sono di fondamentale importanza, per affrontare in modo adeguato il rapporto tra cambiamenti climatici e turismo in termini sia di mitigazione che di adattamento: il primo riguarda la formazione dei cittadini (ma anche di amministratori e imprese); il secondo è relativo alla disponibilità di dati, informazioni, ricerche specifiche e di settore.

La posizione del CTS riguardo alla problematica oggetto dell'evento è che le misure di mitigazione e adattamento devono essere individuate e programmate a partire da studi rigorosi e continuativi sugli impatti che le dinamiche turistiche causano sul clima e viceversa. Occorre colmare gli attuali vuoti di conoscenza secondo un approccio multidisciplinare e di vasta scala. Tuttavia, la carenza di informazioni precise non impedisce di cominciare ad agire subito concretamente, cercando di valutare già oggi i fattori di vulnerabilità e la capacità di resistenza delle destinazioni rispetto a una crisi climatica potenziale.

Per il mondo del turismo è, quindi, auspicabile che si agisca in maniera preventiva, facendo leva sulla flessibilità e sull'adattabilità del settore. Se il clima di oggi è il risultato di emissioni del passato, quello di domani, giocoforza, dipenderà dalle emissioni di oggi: è questo il richiamo a una responsabilità intergenerazionale prima che planetaria, con implicazioni politiche, economiche e profondamente educative per tutti.

La grande massa di turisti in movimento non può essere fermata ma, in prospettiva, deve essere vista come un'opportunità: in attesa che gli scienziati stabiliscano e quantifichino i rapporti di causa-effetto, gli operatori del turismo hanno il compito di coinvolgere i clienti in iniziative e progetti che sviluppino il senso di responsabilità individuale e stimolino la sensibilità per la "sostenibilità", anche in vacanza.

2.1.2 Presentazione delle attività del Centro EuroMediterraneo per i Cambiamenti Climatici

Organizzazione dell'evento: CMCC (Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici).

Referente e moderatore: Antonio Navarra (CMCC, Direttore).

Interventi di: Giovanni Aloisio (CMCC), Pasquale Schiano (CMCC), Antonio Marcomini (CMCC), Andrea Alessandri (CMCC), Donatella Spano (CMCC), Carlo Carraro (CMCC).

Il Centro EuroMediterraneo per i cambiamenti climatici è stato costituito nel 2005 da un consorzio di enti di ricerca, pubblici e privati, e da università italiane. I soci fondatori del Centro sono: l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, la Fondazione ENI Enrico Mattei, l'Università del Salento, il Consorzio Italiano Ricerche Aerospaziali (CIRA), l'Università del Sannio in Benevento, il Consorzio Venezia Ricerche (CVR). Altre istituzioni italiane sono Centri associati del Centro e partecipano ai programmi scientifici dello stesso. Tra questi, l'Università di Sassari gioca un ruolo particolarmente rilevante nell'area degli impatti sull'agricoltura. Altri *partner* associati sono: l'International Centre for Theoretical Physics (ICTP) di Trieste; l'Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica sperimentale (OGS) di Sgonico (Trieste); l'Università della Tuscia; l'Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari (IAMB); il Centro di Ricerca in Matematica Pura ed Applicata (CRMPA) dell'Università degli Studi di Salerno; la Southern Partnership for Advanced Computational Infrastructures (SPACI³⁰); il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR).

Il CMCC è organizzato in sei Divisioni: Applicazioni numeriche e scenari (ANS); Calcolo scien-

³⁰ Collaborazione sinergica e strutturale tra l'Università degli Studi di Lecce, l'Università degli Studi della Calabria e il Centro di Ricerche per il Calcolo Parallelo e i Supercalcolatori (*joint venture* tra il CNR e l'Università degli Studi di Napoli Federico II) attualmente Sezione di Napoli dell'Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni.

tifico e operazioni (SCO); Valutazione economica degli impatti e delle politiche dei cambiamenti climatici (CIP); Impatti sull'agricoltura, foreste ed ecosistemi naturali terrestri (IAFENT); Impatti sul suolo e sulle coste (ISC); Formazione, documentazione e divulgazione (FDD). La struttura è a rete, con sede principale a Lecce e altre sedi a Bologna, Venezia, Capua e Sassari.

La missione scientifica del CMCC consiste nello sviluppare e approfondire le conoscenze nel campo della variabilità climatica naturale e antropogenica, le sue cause e le sue conseguenze tramite la stima degli impatti su vari sistemi e settori, con una speciale enfasi sullo sviluppo di simulazioni numeriche climatiche ad alta risoluzione. La ricerca include temi come lo studio delle teleconnessioni tropicali-extratropicali, della variabilità decennale e interannuale del clima, studi fondamentali sulle proprietà della circolazione generale, stima economica degli impatti dei cambiamenti climatici.

Il CMCC mette a disposizione della comunità scientifica nazionale prodotti di alta qualità e, quindi, sviluppa ricerche allo scopo di garantire il continuo aumento della qualità e affidabilità dei prodotti, svolgendo anche una funzione di supporto tecnico-scientifico, con un gruppo adeguato destinato al supporto utenti.

I prodotti del CMCC sono modelli, simulazioni, *software* applicativi e attività di formazione di personale di alta qualificazione nel campo della dinamica del clima, in quello delle tecnologie informatiche e nella valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici e delle politiche climatiche.

La capacità di modellistica del clima del CMCC permetterà all'Italia di partecipare in maniera fattiva alle attività dell'IPCC e degli altri organi scientifici dell'UNFCCC, della Convenzione per combattere la desertificazione e della Convenzione sulla biodiversità. La stessa capacità rappresenta, inoltre, un supporto irrinunciabile alla formazione della posizione italiana nell'ambito

delle trattative del "post-Kyoto".

Con la figura 2.1 viene illustrato il concetto alla base del CMCC: realizzare un'integrazione tra modellisti numerici del clima, specialisti di calcolo scientifico e *software* e specialisti tematici nei vari settori che possono subire gli impatti delle variazioni climatiche. La sfida è, infatti, di far comunicare efficacemente comunità scientifiche diverse, altrimenti potrebbe delinarsi una situazione nella quale gli specialisti di impatti potrebbero avere aspettative totalmente irrealistiche della capacità dei modelli e i modellisti potrebbero produrre dati inutili o irrilevanti per gli studi di impatto. Questa integrazione è realizzata dal CMCC attraverso le attività di coordinamento e interazione tra le varie Divisioni.

Il lavoro del CMCC è basato sulla disponibilità di notevoli risorse di calcolo. È stata completata l'acquisizione del sistema di calcolo principale (figura 2.2). Questo è composto di un sistema di *capability*, dedicato alla produzione delle simulazioni numeriche, e di un sistema di *capacity*, dedicato alla manipolazione dei dati prodotti, all'analisi e funzionante anche come *testbed* per lo sviluppo di codici massicciamente paralleli. Il sistema ha una capacità di archiviazione di oltre 1.000 Tbyte e dischi per 390 Tbyte.

Il sistema permetterà lo sviluppo di modelli climatici che includeranno una migliore rappresentazione del Mar Mediterraneo e, quindi, lo svolgimento di studi climatici particolarmente mirati alla regione mediterranea e alle sue interazioni con il resto del mondo. Inoltre, il Centro ha sviluppato un modello del sistema-Terra che include una descrizione completa del ciclo del carbonio, compresi gli ecosistemi vegetali e marini e gli effetti dell'uso del suolo. Nonostante la sua giovane età, il CMCC si avvia a diventare un protagonista della ricerca europea e nazionale. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito web del CMCC, <http://www.cmcc.it>.

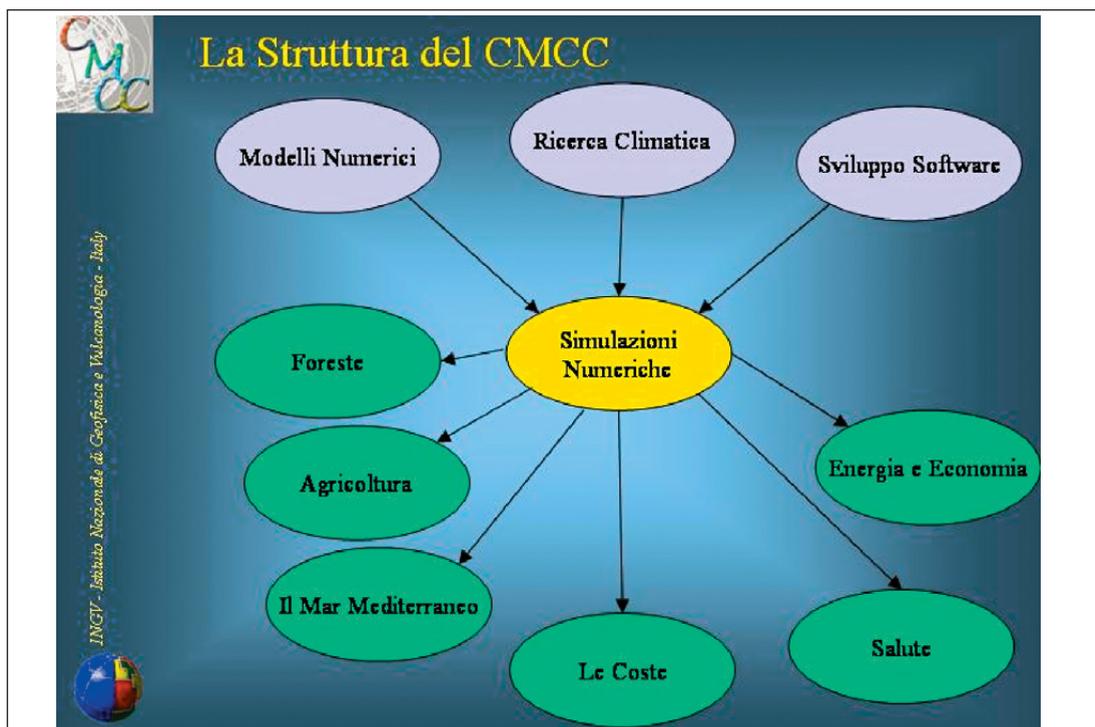


Figura 2.1 - La struttura logica del Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici. Le simulazioni climatiche devono essere progettate, eseguite e analizzate da una comunità che condivide un vocabolario e abbia ben chiare le limitazioni e le necessità di ciascuna disciplina.

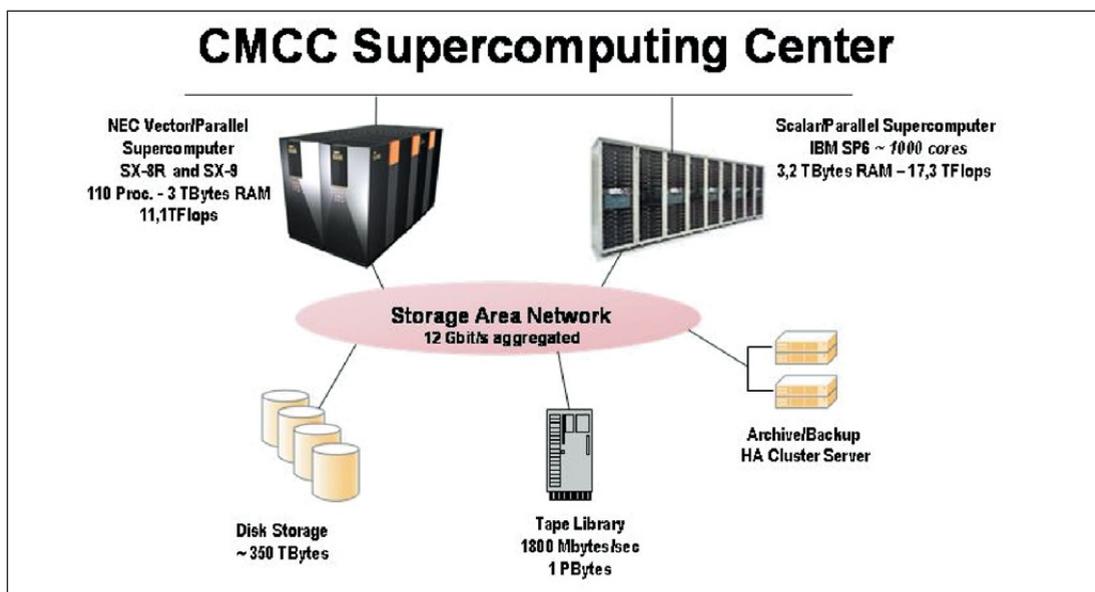


Figura 2.2 - Il sistema di calcolo del Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici.

2.1.3 Presentazione del Rapporto APAT "Lo stato e le tendenze del clima in Italia. Gli indicatori del 2006"

Organizzazione dell'evento: APAT.

Referente e moderatore: Franco Desiato (APAT).

Interventi di: Valentina Pavan (ARPA Emilia Romagna).

Nel corso dell'intervento introduttivo sono stati illustrati i presupposti, lo scopo e gli sviluppi dell'attività di *reporting* sullo stato e le tendenze del clima in Italia e del Sistema Nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati Climatologici di Interesse Ambientale (SCIA); sono state illustrate sinteticamente le caratteristiche salienti dell'andamento delle variabili climatiche in Italia nel corso del 2006, mettendole anche a confronto con quelle alla scala globale e con i valori climatologici normali.

Il rapporto (Serie APAT "Stato dell'Ambiente" n. 11/2007) è il secondo di una serie avviata lo scorso anno. Illustra l'andamento, nel corso dell'anno, dei principali indicatori climatici derivati dal sistema SCIA (www.scia.sinanet.apat.it), realizzato dall'APAT in collaborazione e con i dati delle principali reti osservative presenti sul territorio nazionale: il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, l'Ufficio Centrale di Ecologia Agraria, il Servizio Mareografico dell'APAT e dieci Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA).

Nel capitolo introduttivo del Rapporto sono descritti alcuni aspetti salienti del clima 2006, a scala globale e continentale, e sono riepilogati gli eventi più significativi che hanno influenzato l'andamento delle temperature e delle precipitazioni sull'Italia nel corso delle stagioni. Il corpo della pubblicazione comprende una serie di capitoli, uno per ogni variabile climatica. In appendice sono illustrati i criteri adottati per la determinazione dei valori degli indicatori e per la realizzazione delle illustrazioni.

Nel Rapporto si evidenzia come, in Italia, il 2006 sia stato complessivamente un anno molto più caldo della norma, con un'anomalia media di circa + 1 °C rispetto al trentennio di riferimento 1961-1990. Come negli ultimi dieci anni, a eccezione del 2005, l'anomalia positiva della temperatura media in Italia è stata superiore a quella media globale (circa 0,5 °C).

Il 2006 è stato il quindicesimo anno consecutivo con anomalia di temperatura positiva, e il suo valore di anomalia media è il sesto dal 1961 a oggi. Solo i primi tre mesi dell'anno e il mese di agosto hanno registrato un'anomalia negativa. Il mese relativamente più freddo è stato gennaio, con un'anomalia di - 0,85 °C. Le anomalie mensili positive sono tutte maggiori di 1° C. Luglio è stato il mese più caldo rispetto alla norma (+ 2,55 °C), seguito da dicembre e ottobre.

Anche gli indicatori dei valori estremi di temperatura confermano la connotazione "calda" del 2006: il numero medio di giorni con gelo, cioè il numero di giorni con temperatura minima minore o uguale a 0 °C, è stato circa il 15% inferiore alla norma, mentre il numero di notti tropicali, cioè con temperatura minima maggiore di 20 °C, e il numero medio di giorni estivi, cioè con temperatura massima maggiore di 25 °C, hanno superato di circa il 60% e il 20% i rispettivi valori normali. In particolare, per il numero medio di notti tropicali, il 2006 si colloca al quarto posto negli ultimi 46 anni.

Per quanto riguarda le precipitazioni, nel 2006 esse sono state mediamente scarse al Nord e al Centro, soprattutto nella prima metà dell'anno. Al Sud, invece, precipitazioni più abbondanti della norma, soprattutto nei mesi estivi, hanno causato un bilancio idrico annuale complessivamente neutro. Non sono mancati eventi di precipitazione intensa, soprattutto nel mese di agosto, con una punta massima di precipitazione giornaliera (337,4 millimetri) registrata dalla stazione di Fiorino (GE) della rete regionale dell'ARPA Liguria.

2.1.4 Atlante climatico italiano dell'Aeronautica Militare

Organizzazione dell'evento: Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia Aeronautica di Pratica di Mare (CNMCA).

Referente – Intervento unico: Tiziano Colombo (CNMCA-SMAM).

Sono stati presentati i prodotti salienti, elaborati da parte del Servizio di Climatologia del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica, che specificano l'andamento del clima nel nostro Paese rispetto alla norma.

È stata mostrata la struttura generale dell'Atlante Climatico d'Italia, di prossima pubblicazione, relativo alle condizioni medie climatiche verificatesi in Italia nel corso del trentennio 1971-2000. Tale pubblicazione ricalca alcuni resoconti climatici già apparsi anche presso altri Servizi Meteorologici europei, quale per esempio Meteo France.

È stata illustrata la sezione "Climatologia" del sito *web* www.meteoam.it presente alla voce "Clima", per la quale è possibile accedere al "Bollettino climatico mensile" con il quale è illustrato, per ogni mese, l'andamento sia delle temperature minime e massime sia delle precipitazioni, confrontato con lo *standard* climatico dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale relativo al periodo 1961-1990. Ivi – nella sottosezione "Grafici climatologici", alla voce "Confronto dati climatici con dati reali mensili" – sono presentati anche i confronti delle misure delle singole stazioni meteorologiche con lo *standard* climatico. È stato anche fatto cenno ai lavori recenti effettuati dal Servizio di Climatologia del CNMCA, con i quali è stato studiato il riscaldamento globale utilizzando i dati in possesso del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica; si è parlato, in particolare, dell'ultimo lavoro "Study of temperature and precipitation variations in Italy based on surface instrumental observations", pub-

blicato su "Global and Planetary Change" (2007, n. 57, pagg. 308-318).

Altri articoli sull'andamento del clima in Italia sono stati pubblicati sull'ultimo numero della "Rivista di Meteorologia Aeronautica", organo ufficiale del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica, numero presentato in occasione dell'evento e distribuito ai presenti.

2.2 Eventi collaterali del 13 settembre

2.2.1 Il Progetto V.E.C.T.O.R.

Organizzazione dell'evento: Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare (CoNISMa).

Referente e moderatore: Cesare Corselli (CoNISMa, Presidente).

Interventi di: Fabrizio Antonioli (ENEA), Mariangela Ravaioli (CNR-ISMAR).

Il progetto V.E.C.T.O.R (Vulnerabilità delle Coste e degli ecosistemi marini italiani ai cambiamenti climatici e loro ruolo nei cicli del carbonio mediterraneo), coordinato da CoNISMa, con le sue 10 linee di ricerca, studia gli impatti più significativi dei cambiamenti climatici in atto sull'ambiente marino mediterraneo e il ruolo di questo bacino nel ciclo planetario della CO₂.

Con la partecipazione di numerosi enti e istituzioni di ricerca italiani – quali gli Istituti ISMAR, IAMC, IDPA del CNR, ENEA, ICRAM, CMCC, INOGS e la Stazione Zoologica "Anton Dohrn" di Napoli – il progetto disegnerà possibili scenari futuri dell'impatto che i cambiamenti climatici potrebbero avere sulle coste italiane.

Gli scenari proposti riguardano i cambiamenti nelle estensioni delle aree costiere, nella morfologia delle spiagge emerse e sommerse, nella struttura della colonna d'acqua e nelle modalità di circolazione costiera, nei trasporti litoranei, nel trasporto di aerosol dal mare all'area co-

stiera e gli impatti relativi sulle opere e aree occupate dall'uomo.

A questi scenari verranno associati, in alcune aree, quelli legati ai cambiamenti negli ecosistemi (bentonici e pelagici) lagunari e marini in termini di diversità biologica, produttività, distribuzione di specie invasive e di specie commercialmente importanti.

Le 13 campagne oceanografiche svolte nei primi 18 mesi di progetto, per un periodo complessivo di 117 giorni-nave, hanno visto avvicinarsi a bordo delle navi *Universitatis*, *Urania*, *Dalla Porta* e *OGS-Explora*, diversi gruppi di ricercatori impegnati nel monitoraggio di una lunga serie di parametri chimico-fisici, sia nei sedimenti di fondo sia nella colonna d'acqua in differenti condizioni stagionali, necessari per comprendere il ruolo che il Mediterraneo e alcuni dei suoi bacini minori (Adriatico e Tirreno) assume a livello di bilancio del Carbonio.

La multidisciplinarietà del progetto, che coinvolge tra l'altro oltre 500 tra ricercatori e tecnici afferenti ai 9 enti *partner*, è stata ampiamente presentata alla comunità scientifica in diversi contesti congressuali, dalla presentazione ufficiale a Castel dell'Ovo (Napoli, luglio 2006), al Quinto Congresso Nazionale per le Scienze del Mare organizzato da CoNISMa (Viareggio, novembre 2006); al *Meeting* "La ricerca italiana sui cambiamenti climatici. Scenari, impatti, politiche", organizzato dal CMCC (Gallipoli, maggio 2007).

I risultati preliminari sono stati discussi nel corso del Primo *Workshop* V.E.C.T.O.R. (Rimini, settembre 2007) ospitato nell'ambito di GEOITALIA 2007, Sesto *Forum* Italiano di Scienze della Terra. (sito web: <http://vector-conisma.geo.unimib.it/>)

2.2.2 "Osservatorio per il diritto all'acqua" del MATTM

Organizzazione dell'evento: Osservatorio per il diritto all'acqua (MATTM).

Referente e moderatore: Rosario Lembo (Osservatorio).

Interventi di: Alex Zanotelli (Missionari Comboniani), Maurizio Montalto (Osservatorio), Tiziano Butturini (Gruppo Tutela Ambientale Sud Milanese – TASM, Presidente).

Nel corso dell'evento è stata affrontata la problematica della gestione della risorsa idrica e avviata una discussione circa le possibili soluzioni alternative rispetto a quelle attualmente promosse dal mondo politico e improntate al tritico tecnologia-finanza-mercato.

Tra le soluzioni concrete, efficaci e possibili per far fronte agli effetti del cambiamento climatico sull'acqua che l' "Osservatorio per il diritto all'acqua" propone, possono essere menzionati alcuni esempi, quali:

- portare al 10% la superficie delle terre agricole riservate all'agricoltura biologica nei paesi occidentali entro il 2012;
- vietare l'uso della terra per la produzione di bioetanolo, processo altamente idrovoro;
- eliminare l'elevato consumo di acqua richiesto per l'irrigazione a pioggia, sostituendola con altri metodi meno dispendiosi, anche tramite incentivi per la rottamazione; cessare le sovvenzioni all'irrigazione intensiva, spostandole su altre con minor consumo di acqua;
- condizionare la produzione di colture alle disponibilità idriche locali (principio dell'conditionalità degli usi produttivi);
- sanzionare severamente gli enti/istituzioni territoriali responsabili delle risorse idriche che non tengono i Libri di campagna e i Catasti industriali per gli usi produttivi delle risorse idriche;

- fare rispettare le leggi esistenti in materia di protezione del suolo e di tutela delle risorse idriche;
- fare il censimento dei pozzi e far rispettare la regolamentazione del loro uso e della loro manutenzione;
- ridurre del 50% i pesticidi entro il 2015 e vietarne la vendita libera;
- sostituire le bottiglie di plastica per le acque minerali e le acque di sorgente;
- ripubblicizzare la gestione delle acque minerali e regolamentarne la distribuzione inter-regionale in termini di prelievi e di tasse di concessione;
- vietare la pubblicità commerciale delle acque minerali;
- promuovere il consumo di acqua di rubinetto nelle città, nelle scuole ed edifici pubblici, e la realizzazione di punti pubblici di erogazione dell'acqua ("Case dell'acqua");
- creare un'Autorità nazionale delle acque, e su queste basi costituire un'Organizzazione Mondiale dell'Acqua di cui farebbe parte un Tribunale internazionale delle acque;
- escludere l'inserzione dei servizi idrici nei negoziati sulla liberalizzazione dei servizi (WTO/GATS), e vietare la vendita/espportazione dell'acqua tra regioni e tra paesi;
- adottare accordi sopranazionali vincolanti in materia di conservazione e uso delle acque dei bacini idrologici transnazionali;
- ripubblicizzare la gestione dei servizi pubblici, laddove necessario, e reinventare sistemi di finanziamento pubblico degli investimenti per infrastrutture e per i servizi idrici;
- promuovere il partenariato pubblico/pubblico tra imprese ed enti locali;
- adottare il principio di econdizionalità sui prelievi d'acqua dai bacini fluviali;
- adottare un accordo internazionale sulla moratoria della costruzione di grandi dighe.

2.2.3 Presentazione del Rapporto ENEA su "Cambiamenti climatici e agro-ecosistemi"

Organizzazione dell'evento: ENEA (Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente).

Referente e moderatore: Massimo Iannetta (ENEA).

Interventi di: Giovanna Zappa (ENEA), Nicola Colonna (ENEA), Patrizia Galeffi (ENEA), Annamaria Bevivino (ENEA).

Sono state presentate alcune delle esperienze maturate dal Dipartimento Biotecnologie, agroindustria e protezione della salute (BAS) dell'ENEA sul tema "Cambiamenti climatici e agro-ecosistemi".

Le aree tematiche trattate afferiscono alle linee di ricerca di seguito indicate.

1. Componenti agroecosistemiche a rischio.
2. Interazioni tra cambiamenti climatici, inquinanti ambientali, agro-ecosistemi ed effetti sulla salute.
3. La gestione degli agro-ecosistemi per la mitigazione dei processi di degrado delle risorse naturali e dei cambiamenti climatici.
4. Riduzione del danno prodotto dai cambiamenti climatici attraverso sistemi di adattamento flessibile.

Le evidenze scientifiche prodotte nel corso di questi ultimi anni sul tema dei cambiamenti ambientali globali provocati dall'uomo inducono a ragionare concretamente sugli impatti prodotti e sulle azioni da intraprendere, affinché le criticità ambientali e socio-economiche non diventino elementi strutturali e vincolanti per il nostro Pianeta e per gli esseri umani che lo abitano. Il clima e la vulnerabilità intrinseca degli ecosistemi rappresentano gli elementi più sensibili di questo cambiamento, generando effetti diretti su biodiversità, ecosistemi, risorse naturali e salute, ma anche gravi emergenze territoriali e calamità naturali.

L'agricoltura si colloca in una posizione nodale ri-

spetto alle altre attività antropiche, in quanto può produrre effetti diretti, oltre che sul clima, anche sulla salute e su biodiversità ed ecosistemi per fenomeni di inquinamento e sfruttamento delle risorse naturali, con particolare riguardo alle acque (superficiali e di falda) e ai suoli. Inoltre, l'agricoltura può subire tutti gli effetti diretti e indiretti delle altre attività antropiche e degli eventi naturali, per cui occorre valutare attentamente la stretta relazione che esiste tra qualità dell'ambiente, produzione agricola, alimenti e salute dell'uomo.

Per passare dalla diagnosi dell'attuale situazione alla possibile terapia, nel corso dell'evento sono state presentate alcune possibili soluzioni innovative di tipo biotecnologico e metodologico, in grado sia di contenere nel breve periodo il danno potenziale sugli agro-ecosistemi (adattamento ai cambiamenti climatici in atto) sia di mitigare i processi di degrado delle risorse naturali.

2.2.4 Muvita: l'esperienza del primo Science Centre italiano dedicato al tema dei cambiamenti climatici

Organizzazione dell'evento: Muvita S.r.l. Agenzia Provinciale³¹ per l'ambiente, l'energia e l'innovazione.

Referente – Intervento unico: Marco Castagna (Muvita, Presidente).

L'obiettivo perseguito con l'evento collaterale è stato quello di illustrare il percorso che ha portato alla realizzazione del Muvita e di presentare coloro che ne sono stati i protagonisti, l'articolazione spaziale e gli argomenti affrontati, gli sviluppi e le ricadute sul territorio a partire dall'attività di educazione e divulgazione, così da offrire un termine di riferimento per analoghe ini-

ziative che volessero essere avviate nel nostro Paese.

Il Muvita è uno "science centre" – cioè, un innovativo centro di animazione scientifica – il primo in Italia interamente dedicato al rapporto tra uomo, energia e clima. Il Centro propone percorsi didattici e laboratori mirati alla scoperta della macchina del clima, delle varie fonti di energia, dei temi del risparmio e dell'efficienza energetica. Sorto nel luogo di una delle più grandi tragedie ambientali del nostro tempo (l'affondamento della petroliera "Haven", nel 1991) ha l'obiettivo di comunicare, informare ed educare rispetto al ruolo che ciascuno può avere nel contrastare i cambiamenti climatici in atto e adottare le opportune strategie di adattamento agli stessi.

La *mission* di Muvita è quella di dare impulso ai modelli di crescita sostenibile, favorendone l'espressione e assecondando il dibattito attorno alle problematiche ambientali.

Muvita mira, inoltre, a operare una mediazione culturale fra ricerca e grande pubblico, cercando di assumere una funzione sociale per educare i cittadini, i giovani in primo luogo, a una nuova visione del mondo e dei rapporti tra l'uomo, la natura e la tecnologia.

2.2.5 Ruolo e iniziative degli enti locali a fronte dei cambiamenti climatici

Organizzazione dell'evento: Coordinamento Agende 21 Locali Italiane, ANCI, UPI.

Referente e moderatore: Dario Esposito (ANCI, Presidente Commissione ambiente – Assessore alle politiche ambientali e agricole del Comune di Roma).

Interventi di: Francesco Biciato (Coordinamento Agende 21 Locali Italiane, Vicepresidente – Assessore all'ambiente del Comune di

³¹ Provincia di Genova.

Padova), Angelo Paladino (Commissione Ambiente UPI – Assessore all'ambiente della Provincia di Salerno).

Nel suo intervento introduttivo Dario Esposito ha sottolineato che la partecipazione alla Conferenza nazionale sui cambiamenti climatici da parte degli enti locali, rappresentati dalle proprie associazioni, è il segnale della volontà che Comuni, Province e Regioni vogliono giocare un ruolo da protagonisti nelle politiche per il clima. Nel corso del 2008 sarà sviluppato il progetto relativo alla redazione partecipata di un Piano d'azione comunale che consenta, entro il 2012, di tagliare all'interno del territorio cittadino del 6,5% (rispetto al 1990) le emissioni di gas climalteranti.

Sono stati, poi, illustrati i numerosi ambiti di intervento delle Province per incidere sulle politiche per il clima: dalla pianificazione territoria-

le, con ricadute sulle scelte in materia di mobilità e urbanistica, al contrasto all'erosione costiera, alle politiche energetiche.

Il Gruppo di lavoro del Coordinamento "Agende 21 locali per Kyoto" ha proposto di inserire Comuni, Province e Regioni nei registri degli aventi diritto ai "certificati bianchi" e "verdi" e di escludere dal patto di stabilità gli investimenti per il risparmio energetico e la produzione di energia da fonti rinnovabili. È stato affermato che l'azione congiunta degli enti locali italiani può contribuire al raggiungimento degli obiettivi del Protocollo di Kyoto per almeno il 20% degli impegni di riduzione assunti dall'Italia e che, nel pieno rispetto del principio di sussidiarietà, gli enti locali virtuosi potrebbero entrare nei meccanismi di compravendita delle quote di CO₂, cedendo al governo centrale – in grave ritardo rispetto agli obiettivi di Kyoto – una parte delle emissioni risparmiate.



Roma, 13 settembre 2007, Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici. Sala gremita in occasione dell'evento collaterale organizzato da Coordinamento Agende 21 Locali Italiane, ANCI e UPI sul tema "Ruolo e iniziative degli enti locali a fronte dei cambiamenti climatici". A destra Francesco Biccato, assessore del Comune di Padova, ente capofila del Gruppo di lavoro del Coordinamento Agende 21 locali per Kyoto.

Figura 2.3 - Un momento dell'evento collaterale organizzato dal Coordinamento Agende 21 Locali Italiane, dall'ANCI e dall'UPI sul tema "Ruolo e iniziative degli enti locali a fronte dei cambiamenti climatici".

2.3 Conferenza Junior

Organizzazione dell'evento: APAT Dipartimento per le attività bibliotecarie, documentali e per l'informazione; in collaborazione con ARPA Toscana; con il supporto di CTS Ambiente e la consulenza di Paola Rizzi (Docente Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Architettura e pianificazione, Facoltà di Architettura).

Referenti: Emi Morrone (APAT, Direttore Dipartimento per le attività bibliotecarie, documentali e per l'informazione BIB), Adolfo Pirozzi (APAT-BIB, Dirigente Servizio Educazione e Formazione Ambientale FOR), Stefania Calicchia (APAT-BIB-FOR, Responsabile Settore Educazione Ambientale).

Moderatore (attività di giocosimulazione): Paola Rizzi (Docente, Università degli Studi di Sassari, Facoltà di Architettura).

Interventi Sessione di Roma: Massimo Scalia (Comitato tecnico-scientifico DESS UNESCO), Massimiliano Tabusi (Segretario Società Geografica Italiana), Miriam Marta (Associazione Italiana Insegnanti di Geografia), Carmela D'Aiutolo (ARPA Toscana, Responsabile A. F. Educazione Ambientale), Francesco Apruzzese (ARPA Emilia Romagna, Struttura Tematica Epidemiologia Ambientale), Roberta Renati (ARPA Emilia Romagna, Servizio IdroMeteorologico), Adolfo Pirozzi (APAT-BIB, Dirigente Servizio Educazione e Formazione Ambientale FOR).

Interventi Sessione parallela presso l'Azienda USL 11 di Empoli (Fi): Luca Lombroso (Docente, Università di Modena e Reggio Emilia).

La Conferenza Junior ha destato interesse sia per la particolarità delle attività realizzate, sia per il pubblico intervenuto: al Palazzo FAO, a Roma, erano presenti circa cento di ragazzi dai 12 ai 18 anni, accompagnati da alcuni insegnanti, in rappresentanza di istituti scolastici di Roma e delle province di Roma, Arezzo e Genova, mentre un altro gruppo di circa ottanta

studenti ha partecipato alla Conferenza Junior in videoconferenza dalla sede dell'Azienda USL 11 di Empoli, nell'ambito di un evento parallelo organizzato dall'ARPA Toscana.

La denominazione di "conferenza" non si presta molto a spiegare le finalità e le modalità di svolgimento di questa iniziativa di educazione ambientale, che ha ricevuto tra l'altro un importante riconoscimento dalla Commissione Italiana dell'UNESCO nell'ambito delle attività per il Decennio ONU dell'Educazione allo sviluppo sostenibile. La finalità era quella di coinvolgere la fascia più giovane della cittadinanza nel dibattito nazionale su un tema sicuramente molto impegnativo e complesso quale quello dei cambiamenti climatici, apparentemente lontano, per le sue implicazioni nel lungo periodo, dalla sensibilità dei giovani, attratti soprattutto da fenomeni immediatamente percepibili e sperimentabili.



La scelta attuata dagli organizzatori è stata quella di proporre ai partecipanti un'attività stimolante e dinamica, invitandoli a essere protagonisti attivi piuttosto che passivi ascoltatori di informazioni e nozioni scientifiche trasmesse da relatori adulti.

Il raggiungimento di questi obiettivi è stato affidato alla progettazione e sperimentazione di una metodologia innovativa, quella della *gioco-simulazione*, attraverso un lavoro di *equipe* che

ha coinvolto il Settore Educazione ambientale di APAT, il CTS Ambiente e l'ARPA Toscana e che si è avvalso del decisivo contributo professionale della prof.ssa Paola Rizzi, docente di Urbanistica presso l'Università degli Studi di Sassari ed esperta internazionale di tale metodo utilizzato soprattutto in ambiti di pianificazione partecipata.

La metodologia è stata scelta considerando la sua valenza in un ambito (i cambiamenti climatici) i cui temi e problematiche esprimono un elevatissimo grado di complessità.

L'intreccio tra fenomeni meteo-climatici e caratteristiche ambientali, sociali ed economiche di un territorio non può essere né semplificato (per il rischio di banalizzare i fenomeni), né ridotto a sequenze di nozioni indipendenti e frammentate.

Nella gioco-simulazione tutti gli elementi vengono mantenuti – nel caso specifico sono stati mantenuti quasi tutti: sicuramente è stata eliminata la componente geopolitica che, nella realtà, incide per esempio sulle dinamiche internazionali e sulle scelte in campo energetico – e messi a disposizione dei giocatori. Spetta a loro scegliere se utilizzarli o meno, approfondendo questo o quel concetto, in base al ruolo che viene loro casualmente attribuito e alle naturali dinamiche relazionali che il gioco contribuisce a creare.

Quindi, non solo educazione ambientale in termini di stimolo a conoscere e a riflettere sul rapporto tra uomo e natura, ma occasione per analizzare l'insieme delle dinamiche che connettono le diverse attività e comportamenti umani con i fenomeni naturali e con i loro effetti alle diverse scale alle quali si manifestano.

Sulle base di queste scelte e considerazioni è stato così possibile realizzare il gioco *Va.d.di. – Vallo a dire ai dinosauri* (con riferimento, tra il serio e l'ironico, a una delle teorie più accreditate sulle cause della scomparsa di questi rettili). Il gioco è basato sulla creazione di un contesto territoriale immaginario ma verosimile, la re-

gione di *Pycaia*, comprendente tre realtà urbane con caratteristiche ambientali e sociali differenti – rispettivamente: una metropoli, *Naraoia*; una cittadina costiera, *Molaria*, e un paesino di montagna, *Santacaris* – nelle quali i cittadini-giocatori, in base al ruolo a essi assegnato, sono stati impegnati ad affrontare una serie di eventi legati ai cambiamenti climatici.

Procedendo tra varie situazioni di gioco, interazioni e decisioni individuali e collettive, la giornata trascorsa a Pycaia ha permesso ai suoi "abitanti", stimolati da un gruppo di facilitatori adulti, di giungere ad adottare, tramite un referendum, un documento strategico contenente una lista di azioni prioritarie utili a fronteggiare, e possibilmente evitare, le conseguenze negative dei cambiamenti climatici. Il coinvolgimento, in questa fase, di un gruppo di esperti adulti, rappresentanti di diverse aree disciplinari, ha completato il percorso dell'esperienza educativa vissuta dai giovani con alcune integrazioni e con una valutazione, sostanzialmente positiva, del lavoro compiuto.



In sintesi, il "Manifesto" della Conferenza *Junior*, che è stato ufficialmente consegnato nella sessione di chiusura al Ministro dell'ambiente, risulta sorprendentemente in linea con le conclusioni degli adulti. I ragazzi si esprimono a favore di un maggior utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e di risparmio delle risorse idri-

che; si dimostrano fiduciosi nella ricerca di nuove tecnologie per la salvaguardia del territorio e si dichiarano disponibili a modificare le proprie abitudini quotidiane per evitare sprechi di risorse e integrare nei propri comportamenti i valori della sostenibilità.

Visti gli ottimi risultati raggiunti con la Conferenza *Junior 2007*, ci si può giustamente augurare che altri studenti in futuro possano ripetere l'esperienza educativa della gioco-simulazione

Va.d.di., che è tuttora in fase di ulteriore affinamento nei contenuti e nelle modalità di erogazione, nella speranza che iniziative come questa servano a suscitare curiosità e interessi nuovi, utili a una comprensione sempre migliore di una problematica così complessa come quella dei cambiamenti climatici, e delle risposte – difficili ma non impossibili – da parte dell'uomo, per affrontarli, piuttosto che accelerarli, come purtroppo è stato fatto finora.

3. Sessione "Poster"

I 117 poster della CNCC2007 sono raccolti in 7 sezioni, di seguito descritte.

I poster della sezione "Sintesi di workshop e convegni" presentano i principali risultati ottenuti nell'ambito degli eventi organizzati in preparazione alla CNCC2007 e finalizzati alla predisposizione dei presupposti tecnici per le fasi di valutazione e dibattito finali oggetto della Conferenza.

I poster della sezione "Background" sono stati realizzati dall'Organizzazione della CNCC2007 per offrire un quadro conoscitivo riguardo ai principali documenti internazionali relativi alla tematica dei cambiamenti climatici, con particolare riferimento alla strategia di adattamento e agli aspetti di valutazione economica. Fa parte di questa sezione anche il poster relativo alla neutralizzazione delle emissioni della Conferenza.

Le sezioni 3, 4, 5 sono strutturate sulla base delle tematiche dei tre Gruppi di Lavoro dell'IPCC: "Clima: stato e tendenze"; "Impatti, vulnerabilità e adattamento"; "Inventari ed emissioni (sorgenti e sink)".

La sezione 6 raccoglie i contributi di presentazione di approcci integrati e uso sostenibile delle risorse.

Infine, la sezione 7 presenta i poster con finalità di educazione, sensibilizzazione e informazione.

Di seguito l'elenco dei poster che sono stati esposti, con la citazione degli autori.

3.1 Sintesi di workshop e convegni

Le variazioni climatiche e i processi di desertificazione: verso piani di monitoraggio e strategie di riduzione della vulnerabilità e di adattamento

A. Luise*, A. Motroni**, G. Bonati***, M. Sciorfino****

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

** ARPA Sardegna

*** Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA)

**** Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA)

Cambiamenti climatici ed eventi estremi: rischi per la salute

L. Sinisi*, J. Tuscano*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

Cambiamenti climatici e ambiente marino-costiero: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento

S. Corsini*, A. Barbano*, S. Mandrone*, S. Morucci*, V. Pesarino*, L. Sinapi*, E. Valpreda**, C. Vicini*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT) – Dipartimento Tutela acque interne e marine – Servizio Difesa delle coste

** Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA) – Dipartimento Ambiente, Cambiamenti Globali e Sviluppo Sostenibile (ACS)

Cambiamenti climatici e ambienti nivo-glaciali: scenari e prospettive di adattamento

L. Mercalli*, U. Morra di Cella**, E. Cremonese**, G. Agnesod**, S. Tornato**, C. Piccini***

* SMI-CGI

** ARPA Valle d'Aosta

*** Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

Cambiamenti climatici e dissesto idrogeologico: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento

C. Margottini*, D. Spizzichino*, G. Onorati**

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

** ARPA Campania

Effetti dei cambiamenti climatici sul bacino del fiume Po

M. Bussetini*, C. Alessandrini**, S. Pecora**

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

** ARPA Emilia-Romagna – Servizio IdroMeteorologico

Inventario nazionale delle emissioni di gas serra: stato e tendenze

D. Romano*, M. Vitullo*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

con il contributo di:

R. De Lauretis*, D. Gaudio**, G. Assennato***, S. Caserini****

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

** Ministero dello Sviluppo Economico

*** ARPA Puglia

**** ARPA Lombardia

3.2 Poster di background

La neutralizzazione delle emissioni della Conferenza

A. Raudner*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

IPCC WGI – Le basi scientifiche

F. Desiato*, F. Giordano*, W. Perconti*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

IPCC WGII – Impatti, vulnerabilità e adattamento

F. Desiato*, F. Giordano*, W. Perconti*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

IPCC WGIII – Mitigazione

A. Raudner*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

Il Rapporto Peseta

A. Martini*, A. Capriolo*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

Il Rapporto Stern

A. Martini*, A. Capriolo*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

Il "Green Paper" della Commissione europea sull'adattamento

A. Raudner*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

3.3 Clima: stato e tendenze

Il Sistema nazionale di indicatori del Clima in Italia (SCIA)

F. Desiato*, A. Toreti*, G. Fioravanti*, P. Frascchetti*, F. Baffo*, F. Giordano*, M. Pennacchi*, W. Perconti*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

La tendenza delle precipitazioni in Italia

F. Desiato*, A. Toreti*, G. Fioravanti*, P. Frascchetti*, F. Baffo*, F. Giordano*, M. Pennacchi*, W. Perconti*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

La tendenza della temperatura in Italia

F. Desiato*, A. Toreti*, G. Fioravanti*, P. Frascchetti*, F. Baffo*, F. Giordano*, M. Pennacchi*, W. Perconti*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

Il Sistema Idro-Meteo-Mare dell'APAT: verso la modellazione integrata meteorologica, marina e idrologica sul Mediterraneo

M. Casaioli*, S. Mariani*, A. Orasi*, A. Bruschi*, M. Bussetini*, R. Inghilesi*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

Monitoraggio e prevenzione del rischio meteorologico: il ruolo di ARPAL in relazione ai cambiamenti climatici in atto

F. Castino*, L. Onorato*, V. Bonati*, R. Cresta*, E. Trovatore*

* ARPA Liguria

Il trend dello Standard Precipitation Index (SPI) in Basilicata (1951-2006)

B. Bove*, C. Brindisi*, C. Glisci*, V. Lanorte*, M. Lovallo*, G. Marchetta*, R. Votta*

* ARPA Basilicata – Settore Monitoraggio

Dinamiche della siccità coinvolte nella storia del cambiamento climatico in Italia

N. Diodato*, G. Bellocchi*

* GTOS/TEMS Network, Monte Pino Met Research Observatory

Siccità in Lombardia: il ruolo dell'ARPA

M. Cislighi*, G. P. Minardi*, M. Russo*

* ARPA Lombardia

Indici di cambiamento climatico: variazioni climatiche e sistema elettrico

F. Apadula*, L. Nigro*, T. Colombo**, S. De Angelis**, F. Maimone**, V. Pelino**

* CESI RICERCA SpA – Dipartimento Ambiente e Sviluppo Sostenibile

** Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare – Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia Aeronautica (CNMCA)

Metodologia per la produzione di scenari climatici e bioclimatici ad alta risoluzione per il Territorio Nazionale

F. Attore*, F. Francesconi*, R. Valenti*, A. Colalti*, F. Bruno*

* Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Vegetale

QUITSAT al servizio delle tematiche del clima (Qualità dell'aria mediante l'integrazione di

misure a Terra, da terra, da Satellite e di modellistica chimica multifase e di Trasporto)

W. Di Nicolantonio*, C. Tomasi**, E. Bolzacchini***, A. Cacciari*, F. Fierli**, G. Finzi****, G. Giovanelli**, G. P. Gobbi**, A. Petritoli**, G. Redaelli*****, L. Volta****, G. Visconti*****, A. Ananasso*****, R. Guzzi*****

* Carlo Gavazzi c/o Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Scienze dell'atmosfera e del clima (ISAC), Sede di Bologna

** Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Scienze dell'atmosfera e del clima (ISAC), Sede di Bologna

*** Università degli Studi di Milano - Bicocca, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio

**** Università degli Studi di Brescia, Dipartimento di Elettronica per l'Automazione

***** Università degli Studi de L'Aquila, Centro di eccellenza per l'Integrazione di Tecniche di Telerilevamento e Modellistica Numerica per la Previsione di Eventi Meteorologici Estremi (CETEMPS)

***** Agenzia spaziale italiana (ASI)

3.4 Impatti, vulnerabilità e adattamento

3.4.1 Ambiente montano e criosfera

Il monitoraggio dei ghiacciai con tecniche di Telerilevamento: base di conoscenza e supporto all'adattamento

D. Bellingeri*, E. Zini*

* ARPA Lombardia – Settore Sistemi Informativi Ambientali

Il monitoraggio in alta quota in Appennino

A. Stanisci*, B. Petriccione**, G. Rossi***, E. Zanini****, M. Freppaz****, G. Corti*****, C. Giancola*, G. Pelino*, G. Parolo***

* Università degli Studi del Molise, Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio (S.T.A.T.)

** Corpo Forestale dello Stato – Ufficio CONECOFOR

*** Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Ecologia del Territorio

**** Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali

***** Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Scienze Ambientali e delle Produzioni Vegetali

Evidenze dei cambiamenti climatici sull'ambiente glaciale e periglaciale delle Dolomiti

A. Cagnati*, A. Crepaz*, M. Valt *

* ARPA Veneto – Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio, Centro Valanghe di Arabba

Variazioni recenti del manto nevoso sul versante sud delle Alpi

M. Valt*, A. Cagnati*, A. Crepaz*

* ARPA Veneto – Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio, Centro Valanghe di Arabba

Il catasto dei ghiacciai della Regione Lombardia: quantificazione della risorsa idrica e sue variazioni recenti

C. Smiraglia*–**, M. Citterio***, T. Carnielli*, C. D'Agata*–**, G. Diolaiuti*–**

* Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio"

** Comitato Glaciologico Italiano – Sezione di Torino

*** Geus Copenhagen

Ghiacciaio del Belvedere: misure di spostamento e ablazione (stagione 2006)

D. Godone*, A. Tamburini**, F. Godone***, R. Chiabrando*

* Università degli Studi di Torino, Facoltà di Agraria, Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria Forestale e Ambientale (DEIAFA), Sezione Topografia e Costruzioni

** IMAGEO (Torino)

*** Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica (IRPI), Sede di Torino

L'attuale fase di regresso dei ghiacciai italiani: la riduzione di una risorsa idrica fondamentale

C. Smiraglia*–**, C. D'Agata*–**, G. Diolaiuti*–**, F. Apadula***, G. Stella**_***

* Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio"

** Comitato Glaciologico Italiano – Sezione di Torino

*** CESI RICERCA SpA

Quantificazione operativa della riserva idrica nivale mediante rilevamento nivometrico e modellistica idrologica del manto nevoso

A. Salandin*, S. Barbero*, M. Cordola*

* ARPA Piemonte

Riscaldamento climatico e anomalie termiche sulle Alpi: risposta della vegetazione arborea e dei ghiacciai a confronto

M. Pelfini*, G. Leonelli*, P. Cherubini**

* Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio"

** WSL Swiss Federal Research Institute, Dendro Sciences

La colonizzazione arborea epiglaciale come conseguenza del riscaldamento climatico

M. Pelfini*, M. Santilli*, G. Leonelli*, M. Bozzoni*

* Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio", Comitato Glaciologico Italiano

3.4.2 Biodiversità e foreste

Monitoraggio del gradiente altitudinale di diversità floristica in relazione ai cambiamenti climatici in Appennino centrale (Italia)

J. P. Theurillat*, M. Iocchi*, M. Cutini*, G. De Marco*

* Università degli Studi di Roma Tre, Dipartimento di Biologia

Le reti di monitoraggio fenologico delle specie arboree e forestali: uno strumento per lo sviluppo di strategie di gestione e adattamento in ambiente mediterraneo

D. Spano*, C. Cesaraccio**, P. Duce**, L. Botarelli***, W. Praticelli***, V. Sacchetti***

* Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Economia e Sistemi Arborei (DESA)

** Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Biometeorologia (IBIMET), Sezione di Sassari

*** ARPA Emilia Romagna

Gestione del rischio incendi boschivi in area Mediterranea: metodi e modelli per la previsione del rischio e la valutazione dell'impatto ambientale

P. Duce*, B. Arca*, G. Pellizzaro*, A. Ventura*, P. Zara*, D. Spano**, C. Sirca**, M. Salis**, V. Bacciu**, R. L. Snyder***, K. T. Paw U***

* Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Biometeorologia (IBIMET), Sezione di Sassari

** Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Economia e Sistemi Arborei (DESA) – Centro EuroMediterraneo per i Cambiamenti Climatici
*** University of California, Atmospheric Science, Davis, California

3.4.3 Agricoltura

Il cambiamento climatico e il settore agro-forestale - La ricerca promossa dall'ARSIA

R. Russo*, G. Maracchi**, M. Bindi***

* Regione Toscana – Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel Settore Agricolo-forestale (ARSIA)

** Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Biometeorologia (IBIMET), Sede di Firenze

*** Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Scienze Agronomiche e gestione del Territorio agro-forestale (DISAT)

Cambiamenti climatici e agro-ecosistemi

Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA) – Dipartimento Biotecnologie, Agroindustria e Protezione della Salute (BAS), Centro Ricerche Casaccia

Agricoltura e cambiamenti climatici: le ricerche del CRA-UCMEA

D. Vento*, S. Esposito*, E. Di Giuseppe*

* Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA) – Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia applicate all'Agricoltura (UCMEA)

Evoluzione dei sistemi colturali a seguito dei cambiamenti climatici

D. Ventrella*

* Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA) – Istituto Sperimentale Agronomico

Strategie di adattamento e rischio climatico nei sistemi agricoli mediterranei

P. Duce*, C. Cesaraccio*, D. Spano**, I. Iocola**, A. Motroni***, S. Canu***, M. Dettori****

* Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Biometeorologia (IBIMET), Sezione di Sassari

** Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Economia e Sistemi Arborei (DESA) – Centro EuroMediterraneo per i Cambiamenti Climatici

*** Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sar-

degna (SAR Sardegna)

**** Agenzia per la ricerca in agricoltura della Regione Sardegna, Dipartimento per la ricerca nelle Produzioni Vegetali (AGRIS-DPV Sardegna)

Agricoltura irrigua e scenari di cambiamento climatico

R. Zucaro*

* Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA)

Valutazione con approccio GIS dell'uso irriguo sostenibile del sistema suolo-cultura-clima nelle aree non attrezzate e servite da reti collettive dei Consorzi di Bonifica del Sud Italia – Progetto MIPAAF "Assistenza Tecnica Risorse Idriche Regioni Meridionali"

R. Napoli*, G. Morelli*, N. Laruccia*, L. Gardin*, M. Paolanti*, P. Nino**, S. Vanino**, F. De Santis**, S. Fabiani**, C. Liberati**, A. Cascio-
lo***, G. Romano***

* Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA) – Istituto Sperimentale Studio e Difesa del Suolo

** Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA)

*** Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali – Ufficio Commissario Ad Acta (ex Agensud)

Servizio Agrometeorologico Lucano – Applicazioni e attività nell'ambito dei processi di desertificazione e di degrado delle aree agricole regionali

E. Scalcione*, P. Zienna*, G. Giancipoli*, A. La-
guardia*, N. Cardinale**, G. Lacertosa**

* Agenzia Lucana di Sviluppo e di Innovazione in Agricoltura (ALSIA)

** Metapontum Agrobios

Recupero e utilizzo di acqua da impianti idrovori presenti nelle reti di bonifica delle Regioni Meridionali

F. De Santis*, P. Nino*, G. Bonati*, G. Romano**, A. Cascio**

* Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA)

** Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali – Ufficio Commissario Ad Acta (ex Agensud)

3.4.4 Risorse idriche e degrado del suolo

Il cambiamento climatico e la pianificazione della risorsa idrica in Emilia Romagna

F. Dottori*, L. Botarelli*, W. Praticelli*, G. Bortone**, R. Bissoli**, E. Cimatti**

* ARPA Emilia Romagna – Servizio IdroMeteorologico
** Regione Emilia-Romagna – Direzione Generale Ambiente e difesa del suolo e della costa

Il cambiamento climatico e la gestione dell'irrigazione in condizioni siccitose: il progetto MIPAIS

F. Dottori*, L. Botarelli*, G. M. Aiello**, R. Meloni***

* ARPA Emilia Romagna – Servizio IdroMeteorologico
** Hydrocontrol
*** Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale

Persistenza dell'attività vegetativa su scale climatiche da dati satellitari: stima di tempi caratteristici e indici di vulnerabilità alla desertificazione

R. Coppola*–**, V. Cuomo*, M. D'Emilio*–***, M. Lanfredi*–***, M. Liberti*–**, M. Macchiato***–****, T. Simoniello*–***

* Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale (IMAA), Sede di Tito Scalo (Potenza)

** Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Ingegneria e Fisica dell'Ambiente (DIFA)

*** Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze Fisiche della Materia (CNISM), Unità di Ricerca di Napoli

**** Università degli Studi di Napoli "Federico II", Dipartimento di Scienze Fisiche (DSF)

Aridità e desertificazione

M. Sciortino*, M. Bucci*, E. Caiaffa*, R. M. Donolo*, G. Fattoruso*, G. Salvetti*

* Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA)

Risorse idriche e desertificazione: i risultati del progetto europeo DeSurvey

M. Sciortino*, M. Bucci*, E. Caiaffa*, R. M. Donolo*, G. Fattoruso*, G. Salvetti*

* Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA)

Monitoraggio dei processi erosivi dovuti al regime pluviometrico e alle attività agropastorali nella Sardegna centro-orientale

A. Canu*, C. Zucca**, R. Della Peruta**

* Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Biometeorologia (IBIMET), Sezione di Sassari

** Università degli Studi di Sassari, Nucleo di Ricerca sulla Desertificazione (NRD)

Salinizzazione e desertificazione lungo la costa emiliano-romagnola: le attività del CIRSA Scienze Ambientali

M. Antonellini*, L. Caruso*, B. Giambastiani*, G. Gabbianelli*, M. Laghi*, A. Minchio*, P. Mollema*, M. Sabia*, D. Savelli*, F. Stecchi*, E. Ulazzi*

* "Alma Mater Studiorum" Università di Bologna, Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali (CIRSA), Sede di Ravenna

Studio e monitoraggio delle condizioni meteorologiche e ambientali per l'analisi dei processi di desertificazione

Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna (SAR Sardegna)

Poster della Regione Liguria

Regione Liguria – Servizio Assetto del territorio

Piano di azione locale per la lotta alla siccità e alla desertificazione – Regione Puglia

M. Iannetta*, A. Ursitti**, G. Basso***, C. Trotta*

* Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA) – Dipartimento Biotecnologie, Agroindustria e Protezione della Salute (BAS), Gruppo Lotta alla desertificazione, Centro Ricerche Casaccia

** Regione Puglia – Assessorato alle Risorse Agro-alimentari – Settore Agricoltura

*** Università degli Studi di Foggia, Dipartimento di Scienze-Agro-Ambientali, Chimica e Difesa Vegetale, Facoltà di Agraria

Poster della Regione Siciliana

Regione Siciliana – Assessorato Agricoltura e Foreste, Dipartimento Foreste

Cambiamenti climatici e ambientali coinvolti nella successione storica (1675-2004) dei tassi di erosione nel bacino del Fiume Calore

N. Diodato*, A. Trocciola**, R. Pica**

* Monte Pino Met Research Observatory, GTOS/TEMS Network

** Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA), Centro Ricerche Portici

SISI - Sistema Informativo territoriale per la salvaguardia delle infrastrutture e della popolazione

A. B. Della Rocca*, G. Abbate*, G. Fattoruso*, S. Grauso*, S. Lo Curzio*, F. Pasanisi*, A. Peloso*, R. Pica*, M. Pollino*, C. Tebano*, A. Trocciola*

* Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA) – Dipartimento Ambiente, Cambiamenti Globali e Sviluppo Sostenibile (ACS)

Impatto socio-economico delle principali alluvioni in Italia dal 1951 a oggi

B. Lastoria*, M. Casaioli*, S. Mariani*, G. Monacelli*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

3.4.5 Bacino dell'Adige

Un modello a componenti per la stima del bilancio idrico del fiume Adige

R. Rigon*, A. Antonello**, A. Bellin*, M. Bernabè*, A. Bertagnoli*, M. Brotto*, S. Endrizzi*, E. Ghesla*, D. Giacomelli*, S. Franceschi**, B. Majone*

* Università di Trento, Centro Universitario per la Difesa Idrogeologica dell'Ambiente Montano (CUDAM)

** HydroloGIS srl

Il plancton fluviale come strumento di conoscenza della qualità ecologica e gestione delle acque del Fiume Adige

N. Salmaso*, P. Sartori**, A. Zignin*, B. Centis*, N. Dell'Acqua**

* Istituto Agrario di S. Michele all'Adige

** Autorità di Bacino del fiume Adige

Il progetto di ricerca "Report" (Regolazione del-

le Portate Fluviali): linee guida per una gestione eco-compatibile delle dinamiche fluviali

M. Cristina Bruno*, B. Maiolini*, A. Bellin**, G. Zolezzi**, A. Siviglia**, N. Dell'Acqua***

* Museo Tridentino di Scienze Naturali

** Università degli Studi di Trento, Dipartimento Ingegneria Civile e Ambientale (DICA)

*** Autorità di Bacino del fiume Adige

Partecipazione pubblica e analisi costi-benefici: linee guida per una gestione eco-compatibile del fiume Adige

P. S. Lupo Stanghellini*, G. Perghem**

* Museo Tridentino di Scienze Naturali

** Autorità di Bacino del fiume Adige

Ipotesi di adattamento del bilancio idrico ai cambiamenti climatici nel bacino del fiume Adige

D. Iob*, R. Veltri*

* Autorità di Bacino del fiume Adige

3.4.6 Bacino del Po

Progetto Re.Mo. del Po – Analisi e proposte per la conoscenza e la pianificazione integrata nel bacino del fiume Po

F. Moroni*, F. Filippi*, F. Tornatore*, R. Braga*, B. Bertolo*, M. Pancaldi*, F. Barattieri*, L. Chionna*, G. Camorani*, C. Vezzani*

* Autorità di Bacino del fiume Po, Parma

Attività conoscitiva per la prevenzione degli eventi di magra del fiume Po

F. Dadone*, B. Bertolo*, R. Braga*, P. Pavesi*

* Autorità di Bacino del fiume Po, Parma

3.4.7 Bacino dell'Arno

Modello d'infiltrazione efficace del Bacino del fiume Arno

Autorità di Bacino del fiume Arno – Segreteria tecnico operativa

Valutazione dei bilanci degli acquiferi di pianu-

ra del Bacino del fiume Arno
Autorità di Bacino del fiume Arno – Segreteria tecnico operativa

Zonazione delle disponibilità di acque sotterranee negli acquiferi di pianura
Autorità di Bacino del fiume Arno – Segreteria tecnico operativa

Bilancio delle acque superficiali nel Bacino del fiume Arno
Autorità di Bacino del fiume Arno – Segreteria tecnico operativa

Interferometria radar per l'analisi dei fenomeni di subsidenza alla scala di bacino
Autorità di Bacino del fiume Arno – Segreteria tecnico operativa

Censimento delle aree in dissesto da frana e valutazione della suscettibilità per il Bacino del fiume Arno
Autorità di Bacino del fiume Arno – Segreteria tecnico operativa

Variazioni del regime pluviometrico nel periodo 1960-2006
Autorità di Bacino del fiume Arno – Segreteria tecnico operativa

QRF (Quantitative Risk Forecast): un sistema di preannuncio integrato in tempo reale del rischio da esondazione per il Bacino dell'Arno
Autorità di Bacino del fiume Arno – Segreteria tecnico operativa

Pianificazione di bacino e biodiversità. Strategie operative nello scenario del cambiamento climatico
Autorità di Bacino del fiume Arno – Segreteria tecnico operativa

Il fiume Arno a Subbiano: laboratorio naturale

per lo studio degli effetti locali del cambiamento climatico. Valutazioni della dinamica delle forzanti meteorologiche.
Autorità di Bacino del fiume Arno – Segreteria tecnico operativa

Il fiume Arno a Subbiano: laboratorio naturale per lo studio degli effetti locali del cambiamento climatico. Primi risultati sugli effetti delle variazioni climatiche sul regime fluviale e sulla capacità di trasporto solido.
Autorità di Bacino del fiume Arno – Segreteria tecnico operativa

3.4.8 Ambiente marino costiero

Lo stato dei litorali italiani
Gruppo Nazionale per la Ricerca sull'Ambiente Costiero

La gestione della fascia costiera alla luce dei cambiamenti climatici
Regione Toscana, Università degli Studi di Firenze, Gruppo Nazionale per la Ricerca sull'Ambiente Costiero

Le dune costiere a protezione delle risorse idriche in Emilia-Romagna: le attività del CIRSA Scienze Ambientali
M. Antonellini*, G. Gabbianelli*, M. Laghi*, A. Minchio*, P. Mollema*, D. Savelli*, F. Stecchi*
* "Alma Mater Studiorum" Università di Bologna, Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali (CIRSA), Sede di Ravenna

Monitoraggio e gestione di tratti costieri a salvaguardia della loro naturalità. Le strategie della Regione Sardegna attraverso casi di studio
S. De Muro*, G. De Falco**, M. Costa***
Con la collaborazione di: M. Cancemi****, T. Batzella*, C. Kalb*, N. Pusceddu*, S. Simeone**, S. Bua*, F. Tocco*
* Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento Scienze della Terra, Osservatorio Coste E Ambiente Naturale Sottomarino (O.C.E.A.N.S.)
** Fondazione IMC – Centro Marino Internazionale – ONLUS
*** CRITERIA srl
**** Office de l'Environnement de la Corse (OEC)

3.5 Inventari ed emissioni (sorgenti e sink)

L'inventario nazionale delle emissioni di gas serra e gli obblighi del Protocollo di Kyoto

A. Bernetti*, R. D. Condor*, M. Contaldi*, R. De Lauretis*, E. Di Cristofaro*, B. Gonella*, D. Romano*, M. Vitullo*

* Agenzia per la Protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

L'inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Puglia: metodologie e risultati

E. Andriani*, M. Brattoli*, P. Bruno*, M. Caselli*, G. De Gennaro*, L. De Gennaro*, M. A. De Leonibus*, A. Parenza*, R. Giua**, S. Spagnolo**, M. Cammarrota**

* Università degli Studi di Bari, Centro Interdipartimentale di Ricerca su Metodologie e Tecnologie Ambientali (METEA)

** ARPA Puglia

Inventario delle emissioni di gas serra in Lombardia

S. Caserini*, A. Fraccaroli*, M. Moretti*, A. M. Monguzzi*, E. Angelino*, G. Fossati*, A. Giudici*

*ARPA Lombardia

Applicazione di una rete neurale per l'analisi dei mutamenti climatici

V. Bevilacqua*, F. Intini**, S. Kuhtz***

* Politecnico di Bari, Dipartimento di Elettrotecnica ed Elettronica (DEE)

** NatiFortuNati SpA

*** Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Ingegneria e Fisica dell'Ambiente (DIFA), Facoltà di Ingegneria

Il Progetto Roma per Kyoto

Comune di Roma – Assessorato alle Politiche Ambientali e Agricole, Dipartimento X

Misura ultrasensibile dei tenori di radiocarbonio nella SOM (Soil Organic Matter): un metodo efficace per la caratterizzazione del ciclo

terrestre del Carbonio, guardando alla mitigazione del cambiamento climatico in atto

F. Marzaioli*, C. Lubritto*, A. D'Onofrio*, M. F. Cotrufo*, F. Terrasi*

* Seconda Università degli Studi di Napoli, Dipartimento di Scienze ambientali

Dai suoli agricoli un contributo a Kyoto?

M. Mazzoncini*, C. Di Bene**, A. Coli***, E. Bonari**

* Università di Pisa, Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema

** Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Land Lab – Agricoltura, Ambiente e Territorio

*** Università di Pisa, Centro Interdipartimentale di Ricerche Agro-ambientali "Enrico Avanzi"

Applicazione di modelli numerici nello studio del confinamento geologico e mineralogico di gas serra in Italia

S. Biagi*, C. Geloni*, F. Ghepardì*

* Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Geoscienze e Georisorse (IGG), Sede di Pisa

Il sequestro mineralogico di CO₂ in Italia: risultati e prospettive future

C. Boschi*, L. Dallai*, A. Dini*, G. Ruggieri*

* Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Geoscienze e Georisorse (IGG), Sede di Pisa

Emissioni e assorbimenti di gas serra dai settori Agricoltura e Uso del Suolo e Foreste in Italia

R. D. Condor*, M. Vitullo*, R. De Lauretis*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

N₂O di origine batterica in atmosfera ed effetto serra

D. Davolos*, B. Pietrangeli*

* Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL) – Dipartimento Installazioni di Produzione e Insediamenti Antropici (DIPIA)

Emissioni di biogas da discariche RSU e interazione con l'atmosfera: ipotesi di lavoro

M. Lelli*, B. Raco*, A. Scozzari*

* Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Geoscienze e Georisorse (IGG), Sede di Pisa

3.6 Approcci integrati e uso sostenibile delle risorse

Il contenimento energetico nell'edilizia per la riduzione dei gas serra

D. Santonico*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

Piano per il clima: attuazione strategia regionale di azione ambientale per la sostenibilità STRAS 2006-2010

Regione Marche – Servizio Ambiente e Paesaggio

Trentino Progetto Clima

Provincia autonoma di Trento

Adattamento e mitigazione. Un approccio integrato nella Città di Venezia

G. Penzo*, G. De Filippo**, C. Scarpa*

* Città di Venezia – Direzione Ambiente e Sicurezza del Territorio

** Città di Venezia – Direzione Ambiente e Sicurezza del Territorio – Osservatorio Naturalistico della Laguna

AMICA. Adattamento e Mitigazione - un approccio integrato di politica del clima

Alleanza per il clima Italia (Onlus)

CRC - Centro di Ricerca sul clima e i cambiamenti climatici - Integriamo le esperienze

B. Romano*, F. Asdrubali*, B. Brunone*, C. Buratti*, F. Cotana*, F. Figorilli*, E. Gaino*

* Università degli Studi di Perugia

Strumenti di preannuncio dei rischi naturali – Approccio non strutturale come opzione di adattamento climatico

S. Barbero*, R. Pelosini*, D. Rabuffetti*, C. Ronchi*

* ARPA Piemonte

L'impiego della Life Cycle Assessment (LCA) per

la valutazione ambientale di un sistema solare termico a concentratori parabolici

F. Cavallaro*

* Università degli Studi del Molise, Dipartimento di Scienze Economiche, Gestionali e Sociali (SEGeS)

I modelli "Comprehensive" per la valutazione degli impatti delle attività antropiche e la definizione di strategie sostenibili d'uso delle risorse

C. Cosmi*, S. Di Leo**-***, S. Loperte*, F. Pietrapertosa*, M. Salvia*, V. Cuomo*, M. Macchiato***-****

* Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale (IMAA), Sede di Tito Scalo (Potenza)

** Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Ingegneria e Fisica dell'Ambiente (DIFA)

*** Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto Nazionale per la Fisica della Materia (INFM), Sede di Napoli

**** Università degli Studi di Napoli "Federico II", Dipartimento di Scienze Fisiche (DSF)

Soluzioni per il controllo del riscaldamento globale

F. Cotana*, F. Rossi*, M. Filipponi*

* Università degli Studi di Perugia, Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici (CIRIAF)

3.7 Educazione, sensibilizzazione e informazione

Adozione di comportamenti sostenibili: barriere e soluzioni

S. Kultz*, F. Intini**

* Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Ingegneria e Fisica dell'Ambiente (DIFA), Facoltà di Ingegneria

** NatiFortuNati SpA

Informare: conoscere per scegliere il nostro futuro

A. Casali*, F. Falcioni*, D. Genta*, L. Olivetta*, P. Polidori*, R. Rossi*, N. Sbriglia*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

Maltempo: proteggersi informandosi

E. Bertolotti*, G. P. Minardi**

* Regione Lombardia – Protezione Civile

** ARPA Lombardia – Servizio Meteorologico Regionale

Agenda scolastica europea per l'ambiente e lo sviluppo sostenibile

G. Moca*, M. De Santis*, D. Pavone*

* Provincia di Chieti

Muvita: per capire il legame tra l'uomo, l'energia, il clima

Muvita S.r.l. Agenzia Provinciale³² per l'ambiente, l'energia e l'innovazione

Un importante strumento di adattamento: l'educazione – Un esempio di applicazione

G. Arbia*, G. Paesano*, G. Priod*, R. Pelosini*

* ARPA Piemonte

DesertArt: una strategia lungimirante di adattamento ai cambiamenti globali

O. Casali*, M. Sciortino*, L. Pietrelli*, P. Menegoni**, C. Trotta**, L. Giordano**

* Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA) – Dipartimento Ambiente, Cambiamenti Globali e Sviluppo Sostenibile (ACS)

** Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA) – Dipartimento Biotecnologie, Agroindustria e Protezione della Salute (BAS)

Teacher Scientist Partnership: insegnanti, studenti e ricercatori per uno sviluppo competitivo e sostenibile

P. Duce*, A. Raschi*, L. Bacci*, P. Zara*, D. Marandola*

* Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Biometeorologia (IBIMET)

Eurosolar per la trasformazione del modello energetico esistente verso l'autonomia energetica: esperienze di ricerche e formazione

C. Collaro*, V. Chiodi*

* Eurosolar Italia

BiciClima nuovi stili di vita per una mobilità sostenibile

AchabGroup srl, Provincia di Venezia, FIAB onlus

L'Alleanza per il clima delle Città europee con i popoli indigeni delle foreste pluviali

Alleanza per il clima Italia (Onlus)

L'attività APAT nel quadro dei Progetti Europei per la gestione delle risorse idriche e il monitoraggio della siccità

M. Casaioli*, S. Mariani*, G. Monacelli*, M. C. Galluccio*

* Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)

³² Cfr. nota n. 31.

4. Conclusioni

Al termine del percorso di approfondimento degli impatti dei cambiamenti climatici sul nostro Paese promosso dal Ministero dell'ambiente con la collaborazione di APAT e riportato in questo volume, i due giorni della Conferenza Nazionale sui Cambiamenti Climatici hanno presentato, attraverso la presenza e la testimonianza di autorevoli esperti e politici, i principali punti di vista in termini di elaborazioni scientifiche e strategie politiche per affrontare questa che è, ormai, considerata molto più che una minaccia da tenere in considerazione negli anni a venire, quanto piuttosto un'emergenza che deve essere affrontata con efficacia in tempi sempre più prossimi.

La Conferenza del 12 e 13 settembre 2007 ha, tra l'altro, anche costituito una sede di confronto serrato e competente tra le diverse esigenze e i diversi punti di vista delle istituzioni di governo e di amministrazione pubblica ai loro diversi livelli territoriali, dell'università e del mondo della ricerca in genere, della società civile e delle associazioni.

Nelle sale della FAO è stata registrata la presenza di circa 2.500 persone; circa 400 sono stati i giornalisti accreditati, per una presenza, con grande risalto nei massimi organi di informazione, di notizie e articoli. E circa 100.000 sono stati i collegamenti al sito *web* dove gli interventi e le relazioni erano trasmessi in tempo reale e dove potevano essere reperiti sia i documenti elaborati nei mesi precedenti nell'ambito dei *workshop* tematici, sia i principali rapporti e testi di riferimento a livello nazionale e internazionale. La nutrita serie di eventi collaterali organizzati da diversi soggetti e la presentazione

di una ricca galleria di *poster* scientifici hanno aggiunto ulteriori elementi di interesse alle due giornate.

Questo complesso di attività è servito tanto a rappresentare il quadro, ormai delineato, delle tendenze in atto e delle priorità da affrontare, quanto ad avviare la definizione di una *road-map* di strategie e politiche da attuare.

Le analisi degli scienziati e degli esperti, innanzitutto, hanno definitivamente chiarito quali sono gli andamenti dei dati e i risultati degli scenari elaborati in termini di aumenti delle temperature, di variazioni delle condizioni climatiche, di impatti sugli ecosistemi e sul territorio, in una visione sostanzialmente omogenea dei dati e della loro valutazione.

Come ha efficacemente illustrato con la sua relazione Filippo Giorgi³³, la principale conclusione del Quarto Rapporto IPCC³⁴ è che il riscaldamento globale è ormai indiscutibile. Tra le numerose evidenze osservate, i dati sull'andamento delle temperature della superficie terrestre indicano che il suo riscaldamento a livello globale è stato di circa 0,74 °C (+/- 0,18 °C) negli ultimi 100 anni, accompagnato dal riscaldamento globale degli oceani e della troposfera, dall'innalzamento del livello globale del mare (circa 20 centimetri dal 1870) e da una forte riduzione di ghiacciai continentali e ghiacci marini (in particolare, della Calotta artica).

L'accelerazione del fenomeno di un progressivo e costante innalzamento della temperatura parte dagli anni Settanta. Secondo l'IPCC, i 50 anni appena trascorsi sono stati i più caldi degli ultimi 1.300, con temperature che hanno di gran lunga superato quelle del surriscaldamento

³³ Vicepresidente IPCC/Working Group 1; cfr. paragrafo 1.2.3 di questa pubblicazione.

³⁴ Cfr. nota n. 7.

del periodo medioevale. Le cause del fenomeno sono, in parte, naturali – radiazioni solari, particelle prodotte dall'attività vulcanica, variabilità naturale del sistema climatico – ma anche derivanti da attività dell'uomo: tra le principali, emissioni di gas a effetto serra, aerosol atmosferici, piccole particelle di inquinamento come i PM_5 e PM_{10} , cambiamento dell'uso del territorio. Secondo l'IPCC, l'aumento della concentrazione dei gas a effetto serra dovuto all'attività umana è, con una probabilità del 90-95%, la principale causa del riscaldamento globale osservato dalla metà del secolo scorso. Gli effetti principali varieranno in dimensione e caratteristiche in relazione al rallentamento o meno di tali emissioni. L'aumento della temperatura è, però, inevitabile.

Il riscaldamento non appare distribuito uniformemente su tutto il Pianeta: in alcune aree, tra cui l'Europa e il Mediterraneo, presenta una velocità media di avanzamento maggiore. Secondo i complessi modelli elaborati, il Mediterraneo si scalderà in modo più intenso rispetto alla media globale, specialmente d'estate, con valori superiori al 40-50% del resto del mondo. E anche i suoi effetti non saranno uniformi. Sono attese, infatti, tra l'altro, sensibili diminuzioni delle precipitazioni e – particolarmente sopra il nostro Paese, con un conseguente inaridimento del centro-sud – ondate di calore anomalo, con decine di migliaia di morti e sensibile diminuzione delle produzioni agricole.

È emerso un generale accordo anche sul fatto che gli impatti dei cambiamenti climatici sull'ambiente e, di conseguenza, sulla vita dell'uomo sono già evidenti, misurabili, e la loro evoluzione a tempi anche brevi prevedibile. È, quindi, indispensabile l'attuazione del Protocollo di Kyoto e della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, se si vuole almeno contenere l'inevitabile innalzamento delle temperature e limitarne danni ed effetti negativi, se non disastrosi.

A partire da queste generali constatazioni, si è delineata la convergenza sulla necessità che le strategie e le azioni per la mitigazione dei cambiamenti climatici, basate essenzialmente sul contenimento delle emissioni di gas a effetto serra e sulla valorizzazione dei cosiddetti "serbatoi di CO_2 ", debbano essere affiancate da politiche e strategie di adattamento, ovvero, secondo le definizioni adottate con i principali documenti a livello internazionale ed europeo, politiche e strategie mirate a modificare le attività sociali ed economiche dell'uomo in funzione dei cambiamenti climatici in atto in modo tale da limitare al minimo i danni economici, sociali e sanitari, tenendo conto dei diversi strumenti normativi, pianificatori, di prevenzione sanitaria e di valutazione economica disponibili.

Diventa così centrale il rapporto tra mitigazione e adattamento, con la valorizzazione delle possibili sinergie positive e il contenimento delle eventuali interazioni negative, in una visione che mette in risalto la loro integrazione come risposta coordinata e complementare ai cambiamenti climatici e ai loro ineludibili effetti nel breve-medio periodo. Una conferma di ciò è il numero sempre maggiore di paesi che stanno preparando piani di adattamento accanto a quelli di mitigazione (a partire dai cosiddetti "Piccoli Stati Insulari", per i quali l'innalzamento del livello del mare è già una realtà a cui far fronte per una questione di sopravvivenza).

Queste strategie e queste azioni devono essere elaborate ai diversi livelli territoriali (nazionale, regionale e locale) nel quadro degli impegni internazionali (globali ed europei), ma anche tenendo conto delle specificità dei diversi settori della produzione e del consumo per i quali le risorse ambientali costituiscono un fattore produttivo di rilievo, spesso finora usato senza che sia preso in considerazione il suo deterioramento qualitativo e quantitativo. Naturalmente, il contesto generale in cui tali strategie e tali azioni si formano e sono attuate deve prevedere la defini-

zione di una relazione virtuosa tra le conclusioni cui perviene il mondo della ricerca e gli interessi degli operatori del mondo economico, del sindacato, dell'impresa, dell'associazionismo.

Altro elemento comune emerso da tutti gli interventi è senza dubbio la considerazione che i cambiamenti climatici non sono più solo una questione di natura scientifica che attende una risposta, ma stanno diventando sempre di più una minaccia evidente e un'emergenza da affrontare subito e con molto impegno per eliminarne, o almeno contenerne, gli effetti indesiderati. Inoltre, affrontare e combattere i cambiamenti climatici e i conseguenti effetti non è solo un problema da risolvere all'interno delle "semplici" politiche ambientali, ma diviene sempre più una questione intersettoriale che contiene anche aspetti di equità sociale, per le differenti modalità e intensità con cui colpisce sia le diverse fasce sociali all'interno di uno stesso paese, sia paesi diversi. Solo per fare alcuni esempi: l'innalzamento del livello del mare o l'allargamento della desertificazione avranno ricadute in termini socio-economici che, secondo le analisi presentate con l'ultimo Rapporto di valutazione dell'IPCC e con gli studi sviluppati per singoli paesi, potranno provocare ulteriori divaricazioni del *gap* tra i diversi ceti sociali e, più in generale, di quello tra paesi ricchi e paesi poveri, già assai profondo.

Si tratta, dunque, di ottenere un *mix* ottimale tra mitigazione e adattamento, basato su dati scientifici affidabili e omogenei, su un'analisi costi-benefici che tenga conto delle implicazioni di ordine sociale oltre che economico e sulla collaborazione tra tutti i soggetti coinvolti. Un *mix* ottimale che, però, deve scontare alcune profonde differenze tra mitigazione e adattamento. Con riferimento agli indicatori, per esempio: per la mitigazione si dispone di indicatori affidabili (la diminuzione delle emissioni di gas a effetto serra); per l'adattamento, invece, non si dispone di analoghi strumenti, anche

per la specificità locale che le azioni di adattamento devono avere. Infatti, in generale, le scale spaziali e temporali sono diverse (locale e medio termine, per l'adattamento; nazionale e lungo termine, per la mitigazione); i soggetti responsabili possono appartenere all'ambito del privato nel caso di interventi di mitigazione (per esempio, in qualità di destinatari di misure obbligatorie e/o di sistemi di incentivi e disincentivi come, tra gli altri, il "mercato del carbonio"), mentre le autorità pubbliche devono avere un ruolo decisamente più rilevante per gli interventi di adattamento, vista la necessità di tener conto delle diverse implicazioni sociali ed economiche.

Far funzionare meglio gli strumenti giuridici e istituzionali esistenti, hanno detto molti degli esperti intervenuti, è comunque un presupposto essenziale per il successo dei piani di adattamento, così come per gli interventi di mitigazione. Solo, infatti, la costruzione di un saldo sistema di riferimento può renderli efficaci.

Quali le maggiori criticità italiane dovute ai cambiamenti climatici? Le portate dei fiumi diminuiscono sensibilmente; le coste, soprattutto le coste basse, senza dubbio, stanno già subendo fenomeni di forte erosione; la desertificazione avanza; il rischio di incendi forestali aumenta; l'aumento delle temperature produrrà scarsità d'acqua e danni all'agricoltura e al turismo; il rischio idrogeologico appare in aumento sensibile, in correlazione all'aumento degli eventi estremi. In sintesi: le questioni fondamentali fanno riferimento alle risorse idriche, ai sistemi agroforestali, alle aree marine costiere e alla gestione del territorio, senza dimenticare i rischi connessi alla salute umana, con nuove forme di malattie.

A partire dai risultati dei *workshop* preparatori, APAT ha costruito una prima sorta di quadro sintetico delle criticità per il nostro Paese, ovvero una "matrice delle criticità" che consente di ottenere una sintesi quasi fotografica della situa-

zione, evidenziando le problematiche ambientali critiche che, per quanto riguarda le componenti naturalistiche, sono le risorse idriche, gli ambienti marino costieri, la biodiversità, e che, per i settori antropici, sono il turismo e l'agricoltura. Consente altresì di analizzare le variabili climatiche di impatto, gli effetti primari e gli effetti secondari e, infine, di studiare la situazione attuale e di costruire possibili scenari futuri.

È possibile delineare, in estrema sintesi, alcuni di questi scenari futuri. Per l'ambiente marino costiero, è necessario prevedere l'innalzamento del livello del mare, che potrebbe essere compreso tra i 28 e i 43 centimetri entro il 2100, e un significativo rischio di allagamento di 4.500 chilometri quadrati di aree costiere e pianure (25,4%, nel Nord; 5,4%, al Centro; 62,6%, al Sud; 6,6%, in Sardegna). Sono state individuate alcune aree a rischio, come la Laguna di Venezia e le coste dell'Alto Adriatico, come le aree delle foci di alcuni fiumi, le aree a carattere lagunare come la Laguna di Orbetello e le coste particolarmente basse. Per quanto riguarda le risorse idriche, già oggi è da registrare una diminuzione dei ghiacciai e una riduzione di quantità/durata di innevamento; nel futuro, i fenomeni sono destinati a essere più significativi. Relativamente a foreste e biodiversità, nel Novecento, nell'ambiente alpino, è avvenuto un notevole spostamento progressivo delle specie vegetali verso altitudini maggiori, da 0,5 a 4 metri per decennio. La previsione è di una maggiore durata del periodo di crescita delle colture e un anticipo medio di 3 giorni ogni 10 anni delle fasi di vita delle specie forestali; di una linea boschiva che, nelle zone alpine, dovrebbe avanzare di centinaia di metri; di una perdita, entro il 2080, del 62% delle specie vegetali montane; di una perdita, sempre entro il 2080, del 20% delle aree umide costiere. Nel complesso, le previsioni sugli andamenti di temperature e precipitazioni concordano su un

dato rilevante: l'aumento dei cosiddetti "eventi estremi", come le alluvioni e i periodi di siccità, eventi ai quali l'Italia è particolarmente esposta e i cui danni sono sempre molto rilevanti.

Tutti i settori economici che utilizzano risorse naturali, dalla produzione di energia da idroelettrico in poi, registreranno impatti significativi per la riduzione o le modifiche della disponibilità di tali risorse. In particolare, per l'agricoltura, è prevista una riduzione della produttività delle colture europee mediterranee nei prossimi decenni, mentre, per il turismo, l'impatto dei cambiamenti climatici sul turismo estivo balneare e su quello delle zone alpine è evidente.

Il messaggio trasmesso dalla Conferenza – peraltro strettamente collegato a quanto hanno affermato gli scienziati coinvolti dall'IPCC per la preparazione del Quarto Rapporto di valutazione – è che, insieme alle politiche e agli interventi che mirano alla mitigazione dei cambiamenti climatici attraverso il contenimento delle emissioni dei gas a effetto serra ritenuti i principali fattori di accelerazione dei cambiamenti climatici, è indispensabile e urgente predisporre e attuare strategie, piani, programmi mirati all'adattamento agendo sulla riduzione della vulnerabilità degli ecosistemi e del territorio.

Alcune considerazioni sono state ripetute e condivise in gran parte delle analisi e delle valutazioni svolte, anche con uno specifico riferimento alle caratteristiche del territorio italiano, indicando gli elementi base sui quali poter costruire un Piano Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici, a partire dalle condizioni maggiormente critiche osservate.

Sono state segnalate da molti interventi, e per molti aspetti del complesso percorso verso la formulazione e la realizzazione di un tale Piano, numerose carenze conoscitive, vuoti per l'assenza di dati, vuoti per la loro disomogeneità, vuoti per la non univocità delle valutazioni, vuoti infine per l'impossibilità a definire una completa analisi e valutazione dei diversi fenomeni in atto

nel nostro Paese. Tali carenze rappresentano elementi di ostacolo, in particolare, per l'elaborazione di scenari e previsioni accettabili sia degli andamenti delle variabili climatiche che delle relazioni tra questi e le variabili sociali ed economiche. La scarsità o, meglio, la quasi totale assenza di queste ultime rende difficile una definizione delle priorità di azione che tenga opportunamente conto dei rischi di inazione e dei costi correlati.

La risoluzione di queste criticità conoscitive, il continuo aggiornamento di dati, informazioni, analisi e valutazioni dovrebbe costituire, quindi, una sorta di primo passo nel cammino (non più dilazionabile) che, molto schematicamente, porta prima alla definizione qualitativa e quantitativa dei fenomeni in corso, poi a un'attribuzione di priorità, infine all'avvio di azioni specifiche per il loro contenimento. Nuovi e mirati flussi di risorse verso la ricerca e, soprattutto, verso lo sviluppo e la diffusione di tecnologie che considerino la necessità di un drastico taglio alle emissioni di gas a effetto serra e che contribuiscano in maniera significativa alla riduzione dei danni, anche di quelli già in atto, nonché una migliore organizzazione e coordinamento degli sforzi sono, dunque, indispensabili.

Il nostro Paese deve, quindi, efficacemente procedere all'elaborazione di programmi, piani, azioni che consentano di raggiungere gli obiettivi di emissioni a noi assegnati nell'ambito del Protocollo di Kyoto e delle decisioni europee. Nello stesso tempo, deve affrontare la questione

dell'adattamento, tenendo conto del fatto che le due questioni sono strettamente connesse: con recenti documenti europei è stato messo in evidenza che solo mantenendo l'innalzamento delle temperature entro 2 °C sarà possibile affrontare efficacemente gli effetti dei cambiamenti climatici già in atto con gli indispensabili piani di adattamento e con costi tali da non influire negativamente sullo sviluppo socioeconomico. Anzi, alcuni studi a carattere economico, sebbene non esaustivi – dal Rapporto Stern³⁵ alle elaborazioni condotte in Europa con il progetto PESETA³⁶ e avviate in Italia da APAT con il CMCC – indicano un *trade off* positivo tra costi di adattamento e costi derivanti dagli impatti negativi dei cambiamenti climatici.

Dal punto di vista operativo, dunque, è apparso evidente, alla fine della Conferenza e dopo avere svolto analisi e ascoltato qualificati pareri tecnico-scientifici, economici e politici, che il punto di partenza dovesse essere un adeguamento delle conoscenze, concretizzabile con il rilancio del Piano nazionale di ricerca sul clima e con l'aggiornamento e la messa in opera dei piani nazionali collegati, come quello sulla siccità e sulla desertificazione (già elaborato) e quello per la difesa del suolo e per i rischi idrogeologici, a cui aggiungere di nuovi, quali quello per la difesa delle coste e quello per il turismo, con un'attenzione particolare ai cambiamenti in alta montagna, seguendo magari le linee guida internazionali esistenti.

Il successo dei piani e dei programmi che dovranno essere definiti per gli interventi di adatta-

³⁵ Cfr. la nota n. 10.

³⁶ PESETA: acronimo del progetto "Projection of Economic impacts of climate change in Sectors of the European Union based on bottom-up Analysis" (Previsione dell'impatto economico del cambiamento climatico in settori dell'Unione europea, basata su analisi *bottom-up*). Il progetto rientra tra quelli finanziati dalla Direzione generale Ricerca della Commissione europea. È coordinato dal Centro Comune di Ricerche JRC/IPTS (Energy and Climate Change Group of the Competitiveness and Sustainability Unit) e coinvolge molti istituti di ricerca: JRC/IES, ICIS-Maastricht University, AEA Technology, Metroeconomica, FEDEA, University of Southampton, FEEM, Polytechnic University of Madrid. Si avvale anche della collaborazione del Rossby Center.

mento ai cambiamenti climatici dipende, però, fortemente anche dall'impegno dei cittadini, dalla diffusione e dalla crescita di una consapevolezza profonda dell'importanza di tali interventi.

Nel corso della Conferenza, anche in riferimento all'articolo 6 della già citata Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici delle Nazioni Unite, è stata più volte ribadita la necessità di fare formazione, informazione e *public awareness*, diffondere cioè una conoscenza scientificamente corretta dei fenomeni in atto e dei comportamenti favorevoli a mitigarne la portata e gli impatti. Senza il contributo di tutti coloro che ne sono coinvolti, infatti, nessuna strategia e nessun piano può avere successo. E in questo caso il coinvolgimento deve essere assolutamente totale, vista la globalità e la pervasività dei cambiamenti in atto.

Per perseguire questo obiettivo è necessario partire da una vera e propria "rivoluzione culturale" il cui primo passo è rappresentato proprio da interventi nella fase di formazione delle coscienze dei cittadini, a cominciare dalle scuole. L'idea di proporre una "Conferenza Junior", alla quale sono stati invitati e hanno partecipato cento ragazzi in rappresentanza delle scuole medie superiori delle diverse regioni italiane, è nata da questa consapevolezza, e i risultati ottenuti hanno felicemente confermato la bontà dell'intuizione.

Il primo passo fatto dalla Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici per la costruzione di un piano di adattamento è stato l'elaborazione di due documenti conclusivi con i quali, alla luce delle discussioni svolte e delle indicazioni raccolte, sono indicati gli elementi di base, definite le priorità operative, proposta una sorta di linee-guida: il "Manifesto per il clima - Un New Deal per l'adattamento sostenibile e la sicurezza ambientale" e "Le prime 13 azioni per l'adattamento sostenibile". Questi due documenti sono affiancati dal cosiddetto "Manifesto Ju-

nior" prodotto dalla Conferenza Junior, organizzata con la consapevolezza che vi è la necessità, come dicevamo, di programmi di formazione e di educazione efficaci per l'effettivo coinvolgimento di tutti, a partire proprio dalle basi acquisibili durante il percorso scolastico.

Il "Manifesto per il clima" affronta, come temi centrali, l'adattamento sostenibile, la mitigazione e la sicurezza ambientale intesa come sicurezza del territorio.

Le strategie e i piani di mitigazione vanno, necessariamente, inquadrati nel negoziato internazionale a livello di Nazioni Unite e di Unione europea. Insieme alle strategie di adattamento sostenibile, devono costituire una priorità del Governo del Paese ed essere integrati in tutte le politiche a carattere economico, sociale, finanziario, agricolo e territoriale che, come abbiamo visto, subiscono prepotentemente gli effetti dei cambiamenti climatici, in particolare, e delle condizioni ambientali, in generale.

In proposito, è stato assunto l'impegno esplicito a predisporre, entro il 2008, una Strategia nazionale per l'adattamento sostenibile ai cambiamenti climatici e la sicurezza ambientale. Primo atto, la costituzione di un Comitato, in cui saranno rappresentati tutti i ministeri interessati, per la predisposizione delle linee guida. La predisposizione e la realizzazione di una Strategia nazionale dovrà essere basata sul contributo e la collaborazione di coloro che hanno partecipato ai lavori della Conferenza.

Le misure di mitigazione e quelle di adattamento al cambiamento climatico devono essere integrate e, dunque, la definizione di un Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici non può prescindere da una piena attuazione di un Piano nazionale per la mitigazione dei cambiamenti climatici, per il quale è richiesto l'impegno di tutto il Governo, delle istituzioni locali e territoriali, delle forze politiche, delle parti sociali nel loro insieme. Il Piano dovrà essere collegato e integrato con il Piano nazionale per

la biodiversità e il Piano nazionale di lotta alla siccità e alla desertificazione, previsti con le altre convenzioni internazionali globali. Dovrà comprendere, seguendo le priorità individuate, strategie, piani e azioni di difesa del suolo, di gestione integrata delle coste, di adattamento del turismo, di gestione delle risorse idriche, di adattamento delle politiche agricole e un programma nazionale di informazione e sensibilizzazione dei cittadini sui cambiamenti climatici. Per ottenere un'effettiva efficacia di un tale Piano così articolato e complesso, dovrà essere garantito il suo monitoraggio costante attraverso l'attività di un Centro di competenza sugli impatti dei cambiamenti climatici e sull'adattamento, da istituire a tal fine.

Tra le azioni concrete e immediate per l'adattamento sostenibile, sono state individuate come prioritarie quelle sul risparmio energetico nel settore residenziale, quelle sull'adeguamento della gestione delle risorse idriche al cambiamento climatico, considerate sempre più un bene comune e indispensabile alla vita di tutti, quelle sulla forestazione: tutte misure che integrano adattamento e mitigazione. E inoltre, tali priorità fanno riferimento alla necessità di contrastare le frane e prevenire i disastri ambientali con i sistemi di ingegneria naturalistica, di assicurare la sicurezza delle coste italiane e di renderla adeguata alle regole urbanistiche, di mettere a punto un sistema più efficiente di *early warning* meteo-climatico nelle aree a maggior rischio di alluvioni e frane e di siccità, di sviluppare un'ampia rete di attività a favore della difesa del suolo, di incoraggiare il turismo sostenibile. Infine, le evidenze in tema sanitario rendono necessaria l'elaborazione di una strategia capace di prevenire i rischi connessi agli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute.

Opportune forme di incentivazioni ambientali

per il lavoro e le imprese così come la promozione e il sostegno per la partecipazione e il coinvolgimento dei cittadini nelle politiche di mitigazione e di adattamento, rilanciando tra l'altro la rete delle "Agende 21", costituiscono strumenti che possono rendere le politiche climatiche realmente efficaci.

Comunque, molti interventi autorevoli di esponenti del Governo e delle Parti Sociali hanno ancora più dettagliatamente tracciato la strada da seguire e suggerito azioni e linee di attività, come risulta dalle sintesi delle rispettive relazioni riportate in questa pubblicazione.

Il Rappresentante del Governo della Gran Bretagna per i cambiamenti climatici, John Ashton, ha affermato che questa Conferenza ha un significato enorme perché è la prima del genere in questo Paese, e che è stato un notevolissimo risultato per il Governo italiano e per il Ministero dell'ambiente.

In effetti, questa Conferenza ha rappresentato il primo passo verso un obiettivo che il Ministro dell'ambiente ha definito di adattamento sostenibile e che deve essere un impegno fondamentale e centrale di Governo, Parlamento, di tutte le forze politiche e delle istituzioni. Un obiettivo che, per essere raggiunto, richiede azioni immediate e tempi lunghi, nonché lo sviluppo di azioni integrate e il coordinamento delle misure ambientali con le politiche settoriali di sviluppo economico e sociale, la legislazione e i programmi di finanziamento delle grandi opere. In altri termini, lo sviluppo di una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici può e deve fare da guida ai processi di innovazione e di una crescita sostenibile, e diventare un elemento di base della nostra cultura.

Anche l'ex vicepresidente americano Al Gore ha pubblicamente apprezzato, in occasione del Vertice ONU sui cambiamenti climatici³⁷, lo

³⁷ New York, 24 settembre 2007.

sforzo compiuto dal Governo italiano nell'organizzare questa Conferenza Nazionale.

Al Gore, com'è noto, ha condiviso con l'IPCC il "Nobel per la Pace 2008", un "Nobel per la Pace" che, negli ultimi anni, sta premiando donne e uomini in prima fila per la protezione del Pianeta e in difesa della vita umana, sottolineando quindi la stretta interconnessione tra le condizioni socio-politiche e quelle ambientali per il raggiungimento della pace e il contenimento dei conflitti. Il premio è stato condiviso

anche da un gruppo di scienziati e di esperti italiani – molti dei quali protagonisti di spicco della Conferenza – in quanto chiamati a collaborare con l'IPCC nelle sue varie iniziative.

Con questa Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici è stato tracciato, nelle sue linee generali, un percorso che attende ora di essere seguito, con l'indirizzo delle istituzioni politiche, con il contributo degli scienziati e degli esperti, con il coinvolgimento di tutti i settori produttivi e con la piena partecipazione di tutti i cittadini.

Appendici

A.1 Sintesi Eventi preparatori

A.1.1 Workshop di Alghero, 21-22 giugno 2007

Le variazioni climatiche e i processi di desertificazione: verso piani di monitoraggio e strategie di riduzione della vulnerabilità e di adattamento

a cura di Anna Luise (APAT) e Andrea Motroni (ARPAS), con la collaborazione di Maurizio Sciortino (ENEA) e Guido Bonati (INEA)

Introduzione

La Convenzione Internazionale delle Nazioni Unite sulla lotta alla Siccità e Desertificazione (UNCCD) definisce la desertificazione come "il degrado delle terre nelle zone aride, semi-aride e sub-umide secche, attribuibile a varie cause, fra le quali le variazioni climatiche e le attività antropiche". Questa definizione pone al centro sia la perdita delle caratteristiche bio-chimico-fisiche del suolo, sia la redditività economica, individuando le zone di maggiore vulnerabilità nelle regioni aride, semi-aride e sub-umide secche e il sovrapporsi di cause di origine naturale, enfatizzando quelle climatiche e antropiche. La desertificazione è un lento processo che provoca la perdita della capacità biologica di sostenere, tra l'altro, la produzione agricola e forestale (sterilità funzionale).

I cambiamenti climatici avranno un forte impatto sulla desertificazione a causa dell'incremento degli eventi siccitosi, di cui negli ultimi anni si è registrato un incremento della durata e della frequenza. Nei paesi del Mediterraneo settentrionale, siccità e desertificazione potranno incrementare i loro effetti sia in conseguenza delle variazioni del clima, sia in conseguenza di un uso non sostenibile delle risorse naturali, tra cui grande rilievo assumono lo sfruttamento in-

tensivo dei terreni e delle risorse idriche.

Stato delle conoscenze

La situazione italiana. In Italia, porzioni sempre maggiori del territorio presentano caratteristiche climatiche di aridità a causa dei concomitanti aumenti delle temperature, e diminuzioni delle precipitazioni. Le pressioni di natura climatica e gli impatti dell'intensa urbanizzazione, di pratiche agricole scorrette, di incendi boschivi, della progressiva salinizzazione delle falde, stanno inequivocabilmente aumentando il rischio di desertificazione in tutto il territorio nazionale, e non solo nelle regioni meridionali tradizionalmente più a rischio.

L'Atlante Nazionale della Desertificazione prodotto dall'Istituto Difesa del Suolo del CRA stima che il 51,8% dell'intero territorio nazionale, e cioè le regioni Sicilia, Sardegna, Puglia, Calabria, Basilicata e Campania, nonché parte di Lazio, Abruzzo, Molise, Toscana, Marche e Umbria sono esposte a rischi di desertificazione, a causa di fattori climatici e pedologici. L'Atlante Nazionale stima che, a oggi, "nell'insieme dell'area delle regioni prese in esame le aree naturali completamente denudate, quindi a sterilità funzionale, risultano essere il 3% della superficie, mentre le aree parzialmente denudate sono il 4%; le aree dove sono presenti forti e moderati fenomeni di erosione, circa il 6%, si sovrappongono parzialmente alle aree precedenti, ma sono sicuramente sottostimate, in quanto l'informazione relativa alla presenza di fenomeni di erosione spesso non è presente nei dati a disposizione. I suoli vulnerabili, cioè a rischio potenziale di forte erosione, perché sottili e collocati su forti pendenze, che assommano al 9% del territorio indagato. Un altro 9% è costituito da aree a vegetazione naturale e naturali-forme a scarsa copertura del suolo, solo in mi-

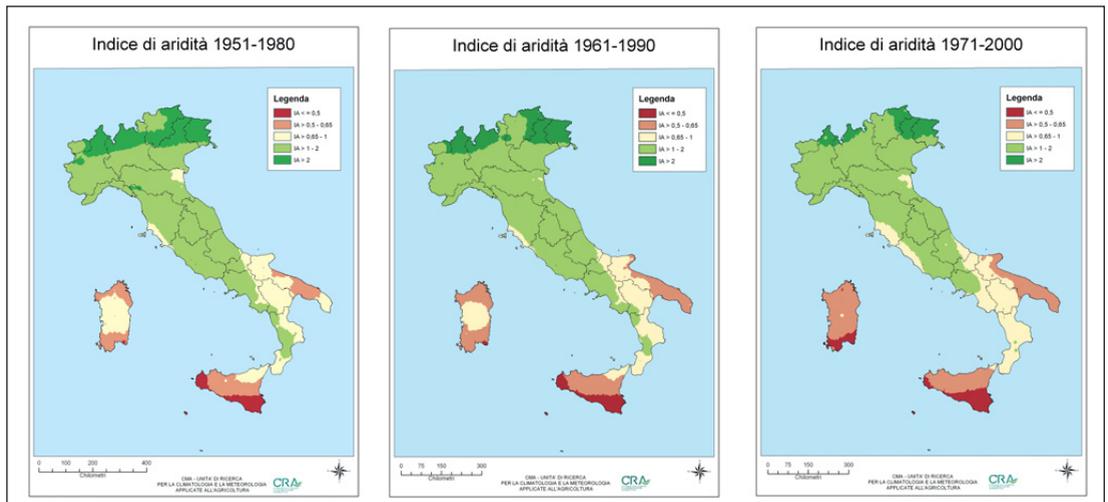
nima parte coincidenti con le precedenti. Le aree sensibili al rischio di degradazione del suolo per erosione, perché eccessivamente sfruttate dal pascolamento, sono circa il 5%, che vanno a sommarsi a un altro 2% di aree a pascolamento intenso, dove questa attività può aggravare situazioni già sensibili o vulnerabili per altre condizioni”.

Secondo quanto riportato nell’Atlante Nazionale, il processo di degrado più diffuso è l’erosione idrica. Frane e alluvioni, diminuzione della sostanza organica e perdita di biodiversità sono processi in buona parte legati all’erosione idrica. L’inaridimento del suolo dovrebbe essere considerato come una minaccia specifica, anche perché potrebbe crescere notevolmente a seguito dei cambiamenti climatici e di uso del suolo. L’uso di acque di irrigazione di bassa qualità può contribuire alla diminuzione di sostanza organica e all’accumulo di sali nel suolo.

del suolo.

La situazione internazionale. Gli scenari climatici presentati nell’ultimo rapporto dell’IPCC e altri scenari al 2100 dei maggiori centri internazionali di ricerca sul clima mostrano, per il bacino del Mediterraneo, un aumento della temperatura media, una riduzione delle precipitazioni medie annue e una conseguente riduzione delle disponibilità idriche. In Italia, questi fenomeni interesseranno principalmente le zone interne, la Sicilia e la Sardegna.

In conseguenza di incrementi della frequenza e dell’intensità di fenomeni climatici estremi (alluvioni e siccità), aumenterà la vulnerabilità degli ecosistemi naturali e agrari. Gli incendi estivi, l’alternanza di episodi alluvionali e periodi siccitosi, l’innalzamento previsto del livello del mare e la conseguente salinizzazione delle falde e dei terreni prossimi alla costa, aumenteranno il degrado e la perdita di suolo e di vegetazione,



Fonte: Progetto Climagri, UCEA.

Figura A.1.1 - Distribuzione nazionale delle superfici semi aride e sub-umide e umide.

I processi di salinizzazione, alcalinizzazione e sodificazione sono diffusi non solo nelle aree costiere, ma anche in dipendenza della litologia, dell’uso del suolo e dei processi di erosione

portando a un aumento della sensibilità del territorio italiano ai processi di desertificazione. Il quadro della situazione dell’aridificazione basato su dati mensili di temperatura e precipita-

zione mensili riferiti al periodo 1951-2000 (figura A.1.1) indica che le regioni Sicilia, Sardegna e Puglia sono maggiormente interessate dalle condizioni di aridità e che anche altre regioni e aree costiere sono interessate con minore intensità al fenomeno. L'aridificazione è aumentata – tra il 1951 e il 2000 – su tutto il territorio nazionale, e nella regione Sicilia l'estensione delle superfici umide, nel periodo 1971-2000, è inferiore al 10% della superficie del territorio regionale, le zone sub-umide secche sono superiori al 50% e le zone semi aride sono circa il 40%.

La siccità costituisce un rischio ambientale che interessa tutto il territorio nazionale il cui impatto può avere forte rilevanza a livello sia ambientale sia economico, nonché sul piano mediatico. Mentre non esistono attualmente valutazioni omogenee e complete dell'evoluzione temporale di indicatori di siccità a scala regionale, nell'ambito degli studi di climatologia, le analisi concordano nella diagnosi di una riduzione delle precipitazioni a scala annuale e mensile. Comunque, la rilevanza dei fenomeni di siccità, in particolare per la lotta alla desertificazione, è riconosciuta anche dalla normativa comunitaria, e si stanno concertando iniziative. La copertura del suolo costituisce un dato di natura socio-economica di fondamentale importanza, ai fini della valutazione della desertificazione. I dati disponibili provengono dal *Corine Land Cover* relativamente agli anni 1990 e 2000; altri dati sono contenuti nella banca dati – realizzata dall'Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA) nelle regioni "Obiettivo 1", e riguardante l'utilizzazione delle risorse idriche per scopi irrigui – di maggiore dettaglio, in quanto la *legenda* contiene più classi, la superficie minima utilizzata arriva sino al dettaglio di 6,25 ettari (contro i 25 del *Corine*) e la *legenda* è maggiormente dettagliata per le coperture del suolo di tipo agricolo e forestale.

Il settore delle risorse idriche è caratterizzato

dalla frammentazione delle informazioni per settori di utilizzo. Con i Piani di tutela delle acque – istituiti con la legge 152/99 e, successivamente, con la direttiva Quadro sulle acque 2000/60CE – è prevista una pianificazione delle risorse idriche nel contesto territoriale dei bacini idrografici e dei distretti idrografici. In molte regioni l'elaborazione e l'approvazione di tali Piani è ancora in corso.

La capacità di accumulo negli invasi è, in parte, utilizzata anche per approvvigionare il settore civile e, specialmente in anni di siccità, la quota destinata all'agricoltura viene ridotta dando la priorità all'approvvigionamento potabile. I Consorzi di bonifica registrano annualmente l'acqua disponibile negli invasi, prima della stagione irrigua, per la programmazione della distribuzione.

Azioni

Indicazioni per la predisposizione di strategie e piani di adattamento. Prendendo in esame i diversi ecosistemi naturali nei quali i fenomeni di desertificazione possono manifestarsi, le strategie di adattamento dovranno essere adeguate alle loro diverse caratteristiche.

Comunque, si deve sempre tener conto che il clima è certo un fattore determinante per la vita e l'evoluzione degli ecosistemi naturali. Altri fattori esercitano pressioni rilevanti sulle risorse naturali e, nello specifico, contribuiscono ai fenomeni di desertificazione come importanti fattori socio-economici (crescita di popolazione, sviluppo economico e tecnologico, scelte di mercato, ecc.) che esercitano, ed eserciteranno sempre di più, pressioni su suoli e risorse idriche. (figura A.1.2).

Le scelte strategiche ne dovranno quindi tener conto, adottando metodi e modelli di valutazione integrata delle variabili ambientali e di quelle socio-economiche, considerato che le strategie di mitigazione della desertificazione e quelle di adattamento ai cambiamenti climatici relativa-

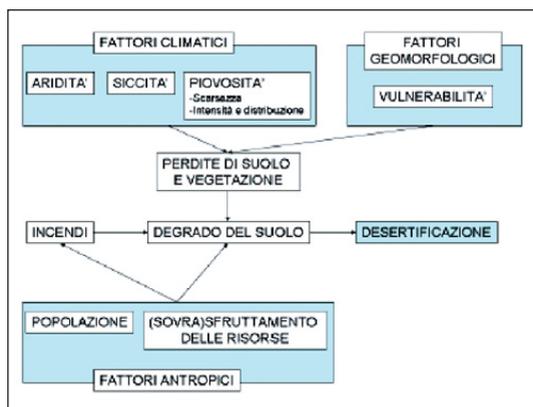


Figura A.1.2 - Natura del fenomeno della desertificazione (adattato da EC, 1997).

mente agli impatti sul suolo si intersecano e si sovrappongono, spesso con un effetto sinergico.

Strategie e piani di adattamento per la desertificazione. La predisposizione di strategie e piani di adattamento dovrebbe essere basata, nel caso della desertificazione, su indicatori di vulnerabilità del territorio a scala locale, coordinati in un ambito nazionale. Solo a tale scala può essere colta la variabilità di gran parte dei fattori di vulnerabilità del suolo che definiscono la desertificazione (perdita di produttività ecologica, per esempio). La loro efficacia, poi, è strettamente connessa alle conoscenze disponibili in merito ai fenomeni in atto, agli effetti delle azioni di adattamento e alla loro evoluzione. Sono, pertanto, necessari sforzi e impegni per indirizzare, e sostenere, la ricerca scientifica e tecnologica verso sia una continua attenzione, un continuo monitoraggio, dei risultati delle azioni di adattamento sia verso una continua valutazione degli effetti diretti e indiretti, delle loro eventuali sinergie o sbilanciamenti tanto nei sistemi naturali quanto nella valutazione di costi economici e sociali.

La principale strategia di mitigazione e di adattamento alla desertificazione e agli impatti dei cambiamenti climatici sul degrado del territorio è stata finora costituita dall'attuazione del Pro-

gramma di azione nazionale di lotta alla desertificazione, con il quale è previsto un sistema articolato di azioni, che tiene conto dei principi dello sviluppo sostenibile e che attribuisce a regioni e ad Autorità di bacino, secondo le rispettive funzioni, l'elaborazione e l'attuazione di misure specifiche a carattere agronomico, forestale, civile e sociale, accompagnate e sostenute da specifici piani di informazione, formazione ed educazione, in alcuni settori individuati come prioritari:

- protezione del suolo;
- gestione sostenibile delle risorse idriche;
- riduzione dell'impatto delle attività produttive;
- riequilibrio del territorio.

In tale cornice, alcune regioni e istituzioni nazionali, con modalità diversificate e con specificità locali, hanno - utilizzando risorse finanziarie nazionali ed europee - sia avviato numerosi progetti a carattere conoscitivo, sia promosso azioni pilota e interventi formativi.

I fenomeni e le osservazioni più recenti hanno messo in evidenza come la desertificazione venga sempre più percepita come un fenomeno che interessa, con varia intensità, tutte le regioni, alcune delle quali hanno già avviato programmi di analisi e valutazione del rischio o azioni pilota mirate.

Con iniziative finalizzate allo sviluppo di cartografie riguardanti aree sensibili alla desertificazione è stato possibile individuare priorità e specificità presenti in alcune regioni, tra cui: Abruzzo, Basilicata, Calabria, Emilia Romagna, Liguria, Piemonte, Puglia, Sardegna, Sicilia, Toscana. Alcune regioni hanno provveduto a inserire il tema della desertificazione nell'ambito della programmazione regionale per la tutela delle acque, per l'assetto idrogeologico o nei piani di sviluppo rurale (Abruzzo, Lombardia, Puglia, Sardegna) oppure nella definizione di interventi di recupero (tra le altre: Basilicata, Calabria, Liguria, Piemonte). Nel complesso, queste iniziative soffrono, però, della mancan-

za di un sistema unico di condivisione delle metodologie, degli archivi e della conoscenza, nonché di modalità comuni e concordate di individuazione, descrizione e lotta alla desertificazione.

Strategie di adattamento per gli ecosistemi agrari. Nel caso di questi ecosistemi, in particolare, le strategie di adattamento possono essere formulate sul versante sia delle strategie economiche di settore – dove si può agire attraverso l'orientamento delle dinamiche dei prezzi e, quindi, per esempio adottando costi agricoli inferiori, in funzione delle variazioni a carico delle produzioni – sia di quelle agronomiche. L'obiettivo primario delle strategie agronomiche di adattamento è quello di evitare, totalmente o parzialmente, la riduzione delle produzioni agricole attraverso aggiustamenti a breve termine e adattamenti a lungo termine. Per quanto riguarda il breve termine, la produzione può essere ottimizzata con variazioni minime del sistema agricolo, procedendo alla gestione dei sistemi colturali – attraverso, per esempio: l'impiego contemporaneo di *cultivar* con caratteristiche diverse, per ridurre la variabilità della produzione; il cambio delle pratiche agronomiche e delle date di semina; il cambio del tipo e/o delle modalità di impiego di fertilizzanti e pesticidi – e adottare opportune tecniche per la conservazione dell'umidità del suolo (introduzione di tecniche di conservazione dell'umidità con *no tillage*, pacciamatura, ecc., e di gestione dell'irrigazione, ottimizzandone l'ammontare e l'efficienza). In altri termini, gli agricoltori/*land manager* molto probabilmente risponderanno ai cambiamenti climatici, cambiando per esempio il *management* delle colture attuali (date di semina; cambio di *cultivar*; modifica delle pratiche di irrigazione e fertilizzazione, ecc.) oppure adottando nuovi sistemi colturali.

Per quanto riguarda, invece, gli adattamenti a lungo termine, si parla di modifiche strutturali del sistema produttivo agricolo, come:

- il cambio dell'uso del suolo, per ottimizzare o stabilizzare la produzione: per esempio, sostituzione di colture con alta variabilità inter-annuale (frumento) con colture a più bassa variabilità (pascoli);
- lo sviluppo di nuove *cultivar* che si adattano più velocemente agli *stress* indotti dai cambiamenti climatici (miglioramento genetico tradizionale o attraverso l'uso di biotecnologie);
- la sostituzione di colture per conservare meglio l'umidità del suolo (esempio: mais con sorgo);
- opportune modifiche del microclima per migliorare l'efficienza dell'uso dell'acqua (esempio: frangivento, colture intercalari, ecc.).

Le opzioni di adattamento devono comprendere, oltre a indicazioni tecniche e accordi istituzionali, la possibilità di accedere a strumenti economici che ne incentivino l'adozione per tutti gli attori coinvolti, pubblici e privati. Una politica di adattamento deve considerare la necessità di mettere insieme comportamenti e azioni individuali di soggetti privati effettivamente e potenzialmente colpiti, accordi sottoscritti da comunità locali colpite e politiche nazionali opportunamente inserite in un quadro internazionale di accordi.

L'attuazione della nuova direttiva sulla protezione del suolo, in fase di elaborazione dall'UE, costituisce una preziosa opportunità per avviare azioni di monitoraggio e protezione dei suoli e, quindi, di lotta alla desertificazione. In particolare, le misure per la lotta alla desertificazione includono azioni di livello strategico e tecnico da applicare nelle aree che sono affette (o lo sono state in passato) da processi di desertificazione. Tali misure sono di prevenzione (pratiche gestionali per la protezione e l'uso razionale del suolo, delle risorse idriche, della vegetazione, del territorio e degli ecosistemi), di mitigazione (pianificazione integrata per l'uso del suolo e

applicazione di sistemi di uso sostenibile della risorsa suolo) e di ripristino (una volta che alcune soglie sono superate, anche se sono rimosse le cause di degradazione, questa può essere contrastata solo attraverso azioni di ripristino). La reintroduzione di specie di interesse o l'aumento della copertura vegetale sono solo un surrogato di azioni finalizzate al raggiungimento dell'obiettivo reale: ripristinare la funzionalità dell'ecosistema, facilitando meccanismi di autosostentamento.

La direttiva, pur non definendo le azioni di lotta alla desertificazione in maniera vincolante, indica che, per una politica di protezione del suolo mirata ed efficace, è necessario sapere dove è in corso il degrado. È risaputo che alcuni processi di degrado come l'erosione, la diminuzione della materia organica, la compattazione, la salinizzazione e le frane si verificano solo in determinate aree che corrono rischi maggiori, e per questo è necessario individuare tali aree a rischio e, se necessario, identificare "aree pilota", specie nel caso della perdita di biodiversità del suolo. Lo stesso approccio dovrebbe essere riservato ai processi relativi all'aridità e alla siccità, che possono indurre alla desertificazione.

In riferimento alla disponibilità di risorse idriche, la Commissione europea dà indicazioni per quanto riguarda la scarsità della risorsa idrica e la siccità. Tra le misure da adottare è segnalata la necessità di stabilire il giusto prezzo dell'acqua, di allocare la risorsa in modo più efficiente, di migliorare la gestione del rischio di siccità, di aumentare la disponibilità (da considerare come vera ultima opzione), di migliorare le performance delle tecnologie, di stimolare una cultura della *water conservation*, di aumentare la conoscenza e il flusso di informazione a tutti i livelli.

Strategia della valorizzazione delle tecnologie tradizionali e dell'applicazione di nuove tecnologie ispirate al principio della conservazione delle risorse naturali. Non deve essere sottova-

lutata neanche la strategia basata sulla valorizzazione delle tecnologie tradizionali e sull'applicazione di nuove tecnologie che si ispirano al principio della conservazione delle risorse naturali. Non esiste ancora un inventario di queste tecnologie, ma l'iniziativa del Ministero dell'ambiente e della Regione Toscana di realizzare un centro di studi internazionale sulle conoscenze tradizionali rappresenta una grande promessa per procedere in tale direzione.

Per quanto riguarda le valutazioni economiche, non sono disponibili – a livello italiano e ben poche anche a livello globale – valutazioni o stime specifiche dei costi della desertificazione. In realtà, non sono ancora disponibili una metodologia e strumenti operativi capaci di favorire lo sviluppo di un'analisi e di una valutazione integrate dei costi diretti e indiretti del fenomeno. In Italia, la valutazione economica dell'incidenza (ovvero, del danno) e delle misure necessarie per la lotta alla desertificazione dovrebbe assolutamente tener conto delle differenze esistenti nel territorio e, quindi, dovrebbe essere affrontata su scala sia regionale che nazionale, tenendo conto dei fattori che, in ciascuna specifica situazione, contribuiscono da una parte alla definizione del rischio e dall'altra all'estendersi dei fenomeni di desertificazione. In tal modo, i risultati raggiunti nel campo della valutazione dei cambiamenti climatici (vedere, per esempio, la valutazione dell'incidenza dei cambiamenti climatici sull'erosione o sugli incendi e delle perdite di produttività associate a tali fenomeni) potrebbero, con le opportune cautele e adattati al contesto della desertificazione, fornire una stima accettabile.

Si deve, comunque, tener conto della particolare complessità del tema, che impone di operare a livelli di notevolissimo dettaglio spaziale (analisi dei fenomeni di degrado del suolo a scala micro) e di integrare una diversità di approcci tematici/disciplinari caratterizzati invece da una amplissima variabilità di scale sia spaziali (da globale a loca-

le) sia temporali (da quella di singolo evento piovoso a quella decadale e oltre). Inoltre, la diversità dei fenomeni che sono responsabili della desertificazione o che ne sono gli effetti, rende indispensabile l'adozione di approcci integrati lungo tutte le fasi delle valutazioni, parallelamente all'adozione di politiche integrate.

Anche se esiste una certa flessibilità per ridurre la vulnerabilità degli ecosistemi alle variazioni climatiche, occorre capire con quale velocità si sarà in grado di adattare conoscenza e tecnologia, rispetto alla velocità di mutamento del clima (per esempio, con le opportune scelte di politica economica e di pianificazione del territorio e con le infrastrutture necessarie).

Un aspetto da prendere in considerazione riguarda le sinergie e/o incompatibilità tra scelte/tecniche di adattamento e quelle di mitigazione (si pensi, in campo agricolo, alla riduzione delle lavorazioni).

Comunque, si deve sempre tener conto che il clima è certo un fattore determinante per la vita e l'evoluzione degli ecosistemi naturali, ma altri fattori esercitano pressioni rilevanti sulle risorse naturali e, nello specifico, contribuiscono ai fenomeni di desertificazione, come importanti fattori socio-economici (aumento della pressione antropica, spopolamento delle aree marginali, sviluppo economico e tecnologico; scelte di mercato, ecc.) che esercitano, ed eserciteranno sempre di più, pressioni su suoli e risorse idriche. Le scelte strategiche ne dovranno quindi tener conto, con l'adozione di metodi e modelli di valutazione integrata delle variabili ambientali e di quelle socio-economiche. Una sfida per le scelte di oggi che influenzeranno il prossimo futuro è, quindi, anche quella di individuare dove e come i cambiamenti climatici potranno creare importanti situazioni di rischio in aggiunta alle pressioni già esistenti, di individuare cioè aree già significativamente fragili in ragione di dinamiche sociali ed economiche.

A.1.2 Workshop di Palermo, 27-28 giugno 2007 Cambiamenti climatici e ambiente marino-costiero: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento

a cura di Stefano Corsini (APAT) – Edi Valpreda (ENEA)

Stato delle conoscenze

L'adattamento ai cambiamenti climatici nelle aree costiere necessita di informazioni adeguate sull'intensità delle mareggiate, l'altezza delle onde, il livello del mare. Tali variabili, in genere, non possono essere ricostruite e/o simulate se non mediante una ricostruzione generale degli eventi meteorologici e dei loro eventuali cambiamenti di regime. La ricostruzione e/o simulazione del clima costiero non può, pertanto, essere disgiunta da quella di processi meteorologici, quali cicloni e venti.

La ricostruzione del clima passato non ha a disposizione serie temporali sufficientemente lunghe e ben distribuite geograficamente per caratterizzarne la variabilità e le tendenze. Questo risulta particolarmente vero per le onde marine, le cui misure sono fornite da boe ondometriche e rilievi satellitari. Le boe ondometriche forniscono serie temporali che sono generalmente disponibili, al più, dalla seconda metà degli anni '80 e in un numero limitato di posizioni isolate. I dati satellitari sono disponibili solo a partire dalla prima metà degli anni '90. La conoscenza di quanto avvenuto in precedenza è basata su simulazioni con modelli che risentono dell'imprecisione presente nei campi di vento. L'indicazione attualmente disponibile mostra, durante la seconda metà del secolo scorso, una diminuzione dell'intensità media delle mareggiate nei mesi invernali e anche una riduzione degli eventi estremi, sia pure limitata a una fascia centrale del Mediterraneo che interessa l'Italia meridionale. È necessario uno sforzo nella modellistica per migliorare la qualità delle ricostruzioni delle passate mareggiate e della loro

climatologia, e migliorare l'informazione attualmente disponibile. La situazione è meno critica per il livello del mare che, comunque, nel Mediterraneo non presenta per ora l'evoluzione indicata negli scenari dell'IPCC.

In tale contesto, la ricerca si trova ad affrontare due problemi complementari, entrambi cruciali per la gestione delle coste: 1) la ricostruzione del clima presente, incluse tendenze e variabilità a varie scale temporali; 2) l'identificazione di cambiamenti climatici conseguenti al futuro aumento degli effetti antropici (esempio: CO₂ e altri gas a effetto serra, aerosol, ecc.).

Per entrambi i problemi, pur essendo disponibili risultati di rilievo e informazioni utili, lo stato delle conoscenze richiede sostanziali progressi per aumentare l'affidabilità e la quantità di informazione disponibile.

A fronte dell'inadeguatezza dell'informazione attualmente disponibile, è giusto menzionare alcune iniziative attualmente in atto: il progetto VECTOR del PNRC, il progetto CIRCE dell'FP6-EU, il programma ESF MedCLIVAR, e anche, più in generale, il progetto EU-FP6 ENSEMBLE, per la modellistica del clima a scala regionale. Tuttavia il programma complessivo costituito dalle interrelazioni tra questi progetti non risulta essere ancora sufficiente, a causa della mancanza di una specifica focalizzazione sulla gestione delle coste italiane anche nei più recenti progetti e programmi nazionali di ricerca (per esempio: CIRCE, MedCLIVAR, ENSEMBLE). Ciò evidenzia l'esigenza di un coordinamento nazionale di settore.

Appare evidente che, in attesa che siano incrementate l'estensione temporale, la qualità e la distribuzione territoriale delle serie storiche di parametri fisici utili, aspetti per i quali saranno necessari moltissimi anni, oltre al recupero di organizzazioni tali da garantire la sorveglianza omogenea e continua delle installazioni di misura per tempi compatibili con quelli necessari, dell'ordine delle centinaia di anni, è indi-

spensabile basarsi sulla elaborazione di scenari con associati livelli di probabilità.

L'erosione e l'allagamento delle aree costiere sono fenomeni già presenti con una rilevanza notevole nel nostro territorio. Dagli anni Settanta a oggi si è evidenziata una generale tendenza all'arretramento delle coste sabbiose italiane. Questa tendenza è in aumento anche senza considerare gli effetti dei cambiamenti climatici, a causa della riduzione di apporto solido fluviale alle spiagge, degli effetti di mareggiata concomitanti con eventi alluvionali, dell'aumento relativo del livello del mare.

Sono già in erosione e a rischio allagamento 1.500 dei circa 4.600 chilometri di coste basse italiane, piane costiere comprese (ovvero, quasi il 20% del totale dei circa 8.300 chilometri di coste).

Anche nell'attuale impossibilità di quantificare le ulteriori perdite negli scenari di cambiamento climatico, è però evidente che queste interessano le attività e i "beni" presenti nell'area litorale, e cioè le attività turistico-balneari, le molte aree SIC costiere e aree naturali protette, le dune costiere, le pinete e le specie floro-faunistiche pregiate, le infrastrutture di trasporto, le zone urbanizzate costiere, l'acqua a causa del processo di salificazione delle falde nelle aree alluvionali costiere. A questi elementi a rischio è da aggiungere la presenza di attività agricole nelle piane costiere e di allevamenti ittici nelle zone di transizione.

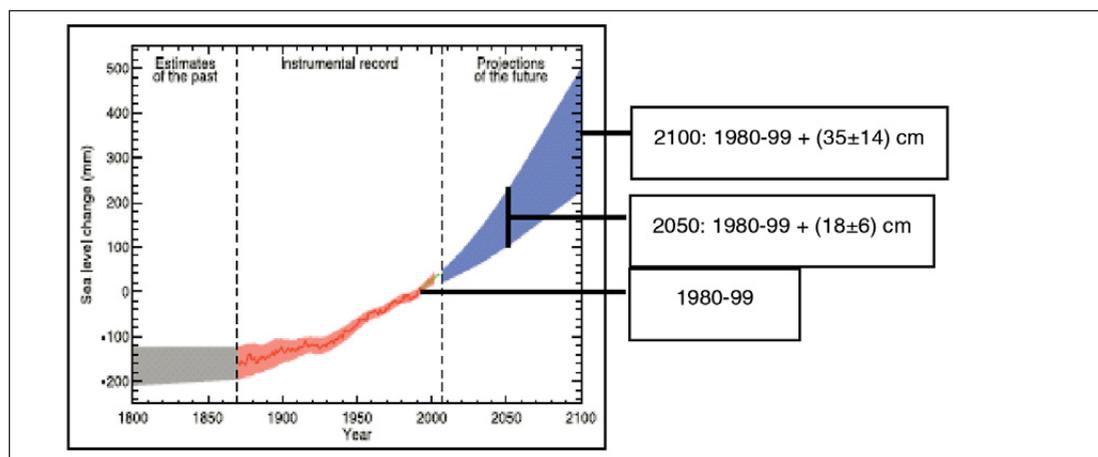
A questa tendenza "di fondo" si sommeranno, secondo gli scenari IPCC, gli effetti indotti dai cambiamenti climatici.

Tutte queste considerazioni sono però solo qualitative e non supportate da quei parametri quantitativi indispensabili per le necessarie valutazioni costi-benefici che supportano le politiche territoriali di settore.

Comunque, gli scenari di variazione di vulnerabilità propongono un quadro in cui i processi dominanti saranno gli stessi di oggi, il regime

ondametrico sarà meno intenso e il trasporto solido litoraneo (già oggi scarsissimo) sarà ulteriormente ridotto. L'effetto del sollevamento del mare nel Mediterraneo è previsto attorno a 35 centimetri negli scenari IPCC (figura A.1.3), anche se gli studi specifici nel contesto italiano indicano che il nostro mare non è attualmente in significativo sollevamento (figura A.1.4).

quelli con cui ci si deve confrontare tenendo conto del contributo dei cambiamenti climatici. Nessuno studio a oggi, infatti, soddisfa le condizioni di copertura nazionale omogenea della valutazione e di capacità di valutare quantitativamente le implicazioni del fenomeno di erosione/allagamento negli scenari di cambiamento climatico proposti dall'IPCC.



Fonte: F. Raicich, CNR – Istituto di Scienze marine ISMAR, Trieste. *Workshop "Cambiamenti climatici e ambiente marino costiero: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento"* (Palermo, 27-28 giugno 2007).

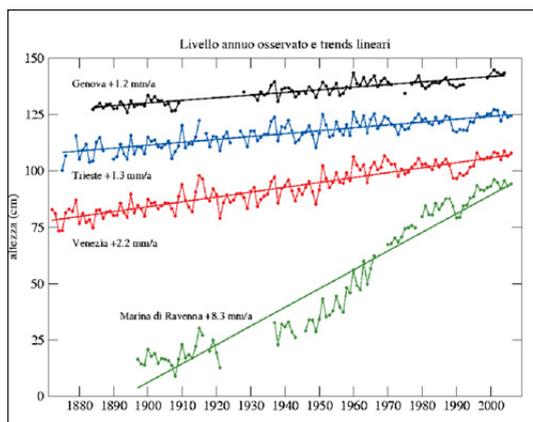
Figura A.1.3 - L'aumento del livello del mare nel Mediterraneo secondo il "Quarto Rapporto IPCC 2007".

Per ogni centimetro di sollevamento del mare, nelle aree costiere si verifica un innalzamento del cuneo salino fino a 40 volte, e quindi la costa risulta estremamente sensibile a tale parametro. Le zone di maggiore suscettibilità saranno le spiagge sabbiose meno ampie e con apparati dunari retrostanti assenti o fortemente degradati.

Considerato quanto sopra, risulta ancora più critica la carenza di risultati, a scala nazionale, in termini di scenari attesi, utili a supportare con sufficiente dettaglio spaziale la valutazione degli impatti del fenomeno dell'erosione e degli allagamenti delle aree costiere, anche in relazione a intervalli temporali ben più brevi di

Premesso che la conoscenza degli scenari di impatto dei cambiamenti climatici nelle aree costiere non è ancora a livelli tali per cui possa rappresentare una base affidabile per consentire l'individuazione delle priorità di intervento a scala nazionale, bisognerà investire in iniziative con le quali sia possibile giungere in tempi brevi a una migliore conoscenza dei fenomeni così da poter effettuare una valutazione seppur sommaria di costi e benefici delle azioni di adattamento che faranno parte del Piano nazionale.

Al fine di colmare questa rilevante lacuna, occorrerà poter fruire di quei dati di base omogenei a scala nazionale e di grande accuratezza



Fonte: F. Raicich, CNR – Istituto di Scienze marine ISMAR, Trieste. *Workshop* “Cambiamenti climatici e ambiente marino costiero: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento” (Palermo, 27-28 giugno 2007).

Figura A.1.4 - Serie temporali secolari italiane.

che, come è stato evidenziato nel *workshop*, sono già stati raccolti per l'Italia, paese per il quale si ha una teorica disponibilità di informazioni cartografiche maggiore che in altri. Ciò che manca è una consuetudine all'accesso e alla condivisione di questi dati. È, quindi, necessario coordinare le tecniche e i prodotti del rilevamento e assicurare la condivisione incondizionata di basi cartografiche ed elaborati tematici “strategici” tra i diversi enti e ambiti amministrativi centrali, regionali e locali.

A questo proposito, nel convegno si è convenuto sull'opportunità che sia attivato un Tavolo tecnico interdisciplinare, per l'individuazione di indici e metodi che consentano di definire i necessari scenari quantitativi di impatto dell'erosione/allagamento nel territorio costiero italiano, nonché la messa a punto di un piano di monitoraggio che ne assicuri l'aggiornamento.

Azioni

Le opzioni di adattamento o di riduzione della vulnerabilità per le aree costiere italiane partono dal presupposto che non è economicamente so-

stenibile ipotizzare interventi di difesa indiscriminati su tutti gli oltre 4.600 chilometri di coste basse sabbiose italiane, tutte interessate, in teoria, dagli effetti dei cambiamenti climatici. Anche solo intervenire sugli attuali circa 1.500 chilometri di coste già in erosione, richiederebbe investimenti iniziali enormi (dell'ordine di 2 miliardi di euro) e ripetuti nel tempo, nonché l'impiego di quantitativi di sedimenti per ripascimento dell'ordine di 150-200 milioni di metri cubi iniziali, senza contare i quantitativi necessari alla conservazione degli interventi. Tali quantitativi, del resto, con le necessarie caratteristiche fisiche e di qualità, sarebbero anche difficilmente reperibili in tutte le zone interessate dai fenomeni, stante anche l'attuale normativa di settore.

Le soluzioni possibili per attuare le strategie di adattamento sono:

- l'abbandono di aree alla loro evoluzione naturale;
- la conservazione e/o ricostruzione di zone naturali di interfaccia “morbida” fra terra e mare;
- la conservazione e/o ricostruzione delle dune costiere;
- la messa in atto di strategie di pianificazione territoriale per evitare ulteriori compromissioni in termini di vulnerabilità, anche attraverso vincoli di pianificazione;
- la difesa della posizione relativa terra-mare con opere morbide (ripascimenti) piuttosto che rigide;
- l'aumento della resilienza morfologica della spiaggia emersa (dune) e sommersa (barre, ecc.);
- gli interventi normativi volti a sovraordinare ai piani regolatori comunali (PRC) le indicazioni dei piani di adattamento ai cambiamenti climatici, e alla introduzione della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) nel processo di valutazione dei piani costieri, includendovi gli aspetti connessi all'impatto dei cambiamenti climatici; il sistema di valutazione deve essere indipendente dal soggetto che

elabora il piano.

La prima e la seconda strategia richiamano il principio di rinunciare alla guerra di posizione tra terra e mare aprendo alle opzioni che prevedono una modalità diversa di convivenza nelle aree costiere, in cui gli insediamenti abitativi e produttivi trovano un nuovo equilibrio con i valori e le dinamiche naturali.

Questo implica un'azione di pianificazione di area vasta (almeno regionale, se non a scala di versanti marini) che consideri non solo l'impatto dell'opera nell'immediato territorio limitrofo, ma anche la sua interazione con il sistema costiero e che sia ispirata al principio che "non vengano più finanziati interventi che inducono erosione".

Per le opere di difesa: è stato evidenziato che nella progettazione si dovrà tenere conto degli effetti dei cambiamenti climatici. Bisognerà anche avere il coraggio di rimuovere, ove possibile, le opere di difesa tradizionali che con i cambiamenti climatici vedranno diminuire la loro efficienza.

La scelta delle più adeguate opzioni di adattamento deve essere basata anche su valutazioni economiche (costi-benefici). Tuttavia, gli esempi più recenti di applicazione di modelli di valutazione economica per la comparazione di opzioni di adattamento ai cambiamenti climatici, illustrati nel *workshop*, sono stati sviluppati per ambiti costieri limitati e rivolti, soprattutto, alle sole aree di piana costiera che esprimono una specificità connessa con le attività agricole. Le aree agricole in fascia costiera sono esse stesse oggetto di pressione e, quindi, di impatti negativi. Peraltro, il valore economico di una loro potenziale perdita non è paragonabile al valore di altre tipologie di utilizzo del territorio. La possibilità di "perdere" suolo agricolo rappresenta, quindi, un'opzione strategica di adattamento plausibile soprattutto nelle aree di bassa pianura che possono essere soggette a riallagamento. Ciò tenendo conto anche che i costi ambien-

tali, energetici e infrastrutturali per l'adeguamento dei sistemi di regimazione delle acque superficiali nelle piane costiere depresse, in conseguenza ai cambiamenti climatici, non saranno sempre commisurabili con il valore del "bene" protetto. La stima del valore degli arenili sfruttati a uso turistico balneare, presentata nel corso dei lavori del *workshop*, è un altro esempio di indicatore per la valutazione dei costi associati a una possibile perdita in una tipologia di costa molto diffusa in Italia. Quindi, lo sforzo dovrà essere rivolto a mettere in sinergia le diverse esperienze oggi disponibili, individuando un approccio metodologico semplice e applicabile a scala nazionale in tempi brevi, e che sia maggiormente rappresentativo delle diverse caratteristiche delle coste italiane.

Alla luce di quanto sopra, diventa ancora più urgente l'attuazione delle raccomandazioni della CE in materia di ICZM (*Recommendation of the European Parliament and of the Council, concerning the implementation of Integrated Coastal Zone Management in Europe* del 30/5/2002), elaborando linee guida nazionali condivise con le amministrazioni e gli enti che hanno attualmente le competenze della pianificazione e tenendo conto degli effetti e delle esigenze di adattamento ai cambiamenti climatici. Sono altrettanto urgenti interventi di definizione normativa del "Piano Coste", introducendo in questo il concetto di cambiamento climatico, definendone la minima estensione in base a criteri di dinamica costiera, e non amministrativi, e prevedendo la sua sovra-ordinazione rispetto ai piani regolatori comunali e agli altri strumenti di pianificazione.

Considerando l'entità degli investimenti che si renderanno necessari per la pianificazione costiera, sarà indispensabile attuare una sinergia tra investimenti pubblici e privati attraverso strumenti legislativi che favoriscano gli investimenti privati funzionali anche alle esigenze dell'adattamento.

Dal *workshop* è, inoltre, emersa la richiesta di una forma di coordinamento nazionale sul tema delle coste (ricerca, monitoraggio, metodologie, criteri di pianificazione, ecc.) affinché chi opera a livello locale non sia isolato rispetto al contesto generale, le esperienze oggi limitate a alcune realtà diventino effettivamente patrimonio della collettività nazionale e i risultati dei progetti di ricerca siano valorizzati. Il contributo dei progetti interregionali UE non ha colmato questa carenza. Si propone, pertanto, l'istituzione di forme di aggregazione a livello centrale di iniziative, progetti e programmi da avviare nell'ambito costiero attraverso, per esempio, un comitato nazionale sulle coste, con la partecipazione di rappresentanti istituzionali, delle regioni e del mondo accademico.

Un ulteriore strumento potrebbe essere un "osservatorio" nazionale, da costituirsi per esempio presso la stessa APAT, finalizzato al monitoraggio dello stato di attuazione della normativa e della pianificazione di settore e degli interventi di adattamento e riduzione della vulnerabilità.

Al di là di tutto, è necessario considerare di modificare la percezione del rapporto tra l'uomo e il territorio costiero, in particolare nell'area mediterranea dove maggiori sono le pressioni e le aspettative di fruizione economica e sociale.

L'adeguamento ai cambiamenti climatici comporta uno spostamento nella percezione temporale degli effetti delle scelte di sviluppo, che dovranno avere un orizzonte di decenni. Inoltre, la percezione delle zone costiere come risorsa sfruttabile staticamente nel tempo confligge con le caratteristiche intrinseche di dinamicità e instabilità del sistema che sinora si è teso a rendere stabile artificialmente.

Un cambiamento di aspettative implica un cambiamento sociale e culturale che passa attraverso la promozione di uno scambio efficace e stabile tra gli operatori della scienza, dell'amministrazione e i cittadini. Lo stesso mondo dell'in-

formazione è più interessato a proporre notizie che non a diffondere conoscenza, anche attraverso un dialogo organico con il mondo scientifico.

Una proposta emersa nel corso del *workshop* è la costituzione di un canale televisivo dedicato alle tematiche ambientali, incluse quelle relative ai cambiamenti climatici, che proponga un approccio semplice ma rigoroso, in cui la comunità scientifica si senta efficacemente rappresentata, e che stimoli la crescita di una nuova generazione giornalistica.

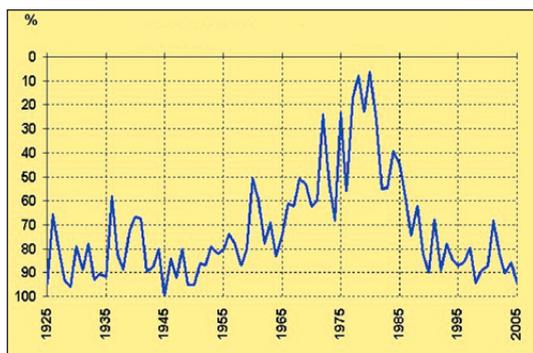
A.1.3 Workshop di Saint-Vincent, 2-3 luglio 2007 Cambiamenti climatici e ambienti nivoglaciali: scenari e prospettive di adattamento

a cura di Luca Mercalli (Società Meteorologica Italiana, Comitato Glaciologico Italiano) – Umberto Morra di Cella (ARPA Valle d'Aosta) – Edoardo Cremonese (ARPA Valle d'Aosta) – Giovanni Agnesod (ARPA Valle d'Aosta) – Sara Tornato (ARPA Valle d'Aosta) – Claudio Piccini (APAT)

Stato delle conoscenze

Dei circa 4.474 chilometri quadrati di superficie glaciale che ricoprivano le Alpi verso il 1850, nel 2000 ne rimanevano 2.272, vale a dire il 51%. Attualmente, la superficie glaciale italiana ammonta a poco meno di 500 chilometri quadrati, circa un quinto del totale alpino. Tale copertura è pressoché per intero concentrata sulle Alpi. Quasi la totalità degli apparati glaciali italiani è in arretramento dal 1990, con una forte accelerazione del fenomeno osservabile dal 2003 (figura A.1.5).

La riserva idrica totale dei ghiacciai italiani è modesta in quantità. In mancanza di misure estensive di spessore, applicando alla superficie glacializzata una stima di spessore medio di 30-50 metri, si ottengono circa 15-25 chilometri cubici d'acqua, corrispondenti al 40-68% del volume del Lago Maggiore.



Fonte: Comitato Glaciologico Italiano.

Figura A.1.5 - Percentuale di ghiacciai in arretramento sulle Alpi (1925-2005).

Quanto all'evoluzione futura dei ghiacciai alpini, le simulazioni effettuate per la Svizzera indicano verosimili perdite areali del 70% rispetto alle condizioni attuali, nell'ipotesi di un ulteriore riscaldamento di 2° C, entro il 2060. Per le aree glacializzate del versante italiano delle Alpi, con riferimento a queste stime, stante la mancanza di simulazioni specifiche e complessive, si può ritenere che, data la posizione geografica più esposta a elevato soleggiamento e all'influenza delle ondate di caldo di matrice africana, la riduzione possa essere ancor più drastica. I settori sommitali dei grandi ghiacciai del Monte Bianco, del Monte Rosa e dell'Ortles-Cevedale potranno conservarsi, ma il destino degli apparati minori posti sotto quota 3.500 metri, sembra essere l'estinzione, anche in relazione ai ridotti spessori glaciali (30-50 metri attorno a quota 2.800 – 3.200 metri). Nelle attuali condizioni, non passeranno forse più di 10 anni prima della scomparsa di modesti ghiacciai marginali come quelli delle Alpi Marittime, dell'Alta Valle di Susa e delle Alpi Orobie.

Benché negli ultimi anni siano stati avviati studi in tale campo, è necessario aumentare la conoscenza sulla distribuzione e le dinamiche di alterazione del permafrost, sia in terreno che nelle pareti rocciose. A tale fenomeno sono, infatti,

riconducibili eventi catastrofici quali frane e crolli.

Anche per quanto riguarda l'innevamento manca un quadro complessivo di scenario. Serie storiche sono localmente disponibili, per lo più in postazioni di monitoraggio meteorologico di bacini idroelettrici. È necessario acquisire una più completa conoscenza di tale elemento e migliorare la capacità previsionale dei relativi *trend*, anche tenendo conto che nell'ambiente alpino gli effetti di un aumento della temperatura globale sono, in genere, più evidenti rispetto alle pianure temperate: un aumento di temperatura media di pochi decimi di grado riduce la frazione di precipitazioni che cade sotto forma di neve e, di conseguenza, l'altezza dell'accumulo di neve al suolo. Inoltre, risulta anticipata e accelerata la fusione primaverile del manto nevoso.

Gli impatti dei cambiamenti climatici in ambiente alpino

Gli impatti sul turismo. Le caratteristiche delle precipitazioni (neve, pioggia, umidità, temperatura percepita) sono un elemento fondamentale dell'attrattiva turistica delle località montane, soprattutto in inverno. Ogni loro cambiamento può alterare la propensione dei turisti a visitare quella specifica località.

Sono evidenti gli impatti sulla disponibilità e affidabilità della copertura nevosa in inverno, così come sulla lunghezza stessa delle stagioni estiva e invernale, direttamente collegate alla possibilità di praticare attività sportive e ricreative.

Impatti si verificano anche sulla possibilità di visitare specifici ecosistemi come foreste o ghiacciai le cui caratteristiche, se non l'esistenza stessa, sono legate al clima: sono un esempio i numerosi sentieri glaciologici realizzati nei diversi settori alpini allo scopo di consentire la fruizione di ambienti rilevanti dal punto di vista paesaggistico e naturalistico.

Infine, l'andamento di domanda e offerta turistiche è legato anche all'aumento di intensità e frequenza negli eventi climatici estremi. Un associato incremento di rischio di frane, valanghe e alluvioni può sottoporre a *stress* addizionale le strutture turistiche, aumentandone i costi di manutenzione e le spese per le attività di prevenzione/protezione. Il flusso turistico potrebbe, invece, contrarsi come conseguenza della più difficoltosa accessibilità alle destinazioni turistiche di montagna, se eventi estremi più frequenti e intensi portassero a un deterioramento delle vie di comunicazione e delle altre infrastrutture, o se venisse percepita una minore sicurezza della località.

Gli impatti sull'agricoltura. Gli effetti della deglaciazione sull'agricoltura passano, principalmente, attraverso le variazioni nella disponibilità di acqua. Non vanno, però, trascurati altri fattori: aumento della temperatura e della CO₂ nell'atmosfera e nei cicli biogeochimici, danni prodotti da eventi climatici estremi.

Nel caso particolare delle colture alpine, sembra che, per moderati scenari di incremento della temperatura, non si avranno particolari problemi di scarsità idrica. Questo fatto connesso all'effetto fertilizzazione della CO₂ per la stimolazione della fotosintesi, dovrebbe condurre, in controtendenza rispetto al dato nazionale, a un possibile aumento della produttività dei suoli di montagna, elemento che potrebbe essere fonte di vantaggi.

I pericoli più grandi per le colture alpine sembrano piuttosto essere rappresentati dagli eventi climatici estremi, in particolare dall'aumento della frequenza di precipitazioni intense, e dal conseguente incremento del rischio idrogeologico, che può mettere in pericolo determinate coltivazioni collocate in aree instabili e/o esposte.

Le variazioni nella disponibilità della risorsa idrica conseguente agli effetti dei cambiamenti climatici sulla nivo-glaciologia non riguardano

solo le zone montane, ma anche l'agricoltura delle zone di pianura, la cui idrologia dipende dalle riserve idriche delle terre alte circostanti.

Gli impatti sulla biodiversità e sul patrimonio forestale. Anche per la biodiversità il principale fattore di impatto è l'incremento di temperatura, senza però trascurare altri fattori quali l'incremento di CO₂ in atmosfera, e conseguentemente nei cicli biogeochimici, nonché l'aumento di eventi estremi.

Gli effetti riconosciuti dei cambiamenti climatici sulla biodiversità in alta quota riconducibili all'aumento di temperatura sono lo *shift* altitudinale delle specie e la contrazione di *habitat* idonei per specie a elevata specializzazione.

È presente già da ora un concreto rischio di perdita di biodiversità d'alta quota, soprattutto nivale, dal momento in cui le specie sommitali si troveranno a competere con le più adattabili specie in arrivo dalle quote inferiori. Si prevede, per esempio, che la linea boschiva potrebbe spostarsi verso l'alto di alcune centinaia di metri nel corso del prossimo secolo.

Anche la fenologia è destinata a mutare: si è già evidenziato (CONECOFOR) un anticipo medio di 3 giorni ogni 10 anni di tutte le fasi vitali (emissione delle foglie, fioritura e fruttificazione) delle principali specie forestali che, se destinato a continuare, può provocare gravi danni all'equilibrio tra le componenti vegetali, animali e del suolo delle foreste.

Altri effetti riconducibili all'incremento di CO₂ riguardano l'aumento dei nutrienti, aumento che favorisce una competizione sfavorevole per le specie vegetali adattate ad ambienti molto poveri.

Un rischio elevato per il patrimonio forestale alpino è rappresentato, inoltre, dall'aumento della frequenza di siccità, in via diretta per le conseguenze negative indotte dalla scarsità idrica, ma anche per la relazione di questa con il rischio incendi: periodi secchi e aumento nella forza dei venti, entrambi legati al cambiamento

climatico, favoriscono infatti la loro insorgenza. Gli eventi estremi causano incremento dell'erosione, con riduzioni di *habitat* o soppressioni di stazioni di specie rarissime, ma anche il superamento, per siccità prolungata, delle soglie di adattamento delle specie. Inoltre possono provocare schianti di alberi e conseguente maggiore vulnerabilità a insetti e funghi patogeni.

Agli effetti diretti dei cambiamenti climatici sulla biodiversità si accompagnano effetti indiretti che possono essere altrettanto importanti. Essi derivano dalle risposte connesse al cambiamento climatico provenienti da agricoltura, foreste, gestione delle acque, pianificazione territoriale, ecc.

Impatti sul territorio alpino di eventi estremi e dissesto idrogeologico. Il ritiro dei ghiacciai e il riscaldamento di zone soggette a permafrost liberano e/o mobilizzano grandi masse di sedimenti morenici aumentando l'instabilità geologica, soprattutto in versanti particolarmente scoscesi e in zone a questi morfologicamente connesse.

Anche le variazioni del ciclo idrico hanno un impatto diretto sul rischio geologico. Queste sono causate congiuntamente dall'andamento delle precipitazioni e dalle dinamiche dei ghiacciai.

Infine, è necessario considerare il ruolo della variazione nell'intensità delle precipitazioni, aspetto di particolare rilevanza per il versante meridionale delle Alpi che presenta le aree maggiormente colpite da precipitazioni estreme di tutto l'arco alpino, per il trasporto atmosferico di vapore dal Mediterraneo.

Gli impatti sul sistema idroelettrico delle variazioni nella disponibilità della risorsa idrica. Gli impatti attesi sul sistema idroelettrico alpino prevedono una perdita netta di producibilità specifica, da attribuirsi principalmente alla diminuzione delle precipitazioni nevose.

Il possibile effetto equilibrante sul regime idrico alpino per l'aumento della temperatura potrebbe

rappresentare un certo vantaggio per il settore idroelettrico che avrà la possibilità di gestire in modo più efficiente le proprie centrali. Esso però, oltre a essere transitorio, configura un aumento del rischio alluvione in inverno e in primavera in tutti quei bacini alimentati dalla fusione dei ghiacci.

Azioni

Strategie di adattamento del turismo alpino al cambiamento climatico.

Strategie tecniche. Consistono nell'apportare opportune modifiche alla morfologia delle aree sciistiche, allo scopo di renderle sciisticamente più affidabili.

- Interventi volti a conservare lo spessore del manto nevoso necessario a permettere la pratica dello sci (hanno forti limitazioni ambientali ed economiche).
- Interventi volti a cambiare la collocazione ed estensione delle piste spostandole in zone più affidabili dal punto di vista della copertura nevosa e cioè più in alto o in zone più fredde, a Nord o su ghiacciai (hanno forti limitazioni ambientali ed economiche).
- Produzione di neve artificiale, che presenta vari aspetti critici legati alla disponibilità di appropriate condizioni di umidità e soprattutto di temperatura dell'aria, nonché di ingenti risorse idriche, con necessità di investimenti, costi operativi e di manutenzione molto elevati.

Strategie comportamentali. Sono incentrate sulla differenziazione dell'offerta turistica.

- Adattamento di apertura e durata della stagione invernale all'effettiva disponibilità di neve.
- Ampliamento della gamma di attività ricreative praticabili durante l'inverno.
- Contrazione o ritiro dell'offerta turistica invernale, ampliamento di quella estiva.

Strategie volte a limitare i rischi di una stagione insoddisfacente. Possono essere strategie "indu-

striali” – come fusioni, creazione di consorzi tra imprese atte ad ampliare la dimensione dei comprensori sciistici e diversificare il rischio scarsità di neve – oppure “finanziarie”, come il ricorso ai *weather derivatives* o a particolari forme di assicurazione.

Strategie per l’adattamento dell’agricoltura alle variazioni di disponibilità della risorsa idrica in aree montane. Il comparto agricolo dovrà adeguarsi alla modificazione delle condizioni economiche e ambientali in modo relativamente rapido. I possibili adattamenti riguardano:

- aspetti ingegneristici: nuovi invasi da gestire oculatamente senza esaurirli completamente in estate; interconnessione delle reti idriche tale da consentire una migliore distribuzione geografica dell’acqua; riutilizzo delle acque reflue e delle acque di drenaggio;
- aspetti aziendali: sostituzione dei sistemi di irrigazione con quelli a più basso consumo; impiego di nuove tecnologie quale il telerilevamento per l’individuazione dei momenti di carenza idrica; coltivazione di specie meno esigenti in termini idrici;
- aspetti istituzionali: miglioramento della gestione idrica, con accorpamento della frammentazione delle competenze e accentramento dei livelli decisionali nel convincimento che le problematiche legate alla gestione sono più importanti di quelle legate alla carenza in sé.

Strategie di adattamento per la biodiversità. Tra le azioni più utili al fine dell’adattamento dell’ambiente-ecosistema ai cambiamenti climatici nelle zone montane, si possono ricordare quelle volte a operare: per una rete ecologica efficiente, che non ostacoli le migrazioni delle specie; l’integrazione della problematica dei cambiamenti climatici nella pianificazione territoriale; la riduzione delle sinergie tra impatti, allo scopo di rafforzare la resilienza; la sorveglianza dello sviluppo delle specie più competitive; e, se necessario, interventi capillari per le specie a ri-

schio di estinzione. Inoltre, le aree protette dovrebbero avere un nuovo ruolo con indirizzi di tutela attiva. Tutto ciò presuppone conoscenze che riducano l’approssimazione dei modelli previsionali degli impatti sugli ecosistemi: è, quindi, importante dotarsi di strumenti idonei relativi all’adeguamento normativo, al monitoraggio e controllo, allo sviluppo della base di informazioni, al trasferimento delle conoscenze e alla comunicazione.

In ambito conoscitivo devono essere studiati e conosciuti meglio i meccanismi e i sistemi di funzionamento. In questo senso l’ambiente alpino e glaciale, ricco di biodiversità e meno disturbato da altri agenti esterni (minor “rumore”), può costituire un ottimo laboratorio dove studiare i fenomeni e gli effetti dei cambiamenti climatici sulla biodiversità.

Adattamento a eventi estremi e dissesti idrogeologici collegati ai fenomeni di deglaciazione. Sono fondamentali l’informazione e l’educazione al rischio, ma anche la presenza sul territorio di persone (guide alpine, gestori di rifugi) che in qualche modo lo presidiano, e che possono integrare con le loro osservazioni i dati ricavati dal monitoraggio strumentale. L’imprevedibilità puntuale di molti eventi estremi richiede informazione più che divieti. Altro aspetto importante è redigere mappe di rischio, che dovrebbero considerare non solo elementi geologici ambientali, ma anche sociali ed economici. È, infatti, fondamentale capire quali aree incorporino il maggior valore economico/sociale, per avere una visione globale del rischio e dare priorità agli interventi.

Nella pianificazione economica e territoriale va inclusa esplicitamente la componente climatica del rischio, accanto alle altre determinanti, con considerazione specifica dell’incremento di rischio dovuto alle variazioni climatiche.

Strategie di adattamento del settore idroelettrico al cambiamento climatico. I possibili adattamenti riguardano il miglioramento dell’efficienza

del parco idroelettrico (per il quale sono prevedibili miglioramenti dell'ordine del 3-5%), la diffusione delle tecniche di ripompaggio e di impianti miniidro, nonché la realizzazione di nuovi bacini che raccolgano acqua da pioggia. Va anche tenuta presente la possibilità di migliorare la gestione dei bacini esistenti.

A.1.4 Workshop di Napoli, 9-10 luglio 2007 Cambiamenti climatici e dissesto idrogeologico: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento

a cura di Claudio Margottini (APAT) – Daniele Spizzichino (APAT) – Giuseppe Onorati (ARPA Campania)

Introduzione

Il *workshop* di Napoli ha visto un'ampia e qualificata partecipazione. Sono stati accreditati 320 iscritti per le due giornate di lavori; sono state tenute 36 relazioni e sono stati presentati 40 *poster*, riguardanti le tematiche: stato delle conoscenze, attività di raccolta dati, costi e strategie di adattamento. I decisori politici hanno dimostrato la consapevolezza della rilevanza dei temi affrontati, con gli interventi istituzionali del Ministro dell'ambiente, del Presidente della XIII Commissione del Senato della Repubblica e dell'Assessore alle politiche ambientali della Regione Campania. È in preparazione un volume contenente gli atti dell'incontro.

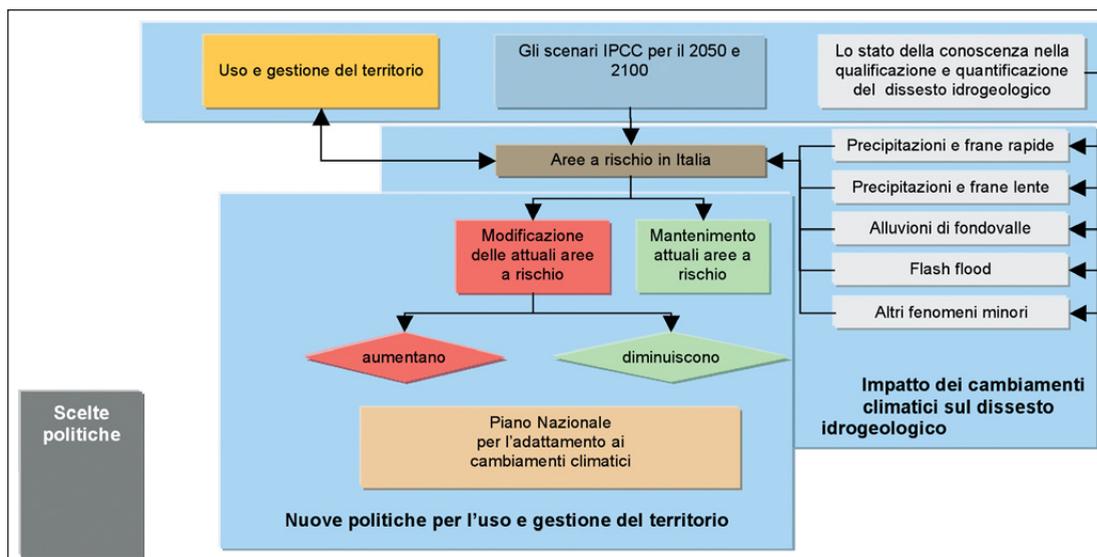
Gli interventi scientifici hanno consentito di aggiornare lo scenario del dissesto idrogeologico in Italia e di evidenziare come l'incremento degli eventi idrometeorologici intensi – dovuto ai cambiamenti climatici – aumenti in modo consistente il rischio di frane veloci e alluvioni "rapide". Il percorso metodologico del *workshop* (figura A.1.6) è iniziato dalla comprensione delle forzanti dei fenomeni di dissesto e dall'aggiorn-

amento dello stato della conoscenza nel settore per pervenire alla proposta di nuove politiche per l'uso e gestione del territorio.

Stato delle conoscenze

Dati di riferimento. Il cambiamento climatico presenta impatti rilevanti sul ciclo idrologico e su tutte le fenomenologie a esso collegate, di conseguenza anche sul dissesto idrogeologico sia direttamente, modificando intensità e distribuzione spazio-temporale delle precipitazioni, sia indirettamente, contribuendo alle modificazioni nell'uso del suolo. In un paese come l'Italia, naturalmente soggetto ai dissesti, è utile disporre di un quadro di riferimento sugli eventi storici. Tra il 1279 e il 2002, il catalogo AVI³⁸ riporta 4.521 eventi con danni, di cui 2.366 relativi a frane (52,3%), 2.070 a inondazioni (45,8%) e 85 a valanghe (1,9%), con 13,8 vittime per anno in occasione di fenomeni franosi e 49,6 per anno per quelli alluvionali (catalogo AVI). Negli ultimi 50 anni le vittime conseguenti a fenomeni idraulici sono diminuite (31 vittime anno), aumentando però, con crescita esponenziale, i costi economici associati (APAT, 2006). Le alluvioni e frane in Piemonte (settembre 1994: 84 vittime), Versilia (giugno 1996: 13 vittime), Campania (maggio 1998: 161 vittime), a Soverato (settembre 2000: 13 vittime), in Val d'Aosta e Piemonte (novembre 2000: rispettivamente, 16 e 4 vittime), Vibo Valentia (luglio 2006: 4 vittime) sono solo alcuni fra i più recenti esempi di una situazione generale di incompatibilità tra le politiche di sviluppo socio-economico fino a oggi adottate e le dinamiche proprie dell'ambiente naturale. Anche a livello globale, le catastrofi idrogeologiche sembrano registrare un forte incremento (CRED EM-DAT). Lo stesso *trend* si rileva nelle serie storiche italiane dove, per esempio, si registrano 4 eventi ultra-

³⁸ CNR. Progetto AVI. Cfr. nota n. 3.



Fonte: APAT.

Figura A.1.6 - Percorso metodologico e scientifico del workshop "Cambiamenti climatici e dissesto idrogeologico: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento" (Napoli, 9-10 luglio 2007).

secolari in Piemonte negli ultimi 10 anni (APAT, 2006). Le cartografie elaborate dalle Autorità di bacino in attuazione del decreto legge 180/98 e s.m.i. (la cosiddetta "legge Sarno") hanno evidenziato la presenza, in Italia, di circa 13.000 aree a rischio elevato e molto elevato per alluvioni, frane e valanghe. Queste aree sono pari a 29.517 chilometri quadrati e rappresentano il 9,8% del territorio nazionale, coinvolgendo 6.352 comuni (81,9%) (fonte MATTM). Con il progetto IFFI, l'APAT (APAT, 2007³⁹) ha elaborato un quadro completo e omogeneo della distribuzione delle frane sul territorio nazionale, comprendente anche quelle non pericolose per le infrastrutture urbane e territoriali. Sono stati così identificati sino a oggi 461.083 fenomeni di versante: in media 1,53 eventi per chilometro quadrato, per un totale di 19.686 chilometri quadrati di territorio in dissesto, pari al

6,5% dell'intero territorio nazionale. I costi economici e sociali sostenuti dallo Stato italiano per sopperire ai danni conseguenti alle calamità naturali non sono ancora censiti in maniera completa e omogenea. Nel periodo dal 1968 al 1992 sono stati stimati in 75 miliardi di euro, con un valore medio di 3 miliardi di euro/anno (fonte Gazzetta Ufficiale del Senato, 1992; costi attualizzati al 1992). Limitatamente ai fenomeni alluvionali, l'Annuario dei dati ambientali APAT (APAT, 2006⁴⁰) riporta un totale di 16 miliardi di euro nel periodo 1951-2005, con una media di 0,293 miliardi euro/anno, che diventano 0,773 nel periodo 1990-2005. Ancor meno chiari sono i costi per la prevenzione: è degno di nota come la distribuzione delle opere pubbliche in Italia, nel periodo 2000-2005, evidenzi come la Categoria N04 (protezione dell'ambiente, difesa del suolo e risorse idriche) pre-

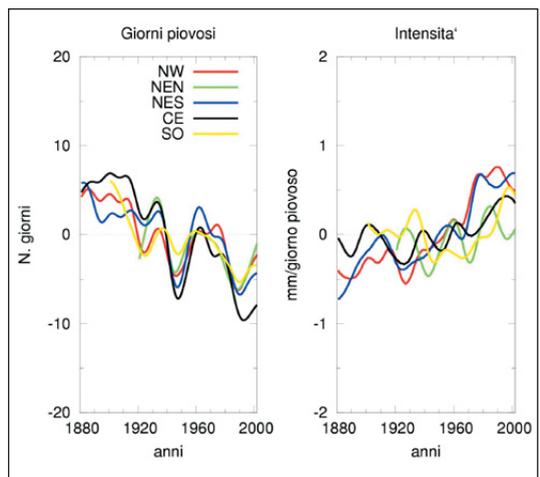
³⁹ APAT, 2007. Rapporto sulle frane in Italia – Il progetto IFFI; metodologia, risultati e rapporti regionali. Roma.

⁴⁰ APAT, 2006. Annuario dei dati ambientali 2005-2006. Roma.

senti appalti pubblici per 9.338.928.387,00 euro, seconda solo alla categoria N01 (strade) (fonte Autorità per la Vigilanza sui Contratti Pubblici). Limitatamente alle leggi di finanziamento relative a opere per il risanamento del dissesto idrogeologico (decreto legge 180/98 e s.m.i. e legge 179/02) gestite direttamente dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, si evidenziano, nel periodo 1998-2005, stanziamenti pari a 1.491.538.585,00 euro relativi a 1.959 interventi (fonte APAT, progetto RENDIS). I dati illustrati nel *workshop* e sopra richiamati rendono evidente la frammentarietà dei *data base* e delle informazioni socio-economiche e, contemporaneamente, la notevole dimensione del dissesto idrogeologico in Italia a cui si accompagnano risorse economiche decisamente insufficienti. Con tali presupposti la definizione di scenari di impatto del dissesto idrogeologico sui sistemi socio-economici del futuro è decisamente un'operazione molto complessa. Sull'evoluzione recente del clima in Italia, soprattutto in relazione ai fattori d'innescio e/o variazione del dissesto idrogeologico – seppur con margini di incertezza, soprattutto per le precipitazioni – durante i lavori del *workshop* è emerso:

1. un ulteriore aumento della temperatura, con incremento dei periodi siccitosi e ondate di calore;
2. un prevalente decremento delle precipitazioni medie;
3. una diminuzione dei giorni piovosi;
4. un aumento di intensità delle precipitazioni (pochi, ma intensi, nubifragi) (figure A.1.7 e A.1.8: Brunetti et. alii, 2006⁴¹).

La descrizione dettagliata delle tendenze del clima in Italia è stata oggetto di altre sessioni specifiche dei lavori della Conferenza, mentre detta-



Fonte: CNR – Istituto di Scienze dell'atmosfera e del clima.

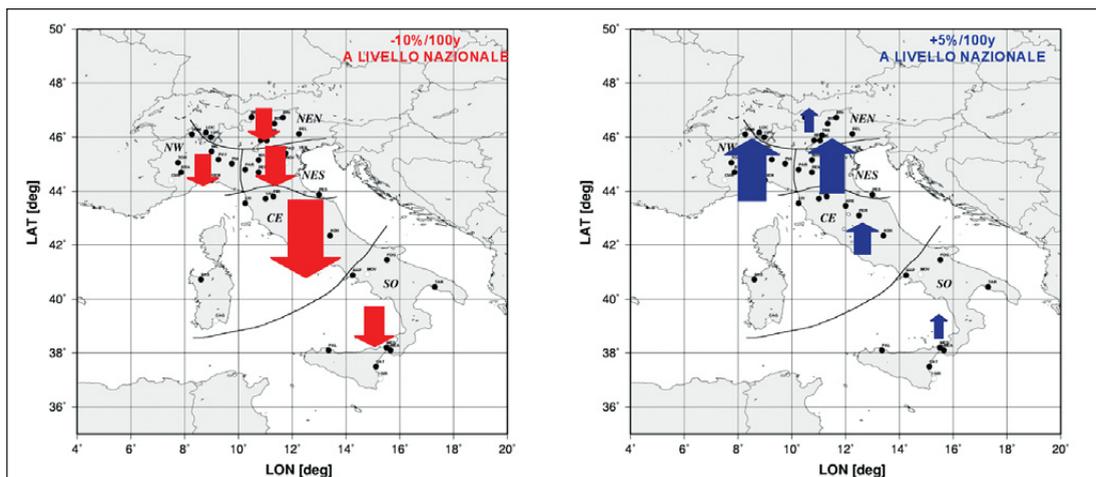
Figura A.1.7 - Andamento dei giorni piovosi e variazione dell'intensità giornaliera (mm/giorno piovoso) in Italia, dal 1800 al 2006. Da notare una diminuzione di circa il 10% dei giorni piovosi, a cui si contrappone un incremento delle intensità di precipitazioni giornaliere di circa il 5%.

gli sull'andamento del clima nell'ultimo decennio possono essere desunti dal sistema SCIA di APAT, messo a punto dal Sistema delle Agenzie ambientali.

Impatti del cambiamento climatico sul dissesto idrogeologico. Gli impatti sono stati valutati a partire dall'analisi dei dissesti, delle tendenze del clima finora misurate e degli scenari climatici dell'IPCC. Le principali conseguenze del cambiamento climatico sui fenomeni franosi e alluvionali, nonché sulle priorità conoscitive, possono essere così sintetizzati:

1. la tendenza in atto delle precipitazioni, positiva per quanto riguarda la loro intensità e prevalentemente negativa in termini di quantitativi totali annuali, comporta una variazio-

⁴¹ Brunetti M., Maugeri M., Monti F., Nanni T. 2006: Temperature and precipitation variability in Italy in the last two centuries from homogenised instrumental time series. *Int. J. Climatol.*, 26, 345-381.



Fonte: CNR – Istituto di Scienze dell’atmosfera e del clima.

Figura A.1.8 - Distribuzione spaziale della riduzione di giorni di pioggia e di incremento delle intensità giornaliere.

- ne delle modalità di sollecitazione dei versanti da parte degli eventi meteorologici;
2. l’aumento dei fenomeni estremi di tipo meteorico potrebbe causare un incremento degli eventi di frana del tipo colate rapide di fango/detrito, unitamente a fenomeni di erosione del suolo quale conseguenza dell’aumento delle temperature e dell’indice di aridità;
 3. i fenomeni franosi rapidi devono essere sempre più caratterizzati: da nuove procedure che affianchino dalla perimetrazione di tipo essenzialmente geomorfologico; da indicatori e parametri geotecnici e geo-meccanici, con nuovi sistemi di allerta e preavviso basati non solo sulla variazione dell’*input* pluviometrico ma anche sulla sua variazione in termini di liquefazione potenziale all’interno delle coltri potenzialmente instabili;
 4. per i fenomeni franosi lenti: la diminuzione dei totali annui delle precipitazioni suggerisce che le frane attivate da piogge abbondanti e prolungate possano andar incontro, in futuro, a periodi di quiescenza; si segnala, inoltre, che sono inadeguate le soglie pluviometriche singole, e che i sistemi interferometrici e satellitare a scala nazionale possono contribuire a superare il *gap* di conoscenze sulle interazioni tra *input* meteorico e cinematica dei fenomeni;

5. l’incremento dei fenomeni di precipitazione ad elevata intensità potrebbe causare nelle fasce montane e pedemontane alpine e appenniniche un incremento dei fenomeni di piena improvvisa (*flash-floods*);
6. la riduzione delle precipitazioni medie annue sembrerebbe condurre a una generale diminuzione delle portate medie dei corsi d’acqua, con impatti sulla stabilità delle sponde;
7. alcuni dati sulle portate dei fiumi emiliani evidenziano una riduzione dei tempi di propagazione delle onde di piena, lasciando ipotizzare un contributo dell’antropizzazione alle modalità di deflusso;
8. l’aumento delle temperature e i lunghi periodi siccitosi potrebbero portare a forti “ritiri” dei terreni più tipicamente argillosi, con danni agli edifici ivi costruiti;

9. l'aumento progressivo della temperatura, con la conseguente riduzione del permafrost e delle aree glaciali nelle zone alpine, potrebbe causare un aumento delle deformazioni di versante anche a forzante pluviometrica inalterata; in particolare, è possibile prevedere:
- a) l'aumento di frane di crollo in aree oggi sostanzialmente stabili, in quanto al disopra della linea del permafrost;
 - b) l'aumento di frane lente nelle zone oggi interessate da permafrost;
 - c) crolli e colate di detrito, per svuotamento di bacini lacuali che si formano durante le fasi di ritiro dei ghiacciai;
 - d) colate rapide nelle morene glaciali, che sono scoperte per arretramento dei ghiacciai;
 - e) crolli per termoclastismo;
 - f) fenomeni di *air blast*.

Oltre ai fenomeni sopra richiamati, nell'affrontare i dissesti idrogeologici è opportuno ricordare che le trasformazioni antropiche del territorio sono, insieme agli eventi meteorici e alle sollecitazioni sismiche, la principale causa scatenante dei fenomeni franosi. Quindi, tra le azioni per l'adattamento, rientrano: la limitazione nello sviluppo urbano delle zone suscettibili da frana; l'introduzione di norme specifiche più restrittive; la protezione del patrimonio urbano esistente, con interventi fisici di mitigazione; l'attivazione di sistemi di monitoraggio e allerta; l'introduzione di incentivi per interrompere l'abbandono della pratica agricola sui versanti. Rispetto all'urbanizzazione, in molte regioni del Mezzogiorno, è particolarmente preoccupante il fenomeno dell'abusivismo edilizio che, favorito dai periodici condoni, ha portato a edificare in aree a rischio idrogeologico.

Necessità emerse nella valutazione degli impatti. Al fine di un adattamento proattivo è necessario comprendere la vulnerabilità attuale del territorio a fronte degli impatti di eventi climatici, capire l'evoluzione del clima nel futuro, i relativi

rischi e le opportunità, identificare le opzioni di adattamento e valutare i costi e le conseguenze di tali opzioni. Di seguito, sono riportate le principali priorità emerse durante i lavori del *workshop*, nei campi della ricerca di base, dell'impatto dei cambiamenti climatici sul dissesto idrogeologico, della pianificazione territoriale, quali elementi cardine di un Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici nel settore della difesa del suolo. Lo stato della conoscenza evidenzia, purtroppo, l'estrema difficoltà nel comprendere le risposte del sistema ambientale, in termini di dissesto idrogeologico, a fronte di forzanti meteo-climatiche che hanno subito modificazioni e che, presumibilmente, ne subiranno di ulteriori ancora più intense. Ne consegue la necessità di sviluppare la conoscenza nei settori della ricerca di base, da cui far scaturire i corretti elementi previsionali, conoscenza in grado di condizionare le politiche pianificatorie e di adattamento del prossimo futuro. Gli argomenti principali da sviluppare nella ricerca di base sono:

1. l'incremento dei dati di base e della conoscenza;
2. lo sviluppo di nuovi e più accurati modelli, tali da consentire soprattutto di migliorare e attuare il *downscaling* dei dati IPCC ai contesti nazionali, da cui far derivare una migliore comprensione dei processi di correlazione tra precipitazioni e fenomeni di dissesto;
3. lo sviluppo delle analisi e delle elaborazioni socio-economiche.

L'analisi del livello della conoscenza relativa alla valutazione dell'impatto dei cambiamenti climatici sul dissesto idrogeologico evidenzia, invece, sia la notevole difficoltà di comprensione degli effetti dei medesimi cambiamenti sul suolo (tipologia dei fenomeni, frequenza, intensità, rischio, ecc.) sia il fatto che la comunità scientifica, frammentata nelle varie componenti disciplinari, non ha ancora raggiunto quella maturità culturale richiesta dalla complessità e dalla multi-

disciplinarietà delle problematiche. Ciò è tipico delle aree scientifiche di frontiera, quale quella dei cambiamenti climatici ove si rendono necessarie nuove integrazioni delle competenze e un riallineamento della filiera della conoscenza verso un obiettivo che si discosta da quelli più tradizionali della difesa del suolo. Inoltre, la mancanza di dati di base sufficientemente estesi temporalmente e geograficamente e opportunamente validati pone serie limitazioni alla valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici sul suolo. Diviene, quindi, importante sviluppare:

1. la conoscenza relativa ai processi fisici che conducono al dissesto idrogeologico e la relazione con i cambiamenti climatici;
2. l'analisi delle conseguenze economiche del dissesto idrogeologico;
3. la comprensione delle risposte e i condizionamenti del sistema antropico.

Azioni

Riduzione della vulnerabilità ai cambiamenti del clima e opzioni di adattamento. La realizzazione di un Piano nazionale di adattamento deve principalmente porre le basi per una nuova politica per l'uso e la gestione del territorio. La pianificazione territoriale diviene, quindi, il cardine attorno a cui far ruotare i vari ambiti interessati dai cambiamenti climatici, tra cui il dissesto idrogeologico. Di seguito, sono elencate le principali opzioni di adattamento, finalizzate alla riduzione della vulnerabilità territoriale in relazione al dissesto idrogeologico e alla sua evoluzione futura, presentate con il documento APAT di sintesi dei lavori degli eventi preparatori della Conferenza (APAT 2007⁴²). Tali opzioni fanno riferimento a quattro temi principali: politiche di informazione e produzione legislativa e documentale; politiche di uso e gestione del territo-

rio; applicazione di nuovi sistemi di allarme e monitoraggio; dialogo interistituzionale.

In particolare, per le politiche di uso e gestione del territorio, è stata evidenziata l'importanza di:

- a) un utilizzo dell'uso del suolo come difesa, mediante riconversioni, trasformazioni produttive, rinaturalizzazioni e finanche delocalizzazioni insediative, permettendo di attuare politiche di difesa attiva finalizzate alla riduzione degli elementi esposti a danneggiamento con restrizioni dello sviluppo urbano in zone a elevata suscettibilità;
- b) azioni di gestione dell'uso del suolo – la gestione costituisce uno dei fattori preponderanti sulla stabilità dei versanti – che assecondino l'evoluzione naturale, sia in termini di miglioramento delle caratteristiche meccaniche del suolo, sia in termini di controllo dei deflussi;
- c) interventi non strutturali, per la riduzione della vulnerabilità;
- d) sviluppo di sistemi non strutturali per la mitigazione degli impatti (esempio: recupero aree abbandonate e conservazione di quelle esistenti);
- e) abbandono della strategia di intervento basata sulla difesa passiva di mero contenimento delle piene e di incremento della portata di progetto, che produce un superdimensionamento generalizzato delle opere di difesa passiva;
- f) innalzamento delle soglie di ammissibilità per la realizzazione di nuovi insediamenti, perché aree oggi relativamente sicure, in un futuro, potranno trovarsi in condizioni non accettabili di rischio;
- g) interventi di difesa attiva, mediante tecniche di ingegneria naturalistica, mirati a eliminare le situazioni più frequenti di innesco delle colate rapide di fango.

⁴² Cfr. nota n. 16.

Tra gli elementi di supporto per la gestione del territorio devono anche essere annoverate le nuove reti di allarme meteorologico, anche in corso di ampliamento da parte della Protezione Civile nazionale. Tali reti sono necessarie per il preavviso di eventi estremi, quali *flash floods* e colate rapide di detrito, non rilevabili in tempo reale con le tradizionali reti idrometeorologiche. Gli elementi di cui sopra non possono non scaturire da un processo di informazione, produzione legislativa e diffusione della documentazione che porti a:

- h) mappe di pericolosità e di rischio ridisegnate con criteri molto più cautelativi, ovvero con riferimento al clima attuale e al clima futuro;
- i) zonazioni delle aree a rischio, basate su criteri scientifici e riproducibili;
- j) aggiornamento delle basi dati climatologiche e geologiche di riferimento;
- k) capillare e continua attività di didattica ambientale (differenziata in relazione alle caratteristiche ambientali e mirata a fare apprendere quali siano le risorse e i problemi del territorio nel periodo di cambiamento climatico), propedeutica, ma non sufficiente, a evitare interventi di abuso ambientale;
- l) studi di analisi multi-rischio a scala idonea per la comprensione degli effetti del dissesto idrogeologico e di altre tipologie di dissesto correlate;
- m) trasferimento della conoscenza relativa al tema "cambiamenti climatici/dissesto idrogeologico" nella pianificazione del territorio (da strategica a locale);
- n) interventi legislativi, di regolamentazione e organizzazione;

o) progettazioni per scenario di riferimento e non per tempi di ritorno.

Le principali azioni a lungo termine per l'adattamento devono, al contempo, aumentare la resilienza tramite il miglioramento della capacità della società nel suo insieme di conoscere e affrontare i dissesti idrogeologici. Le priorità tematiche riportate in sintesi devono essere affrontate con una visione consapevole che la riduzione dei disastri naturali costituisce una componente dello sviluppo sostenibile (Assemblea Generale UN, 2007⁴³) e che, nel corso del Ventunesimo secolo, i fattori d'innescio idrologici subiranno significative variazioni a seguito dei cambiamenti climatici (IPCC, 2007⁴⁴). Il percorso sopra delineato andrà incentivato attraverso una stretta collaborazione dei soggetti detentori di dati di base e utilizzatori della conoscenza, promuovendo un valido coordinamento delle attività istituzionali di Stato, Regioni, Autorità di bacino, ATO, ecc. Andrà migliorata, in conclusione, la cooperazione e la sinergia tra i diversi attori, pubblici e privati, che operano nella difesa del suolo, attivando una "Consulta Permanente" per la difesa del suolo in Italia ove siano rappresentati tutti gli attori operanti nel settore⁴⁵.

A.1.5 Workshop di Parma, 16 luglio 2007 Effetti dei cambiamenti climatici sul bacino del Po a cura di Martina Bussetini – APAT

Introduzione

Il bacino idrografico del fiume Po, influenzato da una complessità di fattori sensibili al clima, costituisce un importante scenario di eventi

⁴³ Assemblea Generale delle Nazioni Unite. 2007. Risoluzione A/RES/61/200 - Natural disasters and vulnerability. New York, USA, 1-4.

⁴⁴ IPCC. 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report. Summary for Policymakers. Bruxelles, 1-22 (<http://www.ipcc-wg2.org>).

⁴⁵ Intergovernmental Climate Change Impacts and Adaptation Canadian Working Group (2005). National Climate Change Adaptation Framework.

idro-meteo-climatici e socioeconomici. Esso rappresenta – per densità del territorio, attività produttive insediate, infrastrutture e grado di utilizzazione della risorsa idrica – un punto nevralgico dell'economia nazionale.

L'elevata quantità di risorse idriche storicamente disponibili nel bacino idrografico del Po, se da un lato ha svolto un ruolo primario nello sviluppo urbano ed economico dell'area, dall'altro ha portato a sovrastimare in generale la capacità di autodepurazione naturale del fiume e, soprattutto, la disponibilità complessiva della risorsa. In tal modo, i diritti di prelievo complessivi superano oggi la disponibilità idrica media residua in chiusura bacino.

L'influenza del cambiamento climatico sulle variabili idrologiche ha sottolineato, ancor di più durante gli ultimi anni, la necessità di una *governance* di bacino capace di assorbire le potenziali tensioni sociali nell'utilizzo competitivo delle acque e nel controllo delle piene fluviali, nonché di valorizzare e mettere a sistema la cooperazione tra le amministrazioni territorialmente interessate.

Il *workshop* ha trovato, pertanto, nel bacino del Po il contesto migliore ove affrontare il tema dell'adattamento al cambiamento climatico in atto, con particolare attenzione al monitoraggio delle grandezze idrologiche, alla pianificazione dello sviluppo del bacino idrografico, a una più efficiente e sostenibile gestione delle risorse idriche, all'ecosistema acquatico e a tutte le realtà socioeconomiche influenzate dagli effetti del clima.

Stato delle conoscenze e criticità

La conoscenza del cambiamento climatico nel Bacino Padano: gli impatti primari. Gli interventi al *workshop* da parte delle Agenzie ambientali dell'Emilia Romagna, della Lombardia, del Piemonte, della Valle d'Aosta e del Veneto hanno confermato e specificato, a livello regionale, quanto pubblicato dall'IPCC mediante l'ana-

lisi di dati ambientali.

Premesso che le analisi climatiche sono fortemente condizionate dalle scale temporali e spaziali cui si riferiscono a causa della non stazionarietà dei fenomeni e della loro alta disomogeneità spaziale, nell'ultimo trentennio si osserva un aumento delle temperature medie annue a un ritmo molto rilevante (circa 2 °C dal 1960 a oggi, che potrebbero arrivare a 3 o 4 °C alla fine del secolo), con *trend* lineari in costante crescita man mano che ci si avvicina al presente.

Il cambiamento del regime pluviometrico, nei valori medi annui, appare meno immediato da cogliere. In generale, si rileva un aumento dell'intensità dei singoli eventi piovosi, ma una riduzione complessiva del numero di eventi col risultato di un rilevante calo delle precipitazioni medie annue di circa il 20% nell'ultimo trentennio. Il calo è più evidente in primavera e in estate (sino al 50%) e molto meno in autunno, stagione durante la quale le precipitazioni medie non diminuiscono, ma aumenta molto la variabilità interannuale.

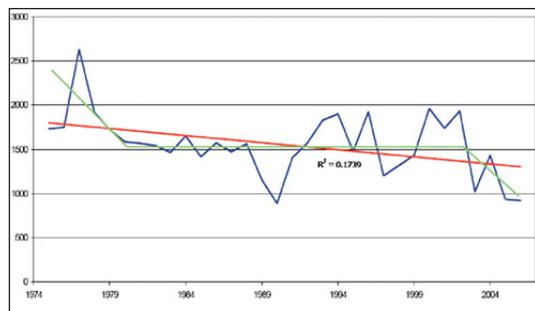
Le proiezioni climatiche per il secolo in corso suggeriscono, per l'area del bacino del Po, essenzialmente un proseguimento dei *trend* in atto, con ulteriori aumenti della temperatura a fine secolo di qualche grado e precipitazioni in ulteriore calo, ma con variabilità interannuale e interstagionale in aumento.

Anche le precipitazioni nevose e il volume dei ghiacciai alpini risultano essere in forte calo. La copertura nevosa subisce le maggiori riduzioni in primavera e nel passaggio autunno-inverno, poiché la stagione di accumulo della neve al suolo è ritardata, mentre quella di fusione è anticipata.

A causa della forte correlazione negativa della copertura nevosa con la temperatura dell'aria, le proiezioni per il Ventunesimo secolo ne danno una diminuzione distribuita su vaste aree del Pianeta. Contestualmente, ci si attende anche un costante proseguimento dell'arretramento

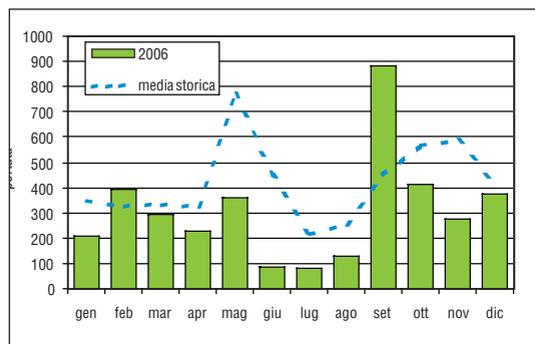
dei principali ghiacciai alpini: i dati delle variazioni frontali confermano che la loro attività, dal 1860 a oggi, è stata generalmente omogenea, eccetto un breve intervallo alla fine dell'Ottocento in cui la variabilità di precipitazione a scala regionale può aver causato accumuli differenti. Quantitativamente, tale deglaciazione ha portato, sino a oggi, alla perdita di circa il 40% della superficie dei ghiacciai.

Impatti secondari. Alla diminuzione progressiva degli afflussi e all'aumento della domanda idrica registrati nel periodo 1975-2006 fa riscontro, nello stesso periodo, un decremento significativo della portata media in chiusura di bacino (sezione del Po a Pontelagoscuro; figure A.1.9, A.1.10) di circa il 20% su base annua e del



Fonte: ARPA Emilia Romagna.

Figura A.1.9 - Portata media annua del Po a Pontelagoscuro (1975-2006).



Fonte ARPA Piemonte.

Figura A.1.10 - Portata media annua del Po a Isola S. Antonio.

45% nella sola stagione estiva.

Va sottolineato che la stima dell'impatto del cambiamento climatico sulle portate è affetta dalle incertezze legate alla mancanza e/o incompletezza delle informazioni relative ai prelievi effettuati a monte delle sezioni di misura, con conseguente difficoltà nella ricostruzione dei deflussi naturali e quindi possibile disomogeneità dei valori delle portate oggetto di comparazione temporale.

Analoga considerazione va fatta per quanto riguarda lo studio degli impatti sui laghi naturali e artificiali, per i quali alle incertezze sui prelievi si aggiungono quelle sugli schemi gestionali adottati.

Altro aspetto da considerare riguarda la stima dei tempi di ritorno. Negli ultimi anni le portate minime (estive) a Pontelagoscuro hanno fatto segnare tempi di ritorno (calcolati sui valori climatici storici) superiori a 200 anni, mentre gli stessi tempi di ritorno calcolati in sezioni più a monte mostravano valori tra 5 e 10 anni. Ciò implica, da una, parte la necessità di rivedere le procedure applicative dei metodi statistici classici a situazioni non stazionarie, dall'altra sottolinea che la percezione della rarità di un evento meteo-climatico che riguarda l'intero bacino cambia radicalmente, se il tempo di ritorno viene calcolato alla chiusura del bacino montano piemontese (prima di tutti i grandi prelievi idrici effettuati sull'asta del Po) o alla foce, cioè quando tutti i prelievi sono stati effettuati.

È chiaro, quindi, che ai forti *trend* climatici in atto si sono sommati, negli ultimi decenni, altrettanto forti *trend* (in crescita) della domanda di risorsa idrica e dei conseguenti prelievi sull'asta del Po e sui suoi principali affluenti.

Alle modificazioni significative della distribuzione, durata e intensità delle precipitazioni liquide e nevose fanno seguito rilevanti modificazioni del regime dei deflussi superficiali (esempio: figura A.1.10) e sotterranei con:

– aumento dei periodi di esposizione al rischio

di siccità e alluvioni: va ricordato che, negli ultimi dieci anni, il Piemonte ha dovuto affrontare almeno tre eventi di piena che le statistiche correnti indicherebbero come ultracentenarie;

- diminuzione della durata e della capacità di ritenzione idrica del suolo e di ricarica delle falde;
- aumentata probabilità e intensità degli episodi di intrusione del cuneo salino;
- deterioramento della qualità dell'acqua (minore diluizione, maggiore temperatura e contenuto di nutrienti) e degli ecosistemi associati;
- maggiore esposizione al rischio idraulico, di desertificazione e sanitario;
- conseguente progressiva inadeguatezza/insufficienza di alcune opere idrauliche.

Nel bacino padano tali modificazioni sono amplificate e immediatamente riscontrabili nel delicato sistema deltizio, che può pertanto essere considerato un indicatore di sintesi dello stato dell'intero bacino. A un aumento del livello marino – sinora, in verità, piuttosto contenuto, ma in probabile aumento sia in valore assoluto che nella rapidità del *trend* – e alla diminuzione delle portate fluviali corrisponde una risalita dell'Adriatico nella Pianura Padana, che oggi è attestata sui 20 chilometri contro i circa 2 degli anni Settanta.

La diminuita disponibilità delle risorse indotta dal nuovo regime climatico inasprisce la concorrenza tra gli usi, e mette in crisi tutti i settori in quanto direttamente o indirettamente dipendenti dalle risorse stesse: idropotabile, agricoltura (per i minori apporti per lo sfasamento delle stagioni colturali rispetto alle disponibilità naturali), energia (impianti idroelettrici; maggiore richiesta di energia per il prelievo e la distribuzione di acqua; raffreddamento di centrali termiche), turismo (minor apporto nevoso, deterioramento dello stato dei corpi idrici superficiali), industria e infrastrutture (inadeguatezza delle opere di difesa/invaso e degli impianti di trat-

tamento). In questo contesto giocano un ruolo cruciale le riserve idriche dei grandi laghi e dei serbatoi montani. Per i bacini montani utilizzati a scopo idroelettrico, gli schemi gestionali hanno subito variazioni importanti dopo la liberalizzazione del mercato dell'energia e un aumento di competizione dell'uso idroelettrico con quelli irri-guo e idropotabile.

Il monitoraggio, i dati, i modelli. Il monitoraggio idrologico sul quale sono basate le conoscenze e le previsioni relative ai cambiamenti climatici e ai loro impatti viene oggi attuato dagli enti regionali che hanno ereditato le funzioni del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (ARPA/APPA, Centri Funzionali di Protezione Civile, assessorati, direzioni generali).

La tradizione e l'esperienza maturate nel bacino del Po in materia di monitoraggio e analisi idrologica consentono di tracciare un quadro abbastanza chiaro dei fenomeni in corso. Vi sono, tuttavia, alcune criticità in fase di parziale superamento a seguito di una serie di iniziative a livello regionale, interregionale e di Autorità di bacino: revisione e adeguamento delle reti di monitoraggio e integrazione dei sistemi informativi; applicazioni di modellistica numerica idrologica e idraulica per la previsione delle piene fluviali; applicazioni di modellistica per la gestione delle risorse idriche, ottimizzata separatamente per le situazioni di magra fluviale; potenziamento del rilievo dei corsi d'acqua e, in particolare, campagne di misura della salinità nel tratto deltizio nonché rilievi topografici delle sezioni fluviali, campagne di misura di portata, taratura e aggiornamento delle scale di deflusso; gestione di servizi operativi regionali per la valutazione delle condizioni di innevamento.

Passando dalla scala locale a quella nazionale, c'è da evidenziare come alla necessità di integrare le informazioni alla scala di bacino deve essere associata quella di completare il livello nazionale di riferimento e sintesi delle informa-

zioni (per esempio, il completamento degli "Annali idrologici di bacino" con i lavori mancanti pregressi), ancora frazionate e incomplete a causa dell'aumentata complessità e numerosità dei soggetti preposti al monitoraggio e alla gestione delle risorse idriche.

Per quanto riguarda le conoscenze e la valutazione degli impatti, le maggiori criticità riguardano:

- scarsa fruibilità e disponibilità dei dati nel loro complesso, anche a causa della molteplicità dei soggetti preposti al monitoraggio idrologico, soprattutto quando si tratti degli enti concessionari (gestori degli invasi, consorzi, ecc.);
- incompletezza delle serie idrologiche storiche e difficoltà nell'aggiornamento del pregresso;
- necessità di recuperare i dati storici alle aggregazioni temporali più basse (scale orarie);
- riduzione e/o interruzione delle attività di monitoraggio dei corsi d'acqua (sezioni, portate, livelli, scale di deflusso);
- scarsità di dati e conoscenze sull'idrologia sotterranea;
- continuità (soprattutto nel rilievo sistematico delle caratteristiche idrologiche dei corsi d'acqua) e conformità agli *standard* internazionali a seguito della regionalizzazione del Servizio idrografico;
- scarsità e, talvolta, impossibilità di sufficiente conoscenza dei dati di pressione sia quantitativa (prelievi superficiali e sotterranei) sia qualitativa (scarichi);
- scarsità di dati sugli usi e sugli schemi gestionali della risorsa;
- necessità di nuovi strumenti di valutazione economica degli impatti e delle misure (contabilità ambientale, analisi economica).

Alcune di queste criticità hanno natura organizzativa, altre economico-finanziaria. Tutte potrebbero essere utilmente affrontate a livello del Sistema nazionale delle Agenzie ambientali.

In ogni caso, tutto ciò comporta:

- incertezze nella stima della disponibilità e

della distribuzione spazio-temporale delle risorse idriche, nel bilancio idrologico e idrico di bacino e, quindi, grande difficoltà nel quantificare i *trend* delle quantità derivate;

- difficoltà conseguente nell'applicazione di modelli di gestione delle risorse e di modelli idrometeorologici che consentano di valutare gli impatti e di prevedere i possibili scenari con un adeguato grado di affidabilità;
- ulteriore difficoltà nella pianificazione a lungo termine dell'uso della risorsa in maniera sostenibile.

Pertanto, è necessario potenziare l'intera attività di monitoraggio per le nuove finalità: rivedendo la consistenza e conformità delle reti; recuperando i dati storici e integrando i sistemi informativi, soprattutto dove il monitoraggio non è a carico delle Agenzie ambientali; accrescendo, se del caso, la disponibilità finanziaria complessiva del sistema e la struttura centrale di riferimento nelle sue funzioni di indirizzo, controllo, accentramento e distribuzione dei dati e dell'informazione.

Azioni

I cambiamenti climatici stanno già provocando conseguenze significative sulla disponibilità delle risorse idriche, andando ad aggravarne lo stato già compromesso dalle crescenti pressioni antropiche e, soprattutto, dall'assenza di una vera politica di gestione integrata dell'acqua a livello di bacino.

Gli impatti sulle risorse condizioneranno pesantemente lo stato dei sistemi naturali e antropici. Perciò, oltre alle azioni di mitigazione, è necessario attuare strategie di adattamento alle mutate condizioni idrologiche che siano coerenti con le stesse azioni di mitigazione, onde evitare che queste ultime impattino negativamente sulla resilienza dei sistemi idraulici. Per esempio: l'incentivo alla produzione di energia alternativa, per esempio idroelettrica, dovrebbe essere rivalutato sulla base degli impatti ambientali sulle

risorse idriche, sugli ecosistemi associati, sull'esposizione al rischio idraulico. A scala del bacino del fiume Po, quanto sopra detto si traduce nella necessità/richiesta di una *governance* coordinata di acqua e aria (con le misure di riduzione delle emissioni di CO₂).

In particolare, è sia necessario sia opportuno che le strategie di adattamento siano integrate all'interno delle politiche di tutela e gestione delle acque già esistenti (direttiva Quadro sulle acque WFD 2000/60/CE e direttive "figlie": direttiva acque sotterranee, proposta direttiva per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvione, piano di azione per la scarsità idrica, ecc.), in coordinamento con le altre strategie di sviluppo (energetico, territoriale, agricolo, ecc.) e secondo un Piano direttore nazionale di sviluppo sostenibile.

La direttiva Quadro sulle acque, col suo approccio iterativo e ciclico, consente di inserire le strategie di adattamento agli impatti provocati dai cambiamenti climatici sulle risorse idriche all'interno del processo pianificatorio, e introduce l'obbligo di varare, entro il 2010, politiche incentivanti l'uso efficiente delle risorse e del recupero dei costi dei servizi idrici, comprendendovi anche quelli ambientali.

Le norme nazionali (legge 183/89, decreto legislativo 152/99, legge 36/94) già prevedevano un approccio alla pianificazione e gestione integrata delle risorse idriche (piani di assetto idrogeologico e piani stralcio, piani di tutela delle acque) coordinata con gli altri settori (un ottimo esempio è costituito dai piani di conservazione della risorsa idrica per la produzione agricola e zootecnica). Tale approccio ha consentito di raggiungere un livello di eccellenza:

- dell'attività dell'Autorità di bacino del fiume Po nella conoscenza e pianificazione alla scala di bacino;
- delle attività delle regioni territorialmente interessate al bacino del fiume Po nella pianificazione e gestione regionale delle risorse idri-

che, con l'introduzione di misure e leve economiche (per esempio, il nuovo metodo tariffario della Regione Emilia Romagna) conformi alla direttiva.

I limiti di competenza e potestà delle norme suddette hanno, di fatto, causato un'impossibilità di governo idrico alla scala sovra-regionale, e reso necessario il ricorso a strumenti emergenziali (cabine di regia, commissariamenti straordinari, ecc.). Infatti, in sede di Cabina di regia del Po, sono stati concordati un piano di rilascio dagli invasi e uno di riduzione/ottimizzazione dei prelievi per uso irriguo finalizzati ad assicurare la portata minima a Pontelagoscuro, necessaria a garantire gli usi primari e a contrastare la risalita del cuneo salino. Senza i piani citati la crisi idrica dell'estate 2007 avrebbe potuto avere conseguenze ben più gravi di quelle che si sono avute.

Per superare l'*impasse* e garantire un'effettiva *governance* di bacino efficace occorre:

- ricollocare le azioni ai livelli appropriati per darvi soluzione e, quindi, superare le visioni localistiche e amministrative; la dimensione globale, il ruolo dell'Europa, la scala di bacino sono le risposte più efficaci ai problemi posti ed esacerbati dai cambiamenti climatici;
- integrare tra loro, rispettivamente le politiche settoriali e gli attori istituzionali e sociali.

La soluzione offerta dalla direttiva Quadro acque 2000/60/CE, l'Autorità di distretto idrografico, consente di ricondurre a un unico soggetto:

- il coordinamento della pianificazione e gestione sostenibili delle risorse e del territorio;
 - il governo unitario dei dati di monitoraggio;
 - gli strumenti di previsione e governo delle crisi, interagendo con il Dipartimento della Protezione Civile per le azioni in tempo reale;
- il controllo dell'efficacia delle misure concordate nei piani e programmi che gli enti territoriali gestiscono e/o realizzano.

Durante il *workshop* è stata evidenziata la ne-

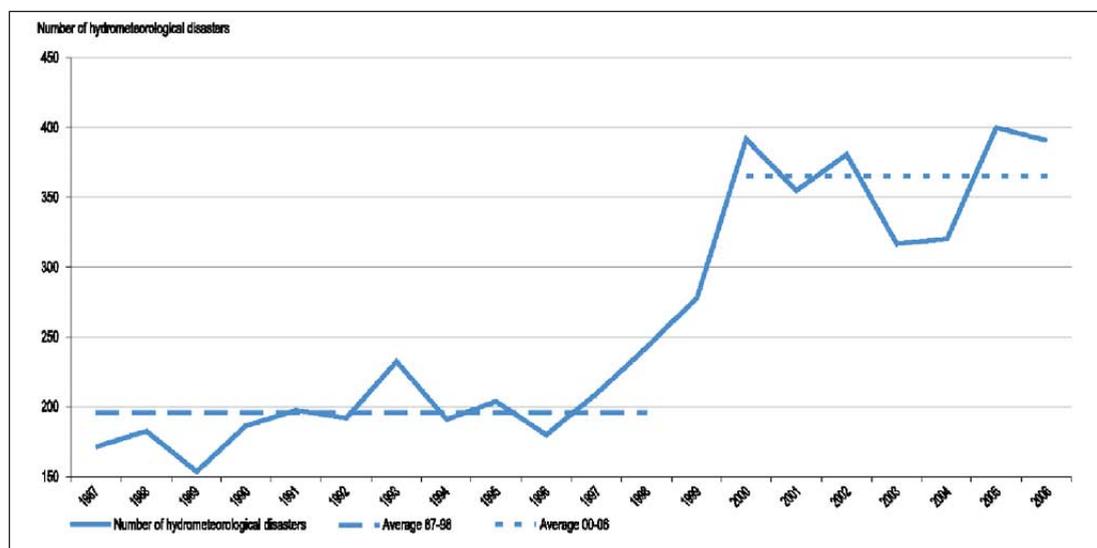
cessità strategica di una *governance* a scala di bacino, ed è stato individuato nel “distretto idrografico”, previsto con la direttiva Quadro sulle acque, l’istituzione che può avere ruolo forte di indirizzo, controllo strategico e gestione degli obiettivi affinché sia dato avvio a una nuova gestione della risorsa idrica, del suolo e degli assetti territoriali coerentemente con i dettami comunitari e con gli interessi in gioco da parte di tutti gli *stakeholder*.

A.1.6 Convegno di Roma, 25 giugno 2007 Cambiamenti climatici e salute a cura di Luciana Sinisi – APAT

Il Gruppo di lavoro I (*Principi Fisici di Base*) dell’IPCC con il suo contributo al Quarto Rapporto 2007 di Valutazione del Panel afferma

che “... Numerosi cambiamenti nel clima sono stati osservati alle scale continentali, regionali e di bacino oceanico. Questi includono cambiamenti nelle temperature e nei ghiacci nell’Artico, estesi cambiamenti nelle quantità di precipitazioni, nella salinità dell’oceano, nelle strutture dei venti e nelle tipologie di eventi estremi come siccità, precipitazioni eccezionali, ondate di calore e nell’intensità dei cicloni tropicali (inclusi uragani e tifoni)...”.

Questi dati sono confermati dalle osservazioni disponibili nel data base internazionale pubblico *Emergency Disaster Data Base (EM-DAT)*, gestito dal CRED⁴⁶. Con la figura A.1.11 è presentato l’andamento degli eventi estremi classificati come “disastri idrogeologici” (valanghe, frane, siccità, ondate di calore e di gelo, alluvioni, incendi, tempeste, uragani cicloni, tifoni,



Fonte: CRED/ISDR/UCL “Annual disaster statistics review: numbers and trends”. Maggio 2007 – Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), Université Catholique de Louvain.

Figura A.1.11 - Numero di disastri idrogeologici (alluvioni, frane, siccità, temperature estreme, valanghe, tempeste, cicloni) occorsi tra il 1987 e il 2006.

⁴⁶ Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) Université Catholique de Louvain, Centro collaborativo dell’OMS. Per la raccolta dei dati si avvale, in gran parte, dei contributi delle Agenzie delle Nazioni Unite, nonché di istituzioni di ricerca, compagnie assicurative (Lloyds) e agenzie di stampa per la raccolta di dati relativi a disastri naturali e tecnologici, con particolare riferimento agli impatti socio economici.

inondazioni e onde anomale) registrati a livello mondiale nel periodo 1987-2006.

Gli esseri umani sono esposti agli effetti di mutati schemi climatici e meteorologici sia direttamente (aumento della temperatura, alluvioni, ecc.), sia indirettamente attraverso cambiamenti della quantità e qualità di acqua, aria, cibo, ecosistemi e, su periodi temporali variabili, delle condizioni socio-economiche dipendenti dalle risorse naturali.

Sempre maggiori evidenze degli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute umana indicano che questi non solo hanno comportato un aumento del rischio di mortalità precoce e morbilità collegati a ondate di calore, ma anche alterato la distribuzione di alcuni vettori di malattie infettive, dell'allergenicità di pollini e di nuovi rischi biologici e chimici veicolati da biota, acque potabili e di balneazione.

Nel decennio 2000-2006 il numero globale degli eventi estremi disastrosi (365) è aumentato del 187% rispetto al numero di eventi simili della decade precedente (195). Tali eventi hanno colpito oltre 400 milioni di persone, provocando circa 33.000 decessi in termini di danni diretti e mortalità precoce (figure A.1.12 A/B)⁴⁷.

La vulnerabilità sociale, intesa come impatti e rischi potenziali per sopravvivenza, benessere e salute conseguenti alle alterazioni ambientali indotte da cambiamento e variabilità del clima, è quindi argomento centrale delle politiche di adattamento.

Rispetto al rischio sanitario globale indotto dai cambiamenti climatici, un programma di adattamento deve tener quindi conto, in via prioritaria, dei propri ambiti di capacità istituzionale e tecnica – salvaguardia della qualità delle risorse naturali (acque, suolo e coste, biodiversità, si-

stemi agroforestali) e disponibilità delle risorse – per garantire lo sviluppo dei settori socio-economici quali turismo, agricoltura, energia e, per la sua fattibilità, deve tener conto anche degli ambiti di gestione delegata agli enti locali.

Negli scenari attuali e futuri indotti dai cambiamenti climatici l'azione di prevenzione ambientale, prevedibilmente, dovrà riguardare la pianificazione a medio e lungo termine di azioni di adattamento, sia nelle fasi che precedono eventi estremi o disastrosi (mitigazione delle vulnerabilità), sia in quelle successive (*post* evento) che possono richiedere interventi di media e lunga durata, avendo per base una caratterizzazione di pericolosità e rischio per ambiente, salute e benessere sostenibile.

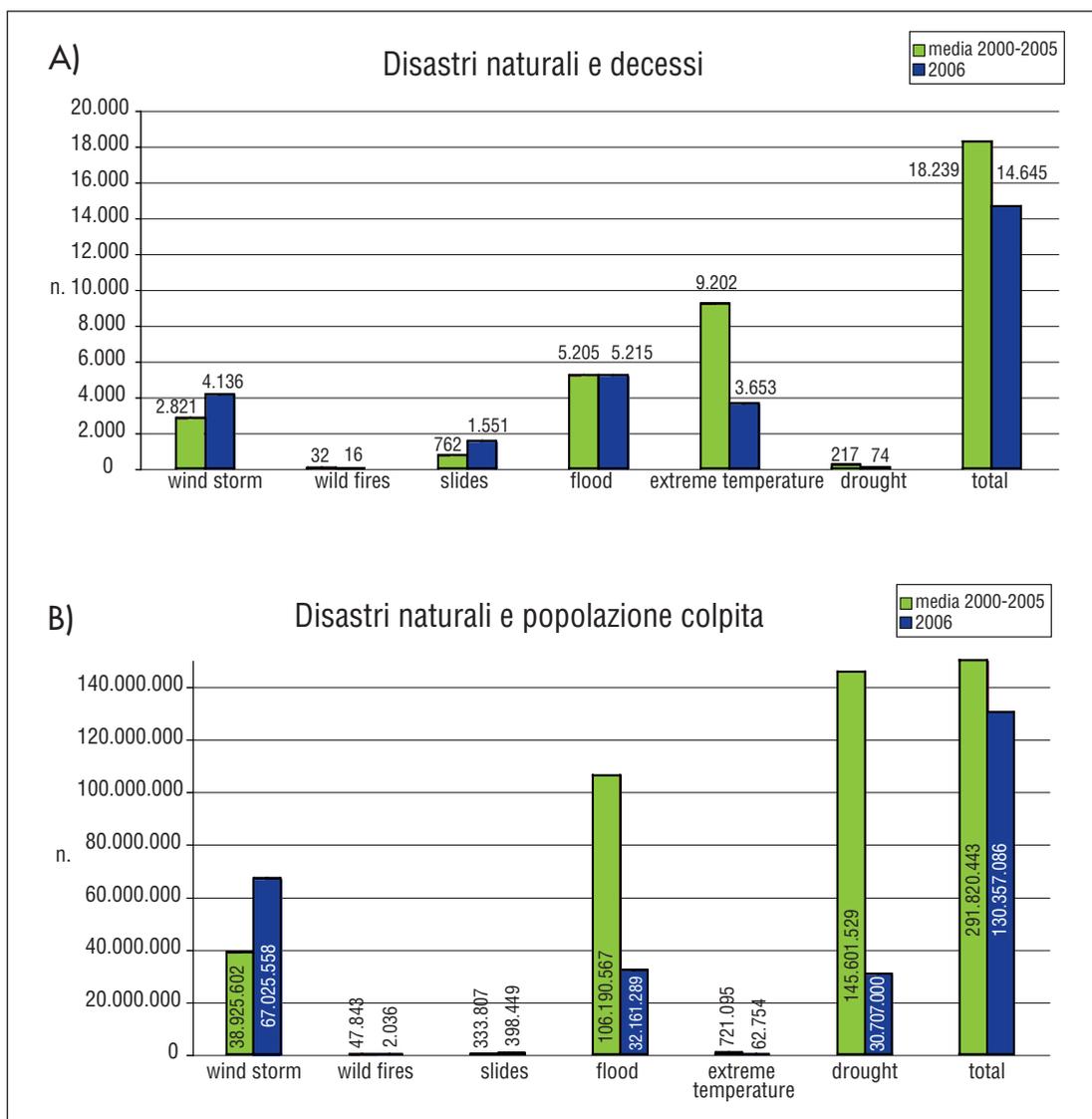
Una prima analisi della questione "ambiente e salute" è stata parte integrante delle attività preparatorie antecedenti alla prima Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici 2007, promossa dal Ministero dell'ambiente.

Tale processo conoscitivo è stato realizzato sia attraverso il perfezionamento del rapporto APAT-OMS⁴⁸ "Cambiamenti climatici ed eventi estremi: rischi per la salute in Italia", sia utilizzando gli elementi di riflessione di interesse per le politiche ambientali e territoriali discussi in sede degli specifici *workshop* tematici preparatori organizzati, con il coordinamento del Ministero dell'ambiente, con l'ausilio di APAT e del Sistema delle Agenzie ambientali, e di esperti di altre istituzioni.

Tra le prime conclusioni, pur in carenza di un'analisi sistematica per tutti i fattori ambientali e di vulnerabilità territoriale, i dati disponibili indicano che gli scenari di rischio sono presenti anche in Italia e, non in ultimo, l'analisi dei *trend* e delle evidenze dei dati europei e inter-

⁴⁷ Il numero peraltro è sottostimato, considerando che il data base CRED raccoglie eventi secondo criteri d'inserimento quali: a) 10 o più persone riportate come decedute; b) 100 o più persone colpite; c) dichiarazione di uno stato d'emergenza; d) richiesta di assistenza internazionale.

⁴⁸ Cfr. nota n. 9.



Fonte: APAT adattata da EM-DAT, 2007 – Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), Université Catholique de Louvain.

Figura A.1.12 A/B - Conseguenze dei disastri naturali in termini di decessi e popolazione colpita.

nazionali indica che il fenomeno è in crescita progressiva, interessando nuove aree geografiche tra cui l'Europa.

Nell'ottica delle attività preparatorie alle strategie di adattamento nazionale per le politiche ambientali, un primo screening degli strumenti con-

scitivi di supporto disponibili ha evidenziato gap di conoscenza o di strutturazione *ad hoc* delle informazioni disponibili.

Nell'ambito dell'ampia problematica "clima e salute" le incertezze valutative sono ancora in gran parte oggetto di studio e ricerca da parte

degli specialisti del settore biomedico. L'esposizione meteorologica è un concetto recente che solo negli ultimi dieci anni, grazie all'impegno dell'OMS e della comunità scientifica internazionale ed europea, ha ampliato sia la sua base conoscitiva che le metodologie per una migliore comprensione del fenomeno e della sua evoluzione futura. Persistono, tuttavia, incertezze nel quantificare gli effetti attribuibili ai cambiamenti climatici, nel caratterizzare gli impatti attuali, nello stimare impatti futuri e futuri rischi potenziali. La valutazione implica elementi di scala, specifiche di esposizione e l'elaborazione di percorsi causali spesso complessi e indiretti. Molti ricercatori non hanno familiarità con la scala geografica degli impatti sulla salute associati al clima e con la caratteristica ampia scala temporale. Alcuni impatti sulla salute seguono percorsi indiretti e complessi. Molti settori di studio – quali il carico di malattie (morbilità) associato alle alterazioni delle risorse naturali conseguenti a eventi quali, per esempio, alluvioni o carenza idrica – stanno progressivamente ricevendo adeguata attenzione. Altri settori, come per esempio la vulnerabilità dei lavoratori *outdoor*, necessitano ancora di maggiore attenzione e possono essere considerati sostanzialmente emergenti in termini di studio e analisi.

D'altro canto, anche sul piano della conoscenza ambientale sono state registrate ancora criticità sulla validazione nazionale condivisa di scenari ambientali e meteorologici futuri, sulla conoscenza degli impatti ambientali e socio-economici osservati (serie storiche) e sulla caratterizzazione di pericolosità indotta da cambiamenti climatici ed eventi estremi sulla vulnerabilità del territorio (alluvioni, stabilità dei versanti, aree costiere, frane, sistemi agroforestali). Non in ultimo, da segnalare anche la criticità relativa alla valutazione integrata degli effetti socio-economici indiretti associati che incidono sul benessere (specie in scenari di carenza o assenza di ammortizzatori sociali), quali i danni alla

produttività, all'occupazione e, in generale, al sistema economico locale e alla competitività nazionale, sia allo stato attuale che negli scenari di riferimento.

Complessità della ricerca e onerosi danni osservati sollecitano ancora di più un'applicazione proattiva del principio di precauzione e dei suoi strumenti attuativi di carattere conoscitivo, informativo e decisionale, tra cui la promozione – tra gli operatori ambientali e i pianificatori – della conoscenza (e della consapevolezza) della vulnerabilità sociale nella sua complessità.

L'obiettivo ultimo strategico è, quindi, quello di dare ulteriore impulso all'integrazione *ad hoc* degli aspetti di valenza sanitaria nelle nuove azioni di monitoraggio, strategie di sviluppo, pianificazione e interventi sul territorio, azioni sollecitate dai nuovi scenari ambientali indotti da cambiamento e variabilità del clima.

La conoscenza di questi nuovi fattori di rischio emergenti può, infatti, consentire una prevenzione ambientale più mirata e supportare una più consistente valutazione delle priorità nella pianificazione di strategie di adattamento da parte delle autorità ambientali, che possono così più consapevolmente assumere il proprio ruolo di rilievo nel vasto capitolo del *management* del rischio da cambiamenti climatici.

Una valutazione più operativa, in termini di azioni specifiche di competenza dei sistemi di prevenzione ambientale, è stata oggetto di una prima analisi da parte del Gruppo di lavoro "Ambiente e salute – Vulnerabilità e adattamento" nell'ambito della Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici (cfr. par. 1.11).

A.1.7 Convegno di Brindisi, 20 luglio 2007 Inventario emissioni gas serra in Italia 1990-2005 a cura di Riccardo De Laurentis – APAT

Con il Convegno è stata presentata la serie storica delle emissioni relativa al periodo dal 1990 al 2005, comunicata ufficialmente al Segretariato della Convenzione sui cambiamenti climatici.

Nell'ambito degli strumenti e delle politiche adottati per fronteggiare i cambiamenti climatici, un ruolo fondamentale è svolto dal monitoraggio delle emissioni dei gas climalteranti. In particolare, l'APAT realizza ogni anno l'Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, che è correntemente utilizzato per verificare il rispetto degli impegni che l'Italia ha assunto a livello internazionale sulla protezione dell'ambiente atmosferico, come la Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici (UNFCCC), la Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero (UNECE-CLRTAP), le direttive europee sulla limitazione delle emissioni.

Per quel che riguarda la Convenzione sui cambiamenti climatici, la comunicazione ufficiale avviene attraverso la compilazione di un formato di trasmissione dei dati (*Common Reporting Format*) e la redazione di un rapporto esplicativo relativo all'inventario (*National Inventory Report*). In particolare, il documento "Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2005 National Inventory Report 2007" (APAT, 2007⁴⁹) descrive la comunicazione annuale italiana dell'inventario delle emissioni dei gas a effetto serra dal 1990 al 2005, in accordo a quanto previsto nell'ambito della Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici delle Nazioni Unite e del Meccanismo di Monitoraggio dei Gas a effetto Serra dell'Unione Europea. L'inventario nazio-

nale viene aggiornato ogni anno, per includere le eventuali revisioni relative alle metodologie e l'utilizzo dell'informazione e dei dati di base più recenti.

Con l'Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, oltre a essere quantificati i livelli di emissione, sono identificate le fonti principali degli inquinanti. Il documento, poi, è strumento indispensabile di supporto nelle politiche riguardanti la qualità dell'aria. L'analisi della significativa serie storica disponibile consente di monitorare l'andamento delle emissioni a livello settoriale e di individuare gli strumenti e le politiche che possono contribuire maggiormente alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra nazionali e regionali.

Da un'analisi di sintesi della serie storica dei dati di emissione dal 1990 al 2005, è posto in evidenza che le emissioni nazionali totali dei sei gas a effetto serra, espresse in CO₂ equivalente, sono aumentate del 12,1% nel 2005 rispetto all'anno base (corrispondente al 1990), a fronte di un impegno nazionale di riduzione del 6,5% entro il periodo 2008-2012. In particolare, le emissioni complessive di CO₂ sono pari all'85,1% del totale e risultano, nel 2005, superiori del 13,5% rispetto al 1990, mentre le emissioni relative al solo settore energetico sono aumentate del 14,5%. Le emissioni di metano e di protossido di azoto sono pari, rispettivamente, a circa il 6,9% e 7,0% del totale, e presentano andamenti in diminuzione per il metano (-0,4%) e in aumento (+6,2%) per il protossido di azoto. Gli altri gas a effetto serra – HFC, PFC e SF₆ – hanno un peso complessivo intorno all'1% sul totale delle emissioni; le emissioni di questi ultimi gas sono in forte crescita per quanto riguarda gli HFC e in diminuzione per i PFC e l'SF₆. Anche se al momento non rilevanti ai fini

⁴⁹ APAT, 2007. Romano D., Condor R., Contaldi M., De Laurentis R., Di Cristofaro E., Gaudio D., Gonella B., Vitullo M. Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2005. National Inventory Report 2007. Agenzia Protezione per l'ambiente e per i servizi tecnici, luglio 2007.

del raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni, il significativo *trend* di crescita li renderà sempre più importanti nei prossimi anni. I dati preliminari del 2006 indicano che le emissioni di gas a effetto serra diminuiscono dell'1,5% rispetto al 2005, con andamenti contrastanti nei vari settori. Tale risultato sembra dovuto, principalmente, all'andamento delle emissioni nel settore civile, con una riduzione pari circa al 18% delle emissioni di CO₂, riduzione dovuta a fattori prevalentemente congiunturali.

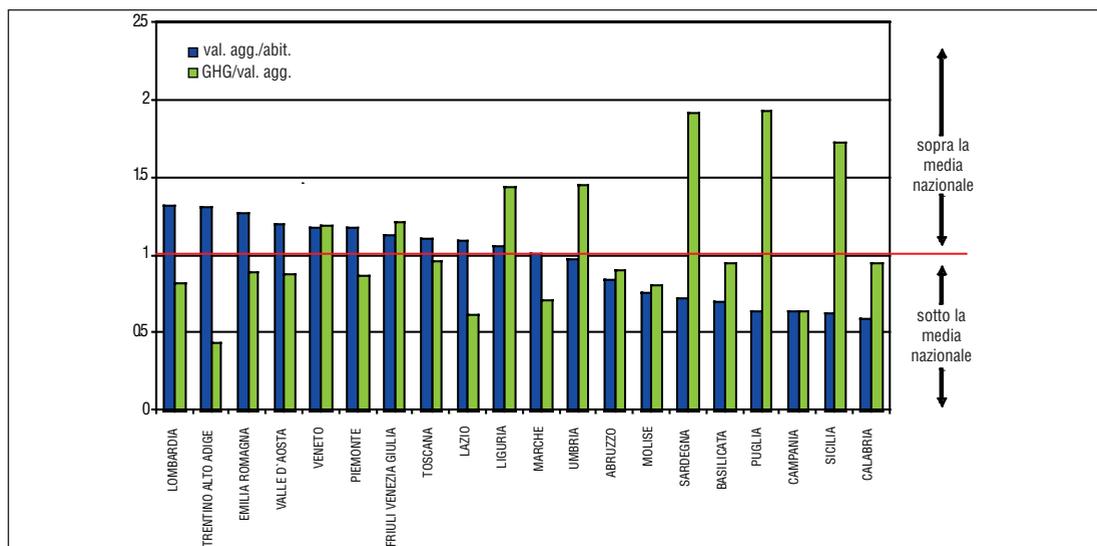
Nel Convegno ampio spazio è stato dedicato all'interazione esistente tra l'Inventario nazionale, gli inventari realizzati a scala locale e gli scenari di riduzione delle emissioni sia dai gas a effetto serra sia da altri inquinanti, e a come gli obiettivi di riduzione nazionali possano essere ripartiti a livello regionale e locale. La necessità di elaborare inventari di gas a effetto serra a livello regionale consistenti con gli inventari delle altre sostanze e con l'Inventario nazionale è originata dall'esigenza di dover disporre di informazione confrontabile, soprattutto in considerazione della valutazione e attuazione di politiche di riduzione dei gas a effetto serra così come di politiche da attuare nell'ambito dei Piani di risanamento regionali per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria. Le interazioni delle emissioni di gas a effetto serra e di sostanze che condizionano la qualità dell'aria sono sostanzialmente concentrate sulla riduzione dei consumi energetici e sull'adozione di tecnologie che aumentano l'efficienza energetica e la riduzione delle emissioni nocive. Il riconoscimento di tali interazioni e il risultato degli scenari sono gli strumenti principali dei decisori politici per individuare e definire le politiche e le misure da adottare per ridurre l'inquinamento sia su scala nazionale sia su quella locale.

L'eventualità della ripartizione degli obiettivi nazionali di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra previsti con il Protocollo di Kyoto a li-

vello regionale comporta il dover fare alcune considerazioni necessarie per attribuire correttamente gli obiettivi nazionali alle singole regioni. L'analisi dei dati di emissione dei gas a effetto serra regionali – sia assoluti che relativi alle variabili socio-economiche come la popolazione, l'estensione territoriale e il valore aggiunto – indicano che le emissioni di gas a effetto serra per regione sono condizionate dalla presenza o meno di grandi impianti sia di produzione di energia elettrica che industriali, come gli impianti siderurgici, le raffinerie e gli impianti petrolchimici, impianti spesso ad alto impatto ambientale e basso valore aggiunto. Tali impianti continuano a essere, comunque, opere di interesse nazionale e il ruolo delle regioni nel programmarne le riduzioni emissive potrebbe essere limitato.

La figura A.1.13 presenta, per l'anno 2000, gli indicatori delle emissioni di gas a effetto serra per valore aggiunto messi in relazione con il valore aggiunto regionale per abitante. I valori regionali sono confrontati con i valori medi nazionali. Con il grafico è messo in evidenza il peso emissivo di quelle regioni come la Puglia, la Sicilia e la Sardegna dove è concentrata la presenza di complessi industriali dall'elevato impatto ambientale.

La realizzazione di inventari dei gas a effetto serra al fine di verificare il rispetto di obiettivi di riduzione a livello territoriale locale è condizionata a un congruo investimento in sistemi di acquisizione ed elaborazione dei dati necessari a livello dettagliato. In alternativa, a livello locale sembra più opportuno valutare l'effetto delle politiche di mitigazione su singoli settori attraverso l'uso di indicatori semplici e ben definiti. Seguendo le esperienze di altri paesi, l'utilizzo di valutatori delle emissioni a livello individuale può essere utile a scopo di sensibilizzazione, anche attraverso la comunicazione, diffusione e condivisione delle misure e dei comportamenti sostenibili in collaborazione con il mondo della formazione.



Fonte: APAT.

Figura A.1.13 - Emissioni regionali di gas a effetto serra e valore aggiunto nel 2000. Qualità normalizzate rispetto alla media nazionale (Italia: 1).

ARPA Puglia ha presentato il primo inventario regionale della Puglia realizzato nell'ambito di una convenzione tra ARPA, Regione Puglia, Università e CNR. Nel corso della presentazione sono state evidenziate sia le difficoltà incontrate nella raccolta dei dati necessari per la stima delle emissioni a livello regionale sia le professionalità e sinergie di competenze sviluppate per consentire tale risultato. L'adozione del sistema condiviso INEMAR (Regione Lombardia, 2005⁵⁰) e la partecipazione alle attività di elaborazione e condivisione dei vari moduli con le altre Regioni e ARPA coinvolte ha consentito di disporre di un utilissimo materiale di partenza (metodologie di calcolo/stima, fattori di emissioni, fonti di informazioni, ecc.) per l'allestimento dell'inventario delle emissioni, anche se non sempre è stato possibile applicare le metodologie a causa della carenza delle fonti informa-

tive e dei dati richiesti. La realizzazione dell'inventario regionale ha messo in evidenza che è necessario mantenere nel tempo le professionalità e le sinergie di competenze sviluppate, per consentire tale risultato e continuare l'aggiornamento dell'inventario.

Nell'ambito del Convegno è stato sottolineato come l' "economia del carbonio", nata nell'ambito del Protocollo di Kyoto, sia un meccanismo virtuoso in grado di autofinanziare gli interventi di riduzione delle emissioni richieste con lo stesso Protocollo, migliorando al contempo l'efficienza e la sicurezza energetica del Paese.

I "crediti", oltre ad avere un valore ambientale nella contabilità del Protocollo di Kyoto, e di conseguenza dell'*Emissions Trading* europeo, hanno un valore finanziario nel mercato del carbonio e, soprattutto, un valore economico. Infatti, la necessità di ridurre le emissioni, e in

⁵⁰ Regione Lombardia, 2005. Inventario delle emissioni della Regione Lombardia. Regione Lombardia, Fondazione Lombardia Ambiente, ARPA Lombardia (www.ambiente.regione.lombardia.it/inemar/inemarhome.htm).

ogni caso di compensarle con i crediti, rappresenta un costo addizionale per i sistemi industriali poco efficienti e un vantaggio per i sistemi industriali molto efficienti e, soprattutto, un volano per la riconversione dell'intero sistema verso l'ideazione e produzione di tecnologie più efficienti per la produzione di energia, e di tecnologie e prodotti che fanno un uso più efficiente dell'energia.

È stato sottolineato che l'esistenza di un mercato nazionale delle emissioni garantirebbe una massa di risorse finanziarie per un periodo di tempo sufficiente a far nascere e sostenere un'industria nazionale delle tecnologie per la produzione di energia rinnovabile e per l'efficienza energetica, con innegabili impatti positivi sul prodotto interno e sulla competitività del sistema.

È vero, però, che al di là degli aspetti economici, il mercato del carbonio deve rappresentare un'occasione per convogliare risorse verso le energie rinnovabili e l'efficienza nell'uso dell'energia, due argomenti di fondamentale importanza per un paese, come il Nostro, che è quasi totalmente dipendente dall'estero per le forniture energetiche.

La piena fungibilità del mercato domestico con il "mercato" del Protocollo di Kyoto e dell'EU-ETS farebbe nascere sinergie positive, in grado di dare una forte spinta alla nascita di un'industria nazionale delle tecnologie per le energie rinnovabili e l'efficienza energetica. Infatti, per esempio, forte sarebbe l'interesse per la produzione di energie rinnovabili se queste dessero benefici al produttore grazie al mercato dell'EU-ETS, al consumatore grazie a un mercato domestico e allo Stato grazie al "mercato di Kyoto".

A.2 Gli impatti dei cambiamenti climatici e le strategie di adattamento in Italia. Una valutazione economica⁵¹

a cura di Carlo Carraro, Jacopo Crimi, Alessandra Sgobbi (CentroEuromediterraneo per i Cambiamenti Climatici), con il contributo di Alessio Capriolo (APAT)

A.2.1 La valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici

Per poter definire appropriate strategie di adattamento è necessario disporre di una quantificazione dei loro costi e dei loro benefici. I costi sono dati dal valore monetario delle opere o delle iniziative o delle politiche che producono l'adattamento al cambiamento climatico. I benefici sono definiti dall'ammontare del danno da cambiamento climatico che si è potuto evitare grazie all'adattamento. Per valutare i benefici di una strategia di adattamento è, quindi, necessario conoscere il valore del danno totale prodotto dal cambiamento climatico (detto anche "costo di inazione"), e quanto di questo danno è evitabile grazie alla strategia di adattamento.

Le metodologie di valutazione economica possono essere suddivise in due categorie generiche. Da un lato, ci sono gli approcci *bottom-up* (detti anche "di equilibrio parziale"). Queste tecniche vengono utilizzate per stimare il valore economico degli impatti dei cambiamenti climatici su singoli settori, o per singoli impatti, indipendentemente dal sistema di cui fanno parte. Metodi che invece sono basati su modelli "di equilibrio generale" (o *top-down*) tengono conto di tutti gli effetti a catena che uno specifico impatto ha su altre variabili o settori economici.

⁵¹ Questo testo è la sintesi di un più ampio rapporto sulla valutazione economica degli impatti dei cambiamenti climatici e delle relative strategie di adattamento realizzato insieme ad Anna Alberini, Andrea Bigano, Francesco Bosello, Margaretha Breil, Michela Catenacci, Aline Chiabai, Fabio Eboli, Gretel Gambarelli, Alessandra Gorla, Carlo Giupponi, Paulo A. L. D. Nunes, Luca Marazzi, Ramiro Parrado, Francesco Pauli, Roberto Roson e Chiara Traversi, che vanno quindi considerati anche come coautori.

La scelta tra un approccio di equilibrio parziale e uno di equilibrio generale è strettamente determinata dai dati disponibili, dalla dimensione e dallo scopo dell'analisi. Esempio: un'analisi circoscritta a una realtà locale ristretta o a un fenomeno limitato (per esempio, una frana) deve/può essere ragionevolmente trattata con strumenti di equilibrio parziale, mentre l'analisi di un fenomeno importante come il turismo (la principale industria italiana) richiede un approccio di equilibrio generale per le sue ripercussioni su tutti i settori economici nazionali. Tuttavia, l'analisi parziale e quella generale non devono necessariamente essere considerate come contrapposte. Se, da un lato, a volte non è possibile, o addirittura non opportuno, estendere un'analisi dal parziale al generale, dall'altro ogni analisi di equilibrio economico generale vede il suo primo passo necessario nella quantificazione degli effetti settoriali.

La sintesi che seguirà riassume il lavoro fatto per quantificare il valore economico dei costi dei cambiamenti climatici su quattro aree ad alta vulnerabilità: quelle alpine, quelle costiere, quelle a rischio di desertificazione e quelle a rischio idrogeologico⁵². Per ciascuna area si è cercato, sulla base della letteratura esistente (assai insufficiente, soprattutto per l'Italia) di identificare le principali conseguenze fisiche dei cambiamenti climatici futuri, e di dare loro un valore economico. Si è cercato, poi, di quantificare il valore delle conseguenze di possibili strategie di adattamento. Stante la carenza di valutazioni degli impatti fisici dei futuri cambiamenti climatici, è stata ampiamente utilizzata la

tecnica del *benefit transfer* in modo da poter applicare all'Italia informazioni provenienti da studi relativi ad altri paesi o a scale geografiche sovra-nazionali (in particolare, relativi all'Unione Europea). Infine, attraverso un modello multi-settoriale dell'economia mondiale, sono stati aggregati i vari effetti del cambiamento climatico in modo da valutare la risposta autonoma in termini di adattamento del sistema economico nazionale e il costo netto residuale del cambiamento climatico (utilizzando la variazione del prodotto interno lordo come indicatore macroeconomico aggregato).

A.2.2 Gli impatti del cambiamento climatico in Italia

Le zone alpine sono ecosistemi molto fragili, dove alle forti pressioni antropiche si uniscono gli impatti dei cambiamenti climatici. Il settore economico maggiormente colpito risulta essere il turismo invernale, che è anche il settore che genera maggior ricchezza. Il punto di partenza per la stima degli impatti del cambiamento climatico sul turismo alpino invernale è la considerazione che la linea di affidabilità della neve si potrebbe spostare di circa 150 metri in altitudine per ogni grado centigrado di aumento della temperatura (Föhn 1990⁵³; Haeberli and Beniston 1998⁵⁴). Usando gli scenari di cambiamento climatico proposti dall'IPCC, Bigano e Bosello (2007⁵⁵) stimano una riduzione del reddito generato dal turismo invernale per le Alpi italiane del 10,2% e del 10,8% per il 2030 e 2090, rispettivamente. Se, nel 2006 e quindi

⁵² Per maggiori dettagli si vedano: Bigano e Pauli (2007), per il rischio idrogeologico; Bosello et al. (2007), per le zone alpine; Breil et al. (2007), per le zone costiere; e Gambarelli et al. (2007), per il rischio desertificazione.

⁵³ Föhn, P. (1990): "Schnee und Lawinen". In: Schnee, Eis und Wasser der Alpen in einer wärmeren Atmosphäre, Internationale Fachtagung, Mitteilungen. VAW ETH Zurich n. 108, pagg. 33-48.

⁵⁴ Haeberli, W. and Beniston, M. (1998): "Climate change and its impacts on glaciers and permafrost in the Alps", *Ambio*, Vol. 27, pagg. 258-265.

⁵⁵ Bigano, A. and Bosello F. (2007). "Impacts of Climate Change on Tourism in the Italian Alps: An Economic Assessment", Report for the ClimChAlps Project.

sull'attuale struttura economica, si fosse presentato uno scenario climatico come quello ipotizzato per il 2030, vi sarebbe stata una perdita variabile dai 2,46 milioni di euro per il Veneto ai 587 milioni di euro per il Trentino Alto Adige. L'effetto dei cambiamenti climatici sul rischio idrogeologico varia considerevolmente nelle diverse zone d'Europa (EEA, 2007⁵⁶). Non esistono, per l'Italia, stime del costo socio-economico dell'aumento del rischio idrogeologico causato dai cambiamenti climatici (e, quindi, relativo al futuro). Eventi passati indicano un costo di 32,7 milioni di dollari americani per le inondazioni avvenute tra il 1939 e il 2004, mentre il maggior evento franoso ha causato un danno totale di 1,2 miliardi di dollari (EM-DAT *database*, in Bigano e Pauli, 2007⁵⁷). Una prima stima del valore del territorio a rischio di frane e inondazioni in tre regioni italiane (Lombardia, Calabria e Lazio) indica un totale di 103 milioni di euro per il rischio di alluvioni, e di 187 milioni di euro per le frane.

Per le zone costiere, invece, il maggior danno dai cambiamenti climatici è sicuramente la perdita di terreno e di infrastrutture localizzate lungo le coste, a causa sia dell'innalzamento del livello medio del mare, sia dell'aumento dei fenomeni

erosivi. Un danno notevole potrebbe anche interessare il settore turistico, qualora temperature estreme nelle coste spostassero i flussi turistici verso zone meno calde. Uno studio condotto dalla FEEM e dall'ENEA sulla zona ad alto rischio del fiume Sangro in Abruzzo stima il costo diretto dei cambiamenti climatici sui 14 milioni di euro (Breil et al., 2007⁵⁸) per lo scenario di riferimento al 2100. Prendendo in considerazione anche l'aumento del rischio idrogeologico, tale stima salirebbe a 73 milioni di euro.

Bosello et al. (2006a⁵⁹) stimano il costo di inazione, in termini di perdita di terreno costiero, e gli investimenti necessari per la protezione delle infrastrutture e del territorio costiero. I loro risultati indicano che gli investimenti necessari per proteggere le coste dall'innalzamento del livello medio del mare sono relativamente bassi (tra lo 0,0003% e lo 0,0011% del PIL nel 2020, a seconda dello scenario di cambiamento climatico). Tale cifra è, però, più alta del valore del territorio che potrebbe essere perso in assenza di misure di protezione. I risultati del modello, anche se sono divergenti rispetto ad altre stime a livello europeo (si veda, per esempio, EC 2007⁶⁰), sono in linea con altri studi (per esempio, Darwin e Tol, 2001⁶¹; Deke et al., 2001⁶²).

⁵⁶ EEA (2007). "Climate change and water adaptation issues". EEA, Technical report n. 2/2007, European Environment Agency, Copenhagen.

⁵⁷ Bigano, A., Pauli, F. (2007):. "Dimensioni socio-economiche, costi dell'inazione e strategie di adattamento per l'impatto del cambiamento climatico sul sistema idrogeologico italiano". Rapporto per il Workshop APAT su "Cambiamenti climatici e dissesto idrogeologico: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento", Napoli, 9-10 luglio 2007.

⁵⁸ Breil, M., Catenacci, M., Traversi, M. (2007):. "Impatti del cambiamento climatico sulle zone costiere: Quantificazione economica di impatti e di misure di adattamento – Sintesi di risultati e indicazioni metodologiche per la ricerca futura". Rapporto per il Workshop APAT su "Cambiamenti climatici e ambiente marino-costiero: scenari futuri per un programma nazionale di adattamento". Palermo, 27-28 giugno 2007.

⁵⁹ Bosello, F., Bigano, A., Roson, R., Tol, R. S. J. (2006a):. "Economy-Wide Estimates of the Implications of Climate Change: A Joint Analysis for Sea Level Rise and Tourism". FEEM Working Paper Series No. 135.06.

⁶⁰ EC (2007). "Green Paper on Climate Change and Adaptation". European Commission.

⁶¹ Darwin, R. F., Tol, R. S. J. (2001):. "Estimates of the Economic Effects of Sea Level Rise." *Environmental and Resource Economics* 19.

⁶² Deke, O., Hooss, K. G., Kasten, C., Klepper, G., & Springer, K. (2001):. "Economic Impact of Climate Change: Simulations with a Regionalized Climate-Economy Model". Kiel Institute of World Economics, Kiel, 1065.

⁶³ Chiabai, A. Nunes, P. A. L. (2006):. "Exploring the use of alternative econometric model specifications so as to assess the economic value of high water events in the city of Venice, Italy.". FEEM report.

Infine, Nunes e Chiabai (2007⁶³) stimano il costo dell'innalzamento del livello medio del mare nel mar Adriatico e, in particolare, per la città di Venezia. La diminuzione dei flussi turistici risulterebbe in una perdita pari a circa 35-43 milioni di euro nel 2030; i danni al settore dell'acquacoltura si attesterebbero attorno ai 10-16 milioni di euro nel 2030; le infrastrutture della città storica, i danni alle attività commerciali, e i danni sociali causati dalla limitata fruibilità della città ammonterebbero a un totale di 60-102 milioni di euro nel 2030. Infine, interessante notare come la spesa per le misure di adattamento privato sarebbero di circa 1,5 milioni di euro.

Il 5,5% del territorio italiano è già a rischio desertificazione, e le pressioni antropiche e il cambiamento climatico rischiano di peggiorare la situazione. Come per gli impatti precedenti, sono pressoché inesistenti studi che stimino per l'Italia il costo economico del cambiamento climatico in termini di un aumento del rischio di desertificazione. Utilizzando stime realizzate per altri paesi, si può valutare il danno associato al rischio di desertificazione per l'Italia in una cifra che varia dai 60 ai 412 milioni di dollari americani all'anno (Gambarelli et al, 2007⁶⁴).

A.2.3 Gli impatti macroeconomici del cambiamento climatico in Italia

Le valutazioni del costo dei cambiamenti climatici sin qui riassunte sono riferite a settori specifici o a specifici impatti. Nonostante tali stime siano chiaramente rilevanti nella definizione di politiche settoriali, non prendono in considerazione le interazioni tra i vari settori, e dunque le ripercussio-

ni del cambiamento climatico su tutta l'economia. È quindi importante tentare di aggregare gli impatti settoriali per pervenire a una stima dei costi dei cambiamenti climatici su tutto il territorio italiano e per tutti i settori economici (tenendo conto che l'economia italiana è strettamente interconnessa con quella delle altre regioni del mondo).

Per fare ciò, è stato utilizzato un modello di equilibrio generale (CGE) dell'economia mondiale, all'interno del quale è stato enucleato il sistema economico italiano. Introducendo nel modello le variazioni nelle grandezze economiche (*stocks* e flussi) indotte dai cambiamenti climatici, è possibile derivare alcune stime degli impatti economici dei cambiamenti climatici per l'Italia (Roson, 2007⁶⁵). Tali stime possono essere effettuate per uno o più anni futuri e non, quindi, solo in modo retrospettivo.

Nel modello CGE, il danno aggregato non è dato solo dalla somma dei singoli impatti, ma rappresenta il danno residuo, dopo che il sistema economico si è adattato autonomamente al cambiamento climatico – adattamento che avviene tramite variazioni nei prezzi e variazioni della domanda e offerta sui vari mercati. Abbiamo stimato gli impatti economici del cambiamento climatico sulla salute (e, quindi, su produttività e forza lavoro), sull'agricoltura, sul turismo, sul mercato dell'energia, sulle zone costiere, con particolare riferimento all'innalzamento del livello medio del mare, e sulle aree a rischio di desertificazione. Gli impatti sull'economia nazionale (che è composta di 17 settori) e sulle economie di altre regioni mondiali vengono stimati attraverso un modello che permette an-

⁶⁴ Gambarelli G., Giupponi C., Gorla A. (2007): "La desertificazione, i costi dell'inazione e la valutazione delle opzioni di adattamento al cambiamento climatico". Rapporto per il Workshop APAT su "Le variazioni climatiche e i processi di desertificazione: verso piani di monitoraggio e strategie di riduzione della vulnerabilità e di adattamento". Alghero, 21-22 giugno 2007.

⁶⁵ Roson R. (2007): "Gli impatti macro-economici del cambiamento climatico sui vari settori economici e sul commercio internazionale con un modello di equilibrio generale". Rapporto per la "Conferenza nazionale sui cambiamenti climatici 2007". Roma, 12-13 settembre 2007.

che di tenere in considerazione i legami che esistono tra aree del mondo attraverso il commercio internazionale. I risultati ottenuti, nonostante le ovvie limitazioni, rappresentano un buon punto di partenza per la stima del costo economico dei cambiamenti climatici in Italia, al netto dell'adattamento autonomo dei sistemi socio-economici.

Utilizzando il 2050 come anno di riferimento, consideriamo due scenari di cambiamento climatico, rifacendoci al più recente rapporto IPCC (IPCC, 2007a⁶⁶, b⁶⁷, c⁶⁸). Nello scenario più ottimista, che considera un aumento della temperatura media di 0,93 °C al 2050, l'Italia vedrebbe un calo nel PIL compreso tra lo 0,12 e lo 0,16%. In uno scenario pessimista, con un aumento di temperatura al 2050 di 1,2 °C, la perdita di PIL sarebbe di 0,16-0,20%. Ma cosa succederebbe ai diversi settori dell'economia? Nello scenario ottimista, diversi settori subirebbero una netta perdita: il settore dei servizi, che include il turismo, per esempio, vedrebbe una riduzione dello 0,71-0,87% del suo prodotto complessivo. Alcuni settori della produzione energetica – in particolare, petrolio e gas – subirebbero pure una netta diminuzione (– 1,88% e – 3,72%, rispettivamente), che può essere attribuita a un minor bisogno di energia per il riscaldamento invernale. D'altro canto, la produzione di energia elettrica aumenterebbe (+ 1,8%) per far fronte a una maggior richiesta di energia elettrica per il condizionamento d'aria. Nel caso in cui, oltre al cambiamento climatico, vi fosse anche un aumento della desertificazione, la produzione agricola subirebbe un calo dell'1,45% rispetto a uno scenario senza cambiamento climatico.

I risultati del modello indicano, quindi, che gli impatti macro-economici del cambiamento climatico in Italia, in presenza di adattamento autonomo, sono di natura prevalentemente distributiva, che non influenzano significativamente il PIL nazionale, almeno entro il 2050. Impatti più forti tendono, infatti, a realizzarsi nella seconda metà del secolo. Mentre alcuni settori sarebbero penalizzati (per esempio, agricoltura e turismo), altri potrebbero trarre beneficio dal cambiamento climatico, o non esserne significativamente influenzati.

Si noti, infine, che queste stime del costo dei cambiamenti climatici non prendono in considerazione i costi "non di mercato", ovvero costi relativi a realtà non soggette a scambio e, quindi, che non hanno un prezzo (per esempio, gli impatti sulla biodiversità o sul patrimonio artistico e architettonico).

A.2.4 Commenti conclusivi

Vi è un crescente interesse, nella letteratura scientifica, verso il complesso fenomeno dei cambiamenti climatici, ma per la maggior parte l'interesse si concentra su specifici aspetti, quali per esempio la salute umana o l'innalzamento del livello medio del mare. Raramente l'attenzione si concentra sulla valutazione economica degli impatti dei cambiamenti climatici e delle strategie di adattamento.

Le ricerche riassunte in questo lavoro rappresentano un primo tentativo di identificare le maggiori aree di vulnerabilità italiane, quantificarne i probabili impatti del cambiamento climatico, e infine fornire una loro valutazione economica. I costi dell'inazione sono quantificati per settori e

⁶⁶ IPCC, (2007a). "Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers". Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

⁶⁷ IPCC, (2007b). "Climate Change 2007: The Physical Science". Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

⁶⁸ IPCC (2007c). "Climate change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability". Working Group II Contribution to the IPCC.

impatti specifici in isolamento, ma sono poi aggregati in un modello macro-economico che ci permette di seguire gli impatti dei cambiamenti climatici a livello aggregato sul PIL italiano, considerando anche le interazioni della nostra Nazione con le altre regioni del mondo⁶⁹.

A.3 Manifesto per il clima

Un New Deal per l'adattamento sostenibile e la sicurezza ambientale

Conclusioni della Conferenza Nazionale sui cambiamenti climatici (Roma, 12-13 settembre 2007)

I cambiamenti climatici costituiscono un problema nazionale. Le strategie per contrastarli vanno considerate prioritarie per l'iniziativa del Governo e per l'integrazione delle azioni di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e delle azioni di adattamento sostenibile nelle politiche sociali, economiche, finanziarie, agricole e territoriali. Queste azioni possono e devono rappresentare anche un importante volano per l'occupazione. La sicurezza, il benessere e la qualità della vita dei cittadini italiani di oggi e domani dipendono dalla salute del Pianeta e dal suo clima. Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare entro il 2008 definirà una strategia nazionale per l'adattamento sostenibile ai cambiamenti climatici e per la sicurezza del territorio.

1. In base ai risultati della Conferenza Nazionale, coerentemente con le strategie delineate in sede Nazioni Unite (in particolare, la Convenzione ONU sui Cambiamenti Climatici, UNFCCC) e con quelle delineate in sede di Unione Europea, è necessario sviluppare politiche concrete di mitigazione dei cambiamenti climatici rispettando gli impegni assunti e lavorando nelle opportune sedi internazionali per più significative riduzioni dell'emissione di gas climalteranti, avviando contestualmente iniziative concrete a favore del risparmio, dell'efficienza energetica e dell'utilizzo di fonti rinnovabili sostenibili. Si deve, innanzitutto, attuare il Protocollo di Kyoto entro il 2012 e, nell'ambito della prossima rinegoziazione degli obiettivi di riduzione delle emissioni climalteranti, procedere alle ulteriori riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra indicate dall'Unione Europea, pari ad almeno il 20% entro il 2020 (che auspichiamo diventino del 30%, come previsto dall'UE, nel quadro di un accordo globale) e al 60% entro il 2050, coerentemente con le indicazioni dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

2. È necessario coordinare le misure di mitigazione con quelle di adattamento al cambiamento climatico, integrando da subito queste ultime nelle politiche settoriali di sviluppo economico, nella legislazione e nei programmi di finanziamento delle grandi opere, prevedendo azioni immediate di adattamento che possono già oggi essere avviate in Italia, a partire dalle politiche

⁶⁹ Ulteriore bibliografia.

Alberini A., Chiabai A. (2007): "Quali sono i costi e i benefici dell'adattamento rispetto ai rischi per la salute dell'uomo dovuti ai cambiamenti climatici?". Rapporto per il Workshop APAT su "Cambiamenti climatici ed eventi estremi: rischi per la salute in Italia". Roma, 25 giugno 2007.

Bosello F., Marazzi L., Nunes P. A. L. D. (2007a): "Le Alpi italiane e il cambiamento climatico: elementi di vulnerabilità ambientale ed economica, e possibili strategie di adattamento". Rapporto per il Workshop APAT su "Cambiamenti climatici e ambienti nivo-glaciali: scenari e prospettive di adattamento". Saint-Vincent, 2-3 luglio 2007.

Bosello F., Roson R., and Tol R. S. J. (2006b): "Economy-Wide Estimates of the Implications of Climate Change: Human Health". *Ecological Economics*, vol. 58(3), pagg. 579-591.

Stern, N. (2007). "The Economics of Climate Change: The Stern Review". Cambridge University Press.

riguardanti:

- la protezione degli ecosistemi e della biodiversità (terrestre e marina);
- la gestione del suolo e delle coste;
- la gestione delle risorse idriche;
- la tutela sanitaria della popolazione;
- l'agricoltura e lo sviluppo rurale;
- l'industria e l'energia;
- il turismo.

In questo contesto assumono priorità la concreta attuazione di alcuni strumenti normativi, tra i quali:

- a) la direttiva Quadro Acque 2000/60 (risorse idriche);
- b) la direttiva *Habitat* 92/43/CEE e direttiva Uccelli 79/409/CEE (biodiversità);
- c) la Convenzione Internazionale per la protezione delle Alpi;
- d) il Sistema contabilità nazionale ambientale (legge delega);

e il completamento del percorso di riforme delle norme sulla valutazione ambientale, soprattutto per quanto riguarda l'integrazione della valutazione ambientale strategica (VAS) nei nuovi piani.

3. È necessaria la definizione immediata di un Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici, che veda impegnato l'intero Governo, le istituzioni locali e territoriali e le parti sociali, connesso e integrato con l'avvio o la concreta implementazione dei due piani previsti dalle due grandi Convenzioni internazionali:

- il Piano nazionale per la biodiversità, con particolare riferimento al ripristino ecologico e alla deframmentazione;
- il Piano nazionale di lotta alla siccità e alla desertificazione.

Inoltre, in un'ottica di piena sostenibilità ambientale, il Piano dovrà comprendere le migliori strategie di intervento per:

- la difesa del suolo;
- la gestione integrata delle coste;
- l'adattamento del turismo in Italia;
- a gestione delle risorse idriche;
- un programma nazionale di partecipazione, informazione, sensibilizzazione dei cittadini sui cambiamenti climatici.

La complessità del tema dei cambiamenti del clima e delle sue interconnessioni con gli aspetti di sviluppo socio-economico nazionale e con gli aspetti internazionali (legati alle politiche europee e all'attuazione delle direttive comunitarie, così come alle politiche extraeuropee e alle relazioni internazionali), richiede che il Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici sia coerente con le strategie di mitigazione e le iniziative di ricerca sui cambiamenti climatici e la formazione.

L'esigenza di sviluppare strategie e piani di adattamento ai diversi livelli territoriali richiede la disponibilità, per le amministrazioni di tali ambiti, di dati, informazioni e documentazione, nonché la predisposizione di rapporti periodici sullo stato di attuazione delle iniziative. Per conseguire queste finalità è opportuno attribuire, sul modello tedesco, all'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT) le funzioni di Centro di competenza sugli impatti e sull'adattamento ai cambiamenti climatici.

4. Devono, inoltre, essere promosse iniziative per assistere i paesi in via di sviluppo nella programmazione e nell'attuazione di piani di adattamento sostenibile ai cambiamenti climatici, anche al fine di prevenire squilibri sociali. Per favorire la sostenibilità nelle politiche di adattamento, è opportuno proporre l'istituzione di un Fondo europeo di adattamento che possa supportare le iniziative di assistenza ai paesi in via di sviluppo, con particolare attenzione a quelli del bacino mediterraneo.

5. Si auspica che gli impegni del Governo ita-

liano per integrare le logiche di adattamento ai cambiamenti climatici all'interno delle politiche generali e settoriali possano essere conseguiti entro un arco temporale di tre anni. Per monitorare i progressi, così come per adeguare le politiche al ritmo incalzante del mutamento climatico, si auspica la convocazione della Conferenza Nazionale sull'adattamento ai cambiamenti climatici con una cadenza che segua almeno quella dei Rapporti dell'IPPC e che preveda sessioni di aggiornamento.

A.4 Le prime 13 azioni per l'adattamento sostenibile

Dalla Conferenza Nazionale sul Cambiamento Climatico e dai lavori preparatori emergono alcune indicazioni per l'azione prioritaria del Ministero dell'ambiente. Il Ministero si impegna a farsi promotore di una politica vasta e coordinata con i ministeri competenti.

1. Avviare una vasta opera di ricerca e conoscenza delle maggiori criticità connesse agli effetti del cambiamento climatico; impegnarsi nella preparazione di un Rapporto annuale sul monitoraggio dei cambiamenti climatici e dei loro effetti sull'ambiente, sulla salute dei cittadini, sull'economia; coinvolgere in maniera vasta il mondo della ricerca e dell'università.
2. Confermare ed espandere il sistema di incentivi per il risparmio energetico nel settore residenziale; avviare un programma di sostegno per la bioedilizia, definendo normative che ne permettano lo sviluppo, con l'obiettivo di integrare le azioni di riduzione di gas a effetto serra con quelle di adattamento al clima che cambia.
3. Impegnarsi nell'incentivazione di nuove forme di consumo compatibile con le esigenze dell'adattamento climatico, a cominciare dalla promozione dell'etichettatura idrica di beni e prodotti.
4. Adeguare la gestione delle risorse idriche al cambiamento climatico; avviare azioni volontarie di risparmio di acqua per l'agricoltura attraverso un patto con le organizzazioni agricole; evitare lo sfruttamento delle falde in prossimità delle zone umide di grande valore naturalistico; conservare l'acqua e distribuirla senza sprechi.
5. Rispondere all'impatto dei cambiamenti climatici sull'agricoltura; difendere i prodotti tipici italiani, sostenendo l'agricoltura di qualità e l'agricoltura biologica, incentivando colture tradizionali resistenti alla minore disponibilità di acqua, sostenendo la coltivazione delle foreste e la manutenzione del territorio.
6. Mettere in sicurezza le coste italiane; adeguare le regole urbanistiche sulla linea di costa; ripensare alle infrastrutture portuali, alle reti di trasporti, alla localizzazione di impianti di produzione di energia in relazione alla variazione della linea di costa; ripristinare le dune costiere e le zone umide.
7. Rispondere all'atteso aumento della frequenza e gravità degli eventi estremi, sistemando e rimettendo in sicurezza le aree a maggior rischio idrogeologico; applicare le norme di sicurezza per le costruzioni nelle zone di espansione dei fiumi e nelle aree a rischio frana e valanga; riforestare le aree a bassa copertura vegetale, con l'obiettivo di mitigare gli effetti del riscaldamento climatico e di adattare il territorio ai rischi indotti (difesa del suolo, desertificazione).
8. Provvedere a un'azione di gestione sostenibile delle risorse marine; avviare meccanismi per lo sviluppo della pesca sostenibile; mettendo a punto un piano di recupero della risorsa fiume, coordinando le azioni di salvaguardia dell'ecosistema e la gestione

della risorsa idrica.

9. Pensare alla montagna: incoraggiare un turismo meno legato alle esigenze sciistiche, più consapevole del patrimonio naturalistico; puntare alla riqualificazione delle aree sciistiche e sottoporre la realizzazione di nuove infrastrutture alla verifica della fattibilità e della convenienza economica.
10. Inserire nelle strategie sanitarie la variabile dei nuovi rischi collegati al clima per quanto riguarda sia la localizzazione che il funzionamento delle strutture sanitarie.
11. Mettere a punto un sistema ancora più efficiente di *early warning* meteo-climatico nelle aree a maggior rischio alluvioni e frane, per intervenire preventivamente là dove già si sa che le emergenze si produrranno.
12. Aumentare il livello di partecipazione e di coinvolgimento dei cittadini nelle politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici; lanciare iniziative di sensibilizzazione e partecipazione democratica con la realizzazione di un *Climate Day*, da effettuarsi nel giorno della ratifica del Protocollo di Kyoto (16 febbraio).
13. Realizzare forme di incentivi ambientali per il lavoro e le imprese, anche in relazione alle nuove norme della contabilità ambientale.

A.5 Carta della Conferenza Junior sui cambiamenti climatici

Piano d'azione elaborato dai ragazzi partecipanti alla Conferenza Junior per interventi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

NOI alunni delle scuole:

Liceo Scientifico Morgagni, Liceo Classico Montale, Liceo Classico Mamiani di Roma; Istituto

Tecnico Industriale L. Trafelli di Nettuno; Istituto Tecnico Di Vittorio di Ladispoli; Istituto Tecnico Commerciale e Industriale P. Levi di Ronco Scivica; Istituto Comprensivo G. Vasari e Pier della Francesca di Arezzo; Istituto Comprensivo Statale Masaccio di S. Giovanni Valdarno; Istituto Comprensivo Montanelli – Petrarca di Fucecchio; Scuola Media Busoni – Vanghetti di Empoli; Istituto Comprensivo G. Galilei di Montopoli in Valdarno; Istituto Calasanzio di Empoli; Istituto Ferrarsi – Brunelleschi di Empoli; Istituto Comprensivo O. Orsini di Castiglione della Pescaia; Istituto Statale di Istruzione Superiore A. Gramsci – J. M. Keynes di Prato

riuniti nelle città di Roma e di Empoli e partecipanti alla gioco-simulazione *“Vallo a dire ai dinosauri”*, concludendo questo percorso di apprendimento condiviso sul problema dei cambiamenti climatici, formuliamo una nostra proposta, contenente alcuni principi e azioni che riteniamo indispensabili per difenderci dalle conseguenze negative dei cambiamenti in atto e per garantire a noi e alle generazioni future un ambiente sano e vivibile.

Attraverso la nostra esperienza di gioco, abbiamo sperimentato innanzitutto che i nostri comportamenti individuali incidono sulla dimensione globale degli eventi climatici, e condividiamo con gli esperti che il nostro stile di vita quotidiano deve andare di pari passo con le scelte collettive.

Abbiamo inoltre verificato che, per fronteggiare i cambiamenti climatici, possono essere altrettanto utili sia le strategie cosiddette di *“mitigazione”* sia quelle di *“adattamento”*, strettamente legate tra loro.

Pertanto, al termine di questa giornata e del prezioso dialogo con gli esperti che ci hanno affiancato, abbiamo individuato e vorremmo *“adottare”* le seguenti priorità di azione:

1. installazione di impianti che utilizzino ener-

- gie rinnovabili;
- 2. recupero acque chiare e scure;
- 3. uso di tecnologie avanzate per la salvaguardia territoriale e incentivi per la ricerca scientifica;
- 4. obbligo per le nuove costruzioni di utilizzare impianti e tipologie edili a basso fabbisogno energetico;
- 5. aumento di personale di servizio e controllo sul territorio;
- 6. incentivi all'utilizzo di energie rinnovabili;
- 7. risparmio, riduzione degli sprechi (anche attraverso il miglioramento delle reti di approvvigionamento idrico);
- 8. utilizzo sostenibile delle acque in agricoltura e industria;
- 9. rieducazione energetica;
- 10. gestione corretta dei rifiuti;
- 11. pianificazione del territorio, pianificazione idrica ed energetica;
- 12. campagna informativa per sensibilizzare la popolazione sul risparmio energetico;
- 13. investire, incentivare e promuovere la ricerca e la formazione;
- 14. utilizzare, sviluppare e finanziare le fonti rinnovabili rivolte in particolare alle singole

- utenze;
- 15. incentivare la mobilità sostenibile (esempio *car pooling*, *car sharing*, *pedobus*, ecc.);
- 16. creazione di una tassa di scopo locale sulle emissioni;
- 17. un nuovo modello di economia;
- 18. investire sul turismo eco-sostenibile;
- 19. promuovere il ricorso a prodotti locali;
- 20. promuovere servizi in prossimità dell'utenza (vicini ai cittadini).

Noi, partecipanti alla Conferenza *Junior* sui cambiamenti climatici 2007, desideriamo infine ringraziare gli organizzatori dell'APAT e del CTS, la prof.ssa Paola Rizzi, gli organizzatori dell'ARPA Toscana e dell'Azienda USL 11 di Empoli, gli esperti e i collaboratori intervenuti, e il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare per averci dato l'occasione di partecipare a questo importante evento su un tema che è – e certamente sarà sempre di più – di grande rilievo per la Terra e per tutte le forme di vita che essa ospita (compresi noi!).

Roma – Empoli, 13 settembre 2007



Alghero, 21-22 giugno 2007



Palermo, 27-28 giugno 2007





Saint-Vincent, 2-3 Luglio 2007



Napoli, 9-10 Luglio 2007



Parma, 16 luglio 2007



Roma, 25 giugno 2007



Brindisi, 20 luglio 2007

