

# L'AMBIENTE IN EUROPA

STATO E PROSPETTIVE NEL 2010  
**SINTESI**

Agenzia europea dell'ambiente



# SOOTHER

The word "SOOTHER" is rendered in a large, bold, sans-serif font. Each letter is filled with a dark teal color and contains a white silhouette of a different scene or object. The 'S' features a bird in flight. The first 'O' shows a tractor in a field. The second 'O' contains a large, bushy tree. The 'H' is filled with a construction crane. The 'T' depicts a city skyline with several buildings. The 'E' shows a high-speed train. The final 'R' contains a silhouette of a person mining with a pickaxe. Below the text is a solid teal horizontal bar.

# L'AMBIENTE IN EUROPA

STATO E PROSPETTIVE NEL 2010

**SINTESI**

Design della copertina: EEA/Rosendahls-Schultz Grafisk  
Layout: AEA

#### **Avviso legale**

Il contenuto della presente pubblicazione non riflette necessariamente i pareri ufficiali della Commissione europea o di altre istituzioni dell'Unione europea. Né l'Agenzia europea dell'ambiente né alcuna persona o società operante a nome dell'Agenzia sono responsabili dell'uso che può essere fatto delle informazioni contenute nella presente relazione.

#### **Avviso sul copyright**

© AEA, Copenaghen, 2010

Riproduzione autorizzata con citazione della fonte, salvo indicazione contraria.

#### **Citation**

AEA, 2010. *L'ambiente in Europa — Stato e prospettive nel 2010: Sintesi*. Agenzia europea dell'ambiente, Copenaghen.

Le informazioni sull'Unione europea sono disponibili in Internet e sono accessibili attraverso il server Europa ([www.europa.eu](http://www.europa.eu)).

Lussemburgo: Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, 2010

ISBN 978-92-9213-117-3

doi:10.2800/48213

#### **Produzione ambientale**

Questa pubblicazione viene stampata in base ad elevati standard ambientali.

#### **Stampato da Rosendahls-Schultz Grafisk**

- Certificato di gestione ambientale: ISO 14001
- IQNet — The International Certification Network DS/EN ISO 14001:2004
- Certificato di qualità: ISO 9001: 2000
- Registrazione EMAS. N. licenza DK — 000235
- Attribuzione del marchio Ecolabel con il Nordic Swan, licenza n. 541 176

#### **Carta**

RePrint — 90 gsm.

Invercote Creato Matt — 350 gsm.

*Printed in Denmark*



Agenzia europea dell'ambiente  
Kongens Nytorv 6  
1050 Copenaghen K  
Danimarca  
Tel. +45 33 36 71 00  
Fax: +45 33 36 71 99  
Web: [eea.europa.eu](http://eea.europa.eu)  
Domande: [eea.europa.eu/enquiries](http://eea.europa.eu/enquiries)

# L'AMBIENTE IN EUROPA

STATO E PROSPETTIVE NEL 2010  
SINTESI

# Autori e ringraziamenti

---

## Autori principali dell'AEA

Jock Martin, Thomas Henrichs.

Anita Pirc-Velkavrh, Axel Volkery, Dorota Jarosinska, Paul Csagoly, Ybele Hoogeveen.

## Collaboratori dell'AEA

Barbara Clark, David Stanners, Gordon McInnes, Jacqueline McGlade, Jan-Erik Petersen, Jeff Huntington, Hans Vos, Paul McAleavey, Ronan Uhel, Teresa Ribeiro.

Adriana Gheorghe, Almut Reichel, Anca-Diana Barbu, André Jol, Andreas Barkman, Andrus Meiner, Anke Lükewille, Aphrodite Mourelatou, Beate Werner, Birgit Georgi, Blaz Kurnik, Carlos Romao, Çigdem Adem, David Gee, David Owain Clubb, François Dejean, Gerald Vollmer, Giuseppe Aristei, Hans-Martin Füssel, Ivone Pereira Martins, Jean-Louis Weber, Lars Mortensen, Manuel Winograd, Markus Erhard, Martin Adams, Mikael Skou Andersen, Mike Asquith, Milan Chrenko, Nikolaj Bock, Pawel Kazmierczyk, Peder Jensen, Peter Kristensen, Rania Spyropoulou, Ricardo Fernandez, Robert Collins, Roberta Pignatelli, Stefan Speck, Stéphane Isoard, Trine Christiansen, Valentin Foltescu, Valérie Laporte.

## Supporto alla produzione dell'AEA

Anne Louise Skov, Carsten Iversen, Henriette Nilsson, Ieva Bieza, Mona Mandrup Poulsen, Pia Schmidt.

## Ringraziamenti

- Contributi dei Centri tematici europei (ETC), ovvero Centro tematico europeo Aria e cambiamenti climatici,
- Centro tematico europeo per la biodiversità, Centro tematico europeo Uso del territorio e informazione territoriale,
- Centro tematico europeo Consumo e produzione sostenibili, Centro tematico europeo Acqua
- Discussioni e feedback dai colleghi della DG Ambiente, del Centro comune di ricerca e di Eurostat
- Feedback da Eionet – tramite i Punti focali nazionali dei 32 paesi membri dell'AEA e dei 6 paesi che hanno accordi di cooperazione con l'AEA
- Feedback dal Comitato scientifico dell'AEA
- Feedback e orientamenti dal Consiglio di amministrazione dell'AEA
- Feedback dai colleghi dell'AEA
- Supporto editoriale a cura di Bart Ullstein, Peter Saunders

# Sommaro

## Messaggi chiave .....9

### 1 Lo stato dell'ambiente in Europa .....13

- L'Europa dipende fortemente dal capitale naturale e dagli ecosistemi sia al suo interno che all'esterno ..... 13
- L'accesso a informazioni aggiornate affidabili sull'ambiente offre una base per l'azione ..... 13
- L'esame dello stato dell'ambiente in Europa rivela notevoli progressi, ma rimangono ancora alcune sfide ..... 15
- I collegamenti tra le pressioni ambientali indicano rischi sistemici ambientali ..... 17
- Osservazione dello stato dell'ambiente e delle sfide future da prospettive diverse .....22

### 2 Cambiamento climatico.....25

- In assenza di controllo, il cambiamento climatico potrebbe produrre effetti catastrofici .....25
- L'Europa aspira a limitare l'aumento medio globale della temperatura a meno di 2 °C .....27
- L'UE sta riducendo le proprie emissioni di gas a effetto serra e adempierà all'impegno di Kyoto .....28
- Un'analisi più attenta delle principali emissioni di gas a effetto serra per settore rivela un andamento vario .....31
- Prospettive per il 2020 e oltre: l'UE sta facendo qualche progresso .....35
- Gli effetti e le vulnerabilità legati al cambiamento del clima sono diversi nelle varie regioni, settori e comunità .....38
- Si prevede che il cambiamento climatico avrà importanti effetti sugli ecosistemi, sulle risorse idriche e sulla salute umana .....40
- È necessario un adattamento dedicato da parte dell'Europa per sviluppare la capacità di ripresa rispetto agli effetti del clima .....42
- La risposta al cambiamento climatico influisce anche su altre sfide ambientali .....44

### 3 Natura e biodiversità .....47

- La perdita della biodiversità degrada il capitale naturale e i servizi ecosistemici .....47
- L'Europa aspira ad arrestare la perdita della biodiversità e a mantenere i servizi ecosistemici .....49
- La biodiversità è ancora in fase di declino .....50
- La trasformazione del terreno determina la perdita della biodiversità e il degrado delle funzioni del suolo .....53
- Le foreste sono molto sfruttate: la porzione di gruppi di alberi secolari è criticamente bassa .....55
- Le aree agricole diminuiscono ma la gestione si intensifica: le praterie ricche di specie sono in calo .....58
- Gli ecosistemi terrestri e d'acqua dolce sono ancora sotto pressione, nonostante la riduzione dei carichi di inquinamento .....60
- L'ambiente marino è fortemente influenzato dall'inquinamento e dallo sfruttamento eccessivo della pesca .....64
- La conservazione della biodiversità, anche a livello globale, è fondamentale per gli individui .....66

### 4 Risorse naturali e rifiuti .....69

- L'impatto ambientale globale del consumo delle risorse in Europa continua ad aumentare .....69
- L'Europa aspira a dissociare lo sviluppo economico dal degrado ambientale .....70
- La gestione dei rifiuti continua a passare dallo smaltimento, al riciclaggio e alla prevenzione .....71
- Il concetto del ciclo di vita nella gestione dei rifiuti contribuisce a ridurre gli effetti sull'ambiente e l'utilizzo delle risorse .....75
- La riduzione dell'uso delle risorse in Europa riduce anche gli effetti ambientali a livello locale .....80
- La gestione della domanda di acqua è indispensabile per utilizzare le risorse idriche entro i limiti naturali .....81
- I modelli di consumo sono fattori determinanti nell'uso delle risorse e nella produzione di rifiuti .....85
- Il commercio favorisce le importazioni di risorse in Europa, lasciando all'estero gli effetti sull'ambiente .....87
- La gestione delle risorse naturali è collegata ad altre questioni ambientali e socioeconomiche .....89

**5 Ambiente, salute umana e qualità della vita .....91**

- Le disparità relative all'ambiente, alla salute, all'aspettativa di vita e alle condizioni sociali sono collegate fra di loro ..... 91
- L'ambizione dell'Europa è garantire un ambiente che non provochi effetti dannosi per la salute ..... 93
- Nel caso di alcune sostanze inquinanti la qualità dell'aria ambiente è migliorata, ma le principali minacce sanitarie persistono ..... 96
- Il traffico stradale è una fonte comune di molti effetti sulla salute, specialmente in aree urbane..... 99
- Un migliore trattamento delle acque reflue ha portato a una migliore qualità dell'acqua, tuttavia in futuro potranno essere necessari approcci complementari ..... 101
- Pesticidi nell'ambiente: un potenziale per effetti involontari sulla flora e fauna selvatica e sugli esseri umani ..... 104
- Una nuova regolamentazione chimica può essere di aiuto, ma gli effetti combinati delle sostanze chimiche rimangono un problema ..... 105
- Il cambiamento climatico e la salute costituiscono una nuova sfida per l'Europa ..... 107
- Gli ambienti naturali forniscono molteplici benefici per la salute e il benessere, specialmente nelle aree urbane ..... 108
- È necessaria una prospettiva più ampia per affrontare la questione dei legami tra l'ecosistema e la salute e le sfide emergenti..... 110

**6 Legami tra le sfide ambientali .....113**

- I legami tra le sfide ambientali indicano una complessità crescente ..... 113
- Le tipologie di destinazione del terreno riflettono i compromessi delle modalità di utilizzo del capitale naturale e dei servizi ecosistemici ..... 117
- Il suolo è una risorsa vitale degradata da molte pressioni ..... 121
- Una gestione idrica sostenibile richiede il raggiungimento di un equilibrio tra usi differenti ..... 121
- (Non) tenere la nostra impronta ambientale entro i limiti ..... 125
- È importante come e dove usiamo il capitale naturale e i servizi ecosistemici ..... 127

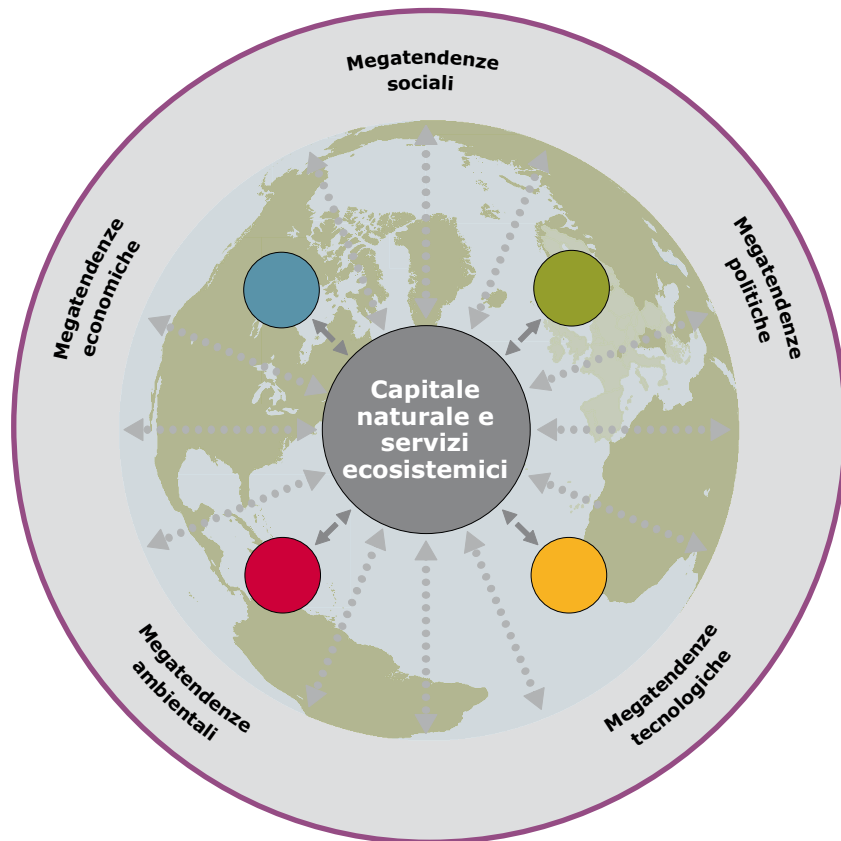
**7 Sfide ambientali in un contesto globale .....129**

- Le sfide ambientali in Europa e nel resto del mondo sono interconnesse ..... 129
- I collegamenti tra le sfide ambientali sono particolarmente evidenti nei paesi vicini diretti dell'Europa ..... 134
- Le sfide ambientali sono strettamente collegate agli elementi del cambiamento globale ..... 136
- Le sfide ambientali possono aumentare i rischi per la sicurezza degli alimenti, dell'energia e dell'acqua su scala globale ..... 142
- Gli sviluppi globali possono aumentare la vulnerabilità dell'Europa ai rischi sistemici ..... 145





**8 Priorità ambientali future: alcune riflessioni .....151**

- Il cambiamento senza precedenti, i rischi interconnessi e l'aumento delle vulnerabilità lanciano nuove sfide ..... 151
- L'attuazione e il rafforzamento della tutela ambientale forniscono diversi benefici..... 154
- La gestione dedicata del capitale naturale e dei servizi ecosistemici aumenta la resilienza sociale ed economica ..... 158
- Azioni più integrate tra i diversi campi politici possono aiutare l'economia verde ..... 162
- Promuovere la transizione fondamentale verso un'economia più verde in Europa..... 165

**Elenco delle abbreviazioni .....170****Note a fine testo .....172****Bibliografia .....182**



#### Aree di priorità delle politiche ambientali

-  Cambiamento climatico
-  Natura e biodiversità
-  Risorse naturali e rifiuti
-  Ambiente, salute e qualità della vita

## Messaggi chiave

La politica ambientale all'interno dell'Unione europea e tra i paesi vicini ha prodotto **notevoli miglioramenti** nello stato dell'ambiente. Tuttavia, **rimangono ancora importanti sfide ambientali**, che avranno conseguenze significative per l'Europa se non verranno affrontate.

**Ciò che è cambiato nel 2010**, rispetto alle precedenti relazioni dell'AEA *L'ambiente in Europa: Stato e prospettive*, è una migliore comprensione dei legami tra le sfide ambientali associate a megatendenze globali senza precedenti. Ciò ha consentito di valutare in maniera più approfondita i rischi sistemici prodotti dall'uomo e le vulnerabilità che minacciano la sicurezza degli ecosistemi nonché di comprendere più a fondo le carenze a livello di governance.

**Le prospettive per l'ambiente dell'Europa sono di diverso tipo**, ma esistono reali opportunità di rendere l'ambiente più resiliente ai rischi e ai cambiamenti futuri. Tra queste si annoverano: ineguagliabili risorse e tecnologie al servizio dell'informazione in materia ambientale, metodi di contabilità delle risorse di immediato utilizzo e un impegno rinnovato nei confronti dei principi consolidati di precauzione e di prevenzione, correzione del danno alla fonte e principio del "chi inquina paga". Alla base di questi risultati generali stanno i seguenti **dieci messaggi chiave**:

- **Il continuo impoverimento delle riserve di capitale naturale e dei flussi di servizi ecosistemici dell'Europa** metterà a rischio in ultima istanza l'economia dell'Europa e intaccherà la coesione sociale. La maggior parte dei cambiamenti negativi è determinata dall'uso crescente delle risorse naturali per soddisfare i modelli di produzione e di consumo. Il risultato è una forte impronta ambientale in Europa e in altre zone del mondo.
- **Cambiamento climatico** — L'Unione europea ha ridotto le proprie emissioni di gas a effetto serra ed è a buon punto per quanto riguarda il rispetto dei propri impegni previsti dal protocollo di Kyoto. Tuttavia, le riduzioni globali ed europee delle emissioni di gas a effetto serra sono del tutto insufficienti a mantenere l'aumento di temperatura del pianeta al di sotto dei 2 °C. Sono necessari maggiori sforzi per attenuare gli effetti del cambiamento climatico nonché per la messa in atto di misure di adattamento destinate ad aumentare la resilienza dell'Europa.



- **Natura e biodiversità** — L'Europa ha istituito una vasta rete di aree protette e di programmi destinati a invertire la tendenza alla perdita delle specie a rischio di estinzione. Tuttavia, a causa dell'alterazione diffusa dei paesaggi, del degrado degli ecosistemi e della perdita di capitale naturale, l'Unione europea non raggiungerà il proprio obiettivo di arrestare la perdita di biodiversità entro il 2010. Per migliorare la situazione sarà necessario assegnare priorità alla biodiversità e agli ecosistemi nell'elaborazione delle politiche a tutti i livelli, concentrandosi, in particolare, sui settori dell'agricoltura, della pesca, dello sviluppo regionale, della coesione e della pianificazione del territorio.
- **Risorse naturali e rifiuti** — La regolamentazione ambientale e l'ecoinnovazione hanno aumentato l'efficienza delle risorse attraverso una relativa dissociazione tra utilizzo delle risorse, emissioni e produzione di rifiuti e sviluppo economico in alcune zone. Tuttavia, la dissociazione assoluta rimane una sfida, soprattutto per i nuclei familiari. Ciò indica la possibilità non soltanto di migliorare ulteriormente i processi di produzione, ma anche di modificare i modelli di consumo, per ridurre le pressioni ambientali.
- **Ambiente, salute e qualità della vita** — L'inquinamento idrico e atmosferico sono diminuiti, tuttavia non abbastanza per ottenere una buona qualità ecologica di tutti i corpi idrici o per garantire una buona qualità dell'aria in tutte le aree urbane. Un'ampia esposizione a diverse sostanze inquinanti e a prodotti chimici e preoccupazioni riguardo ai danni a lungo termine per la salute delle persone insieme richiedono programmi di prevenzione su più vasta scala e l'adozione di approcci preventivi.
- **I collegamenti fra lo stato dell'ambiente europeo e diverse megatendenze globali** implicano rischi sistemici crescenti. Molti dei principali fattori di cambiamento sono fortemente interdipendenti ed è probabile che si rivelino nel corso di decenni anziché di anni. Queste interdipendenze e tendenze, molte delle quali esulano dall'influenza diretta dell'Europa, avranno conseguenze significative e presenteranno rischi potenziali per la resilienza e lo sviluppo sostenibile dell'economia e della società europee. Sarà essenziale disporre di una migliore conoscenza dei collegamenti e delle incertezze ad esse associate.
- **La gestione dedicata del capitale naturale e dei servizi ecosistemici** offre una nozione convincente e integrata per occuparsi delle pressioni ambientali derivate da attività settoriali multiple. La pianificazione del territorio, la contabilità delle risorse e la coerenza tra le politiche settoriali, attuate a tutti i livelli, possono coadiuvare il raggiungimento

di un equilibrio tra la necessità di conservazione del capitale naturale e il suo utilizzo per alimentare l'economia. Un approccio di questo tipo, maggiormente integrato, fornirebbe inoltre un quadro per misurare i progressi in maniera più ampia e contribuirebbe a fornire un'analisi coerente di diversi obiettivi politici.

- **L'aumento dell'efficienza e della sicurezza delle risorse può essere raggiunto**, ad esempio, attraverso più ampi approcci estesi al ciclo di vita per rispecchiare gli impatti ambientali completi dei prodotti e delle attività. Ciò può ridurre la dipendenza dell'Europa dalle risorse a livello globale e promuovere l'innovazione. Una determinazione dei prezzi che tenga pienamente conto degli effetti dell'utilizzo delle risorse sarà importante per stimolare il comportamento delle aziende e dei consumatori verso una migliore efficienza delle risorse. Il raggruppamento delle politiche settoriali in base alle loro esigenze in termini di risorse e alle pressioni ambientali consentirebbe di migliorare la coerenza, affrontare le sfide comuni in modo efficiente, ottimizzare i benefici economici e sociali e aiuterebbe a evitare effetti indesiderati.
- **L'attuazione delle politiche ambientali e il rafforzamento della governance ambientale** continueranno a fornire una serie di benefici. Una migliore attuazione delle politiche settoriali e ambientali aiuterà ad assicurare il raggiungimento degli obiettivi ambientali e fornirà una stabilità normativa per l'industria e il commercio. Un più vasto impegno nei confronti del monitoraggio ambientale e del rilevamento aggiornato delle sostanze inquinanti ambientali e dei rifiuti tramite le migliori fonti d'informazione e tecnologie disponibili sosterrà una governance ambientale più efficace. Ciò include la riduzione dei costi a lungo termine per gli interventi correttivi grazie all'azione tempestiva.
- **La trasformazione verso un'economia europea più verde** assicurerà la sostenibilità ambientale a lungo termine dell'Europa e dei paesi vicini. In questo contesto, assumeranno importanza anche i cambiamenti di atteggiamento. Insieme, enti regolatori, aziende e cittadini potrebbero partecipare in più ampia misura alla gestione del capitale naturale e dei servizi ecosistemici, creando soluzioni nuove e innovative per utilizzare le risorse in maniera efficiente e progettare riforme fiscali eque. Attraverso l'istruzione e diverse forme di mezzi di comunicazione sociali, è possibile coinvolgere i cittadini in maniera attiva nella ricerca di soluzioni riguardanti le questioni globali, come il raggiungimento dell'obiettivo climatico dei 2 °C.

I semi per le azioni future sono stati gettati: ora il compito che si profila è quello di aiutarli a mettere le radici e a germogliare.



© iStockphoto

# 1 Lo stato dell'ambiente in Europa

## **L'Europa dipende fortemente dal capitale naturale e dagli ecosistemi sia al suo interno che all'esterno**

L'Europa considerata nella presente relazione è il luogo di residenza di circa 600 milioni di persone e copre quasi 5,85 milioni di km<sup>2</sup>. Le porzioni più grandi sia di popolazione che di territorio sono nell'Unione europea (UE); circa 4 milioni di km<sup>2</sup> e quasi 500 milioni di persone. Con una densità media di 100 persone per km<sup>2</sup>, l'Europa è una delle regioni più densamente popolate del mondo; il 75 % circa della popolazione totale vive in aree urbane <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>.

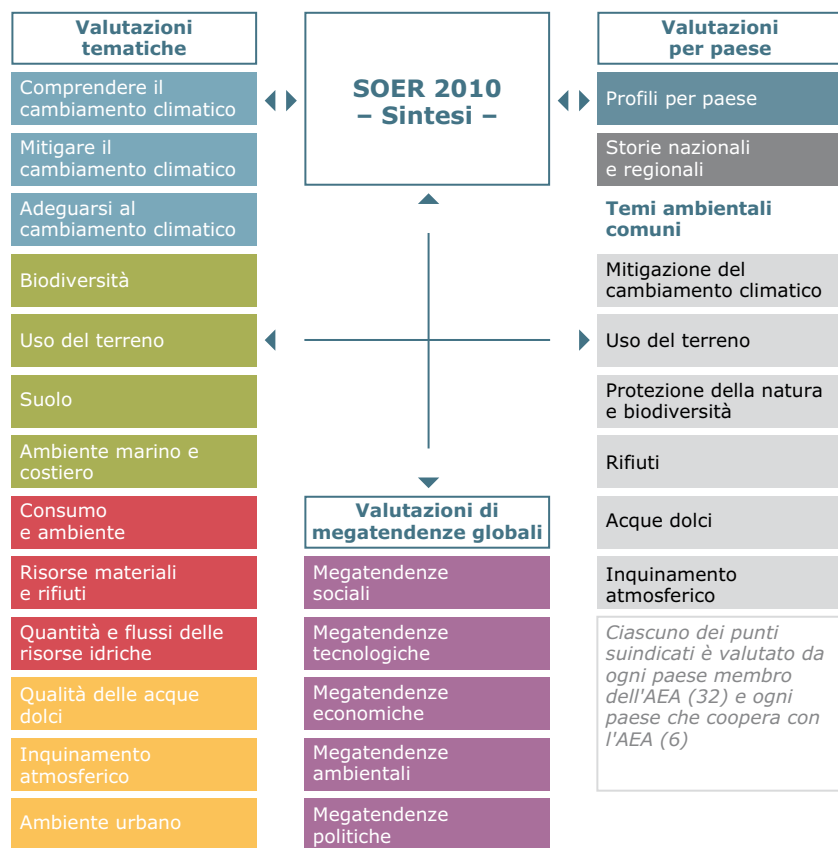
Gli europei dipendono fortemente dalle riserve di capitale naturale e dai flussi dei servizi ecosistemici presenti all'interno e oltre i confini europei. Da questa dipendenza emergono due domande fondamentali: le riserve e i flussi vengono attualmente utilizzati in maniera sostenibile per fornire benefici essenziali, quali cibo, acqua, energia, materie prime, nonché il controllo del clima e delle inondazioni? Le attuali risorse ambientali, ovvero aria, acqua, suolo, foreste, biodiversità, sono abbastanza sicure da poter mantenere le persone e le economie in buona salute in futuro?

## **L'accesso a informazioni aggiornate affidabili sull'ambiente offre una base per l'azione**

Per rispondere a tali domande, i cittadini e i responsabili politici richiedono informazioni accessibili, pertinenti, credibili e fondate. Secondo diversi sondaggi, le persone interessate allo stato dell'ambiente ritengono che fornire più informazioni sulle tendenze e sulle pressioni ambientali sia uno dei modi più efficaci per affrontare i problemi ambientali, oltre alle sanzioni e a una vigilante applicazione della legge <sup>(3)</sup>.

L'obiettivo dell'Agenzia europea dell'ambiente (AEA) è fornire informazioni tempestive, mirate, pertinenti e affidabili sull'ambiente tali da sostenere lo sviluppo sostenibile e contribuire a realizzare miglioramenti apprezzabili e misurabili nell'ambiente dell'Europa <sup>(4)</sup>. Un ulteriore requisito è che l'AEA pubblichi valutazioni periodiche sullo stato e sulle prospettive per l'ambiente in Europa: la presente relazione è la quarta della serie <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup> <sup>(7)</sup>.

**Figura 1.1 Struttura dell'ambiente in Europa – stato e prospettive nel 2010 (SOER 2010) (A)**



**Nota:** Per ulteriori informazioni consultare il sito [www.eea.europa.eu/soer](http://www.eea.europa.eu/soer).

**Fonte:** AEA.

La presente relazione, *L'ambiente in Europa: stato e prospettive nel 2010* (SOER 2010) (A), fornisce una valutazione delle informazioni e dei dati più aggiornati provenienti da 32 paesi membri dell'AEA e da sei paesi con programmi di cooperazione nei Balcani occidentali. Inoltre, prende in esame quattro mari regionali: Atlantico nordorientale, Baltico, Mediterraneo e Mar Nero.

Trattandosi di una relazione a livello europeo, integra lo stato nazionale delle relazioni sull'ambiente in Europa (B). Il suo scopo è fornire analisi e approfondimenti sullo stato, le tendenze e le prospettive per l'Europa, oltre a un'indicazione degli ambiti in cui esistono lacune nelle conoscenze e incertezze, per migliorare le discussioni e le decisioni sulle politiche critiche e sulle questioni a livello sociale.

### L'esame dello stato dell'ambiente in Europa rivela notevoli progressi, ma rimangono ancora alcune sfide

Nell'ultimo decennio sono state registrate molte tendenze incoraggianti riguardo all'ambiente: le emissioni di gas a effetto serra europee sono diminuite; è aumentata la parte di fonti di energia rinnovabile; alcuni indicatori di inquinamento atmosferico e idrico mostrano notevoli miglioramenti in Europa, sebbene ciò non abbia necessariamente ancora dato come risultato una buona qualità dell'acqua e dell'aria, e infine l'uso delle materie prime e la produzione di rifiuti, sebbene ancora in aumento, crescono a un ritmo più lento dell'economia.

In alcune zone non sono stati raggiunti gli obiettivi ambientali. L'obiettivo di bloccare la perdita della biodiversità in Europa entro il 2010, ad esempio, non sarà raggiunto, anche se vaste zone in Europa sono state indicate come aree protette a norma delle direttive "Habitat" e "Uccelli" (8) (9). Inoltre, è improbabile che venga raggiunto l'obiettivo più generale di limitare il cambiamento climatico ad aumenti di temperatura del pianeta al di sotto dei 2 °C nel corso di questo secolo, in parte a causa di emissioni di gas a effetto serra provenienti da altre parti del mondo.

Una tabella riassuntiva che indica le tendenze principali e il progresso negli ultimi dieci anni in cui sono stati istituiti gli obiettivi politici dell'UE indica una situazione caratterizzata da aspetti contrastanti. In questa sede sono stati inclusi soltanto alcuni indicatori per evidenziare le tendenze principali; le analisi più dettagliate riportate di seguito mostrano che in alcuni casi, come quello dei rifiuti e delle emissioni di gas a effetto serra, vi sono notevoli differenze a seconda del settore economico e del paese.

**Tabella 1.1 A quali paesi e regioni si rivolge la presente relazione?**

Regione	Sottoregioni	Sottogruppo	Paesi
Paesi membri dell'AEA (AEA-32)	UE-27	UE-15	Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Paesi Bassi, Portogallo, Spagna, Svezia, Regno Unito
		UE-12	Bulgaria, Cipro, Estonia, Lettonia, Lituania, Malta, Polonia, Repubblica ceca, Romania, Slovacchia, Slovenia, Ungheria
	Paesi candidati all'UE		Turchia
	Paesi dell'Associazione europea di libero scambio (EFTA)		Islanda, Liechtenstein, Norvegia, Svizzera
Paesi che hanno un accordo di cooperazione con l'AEA (Balcani occidentali)	Paesi candidati all'UE		Croazia, ex Repubblica iugoslava di Macedonia
	Potenziati paesi candidati all'UE		Albania, Bosnia-Erzegovina, Montenegro, Serbia

**Nota:** AEA-38 = Paesi membri dell'AEA (AEA-32) + Paesi che cooperano con l'AEA (Balcani occidentali).

Per motivi pratici i gruppi utilizzati sono basati su raggruppamenti politici definiti (nel 2010) anziché solo su una considerazione ambientale. Pertanto esistono variazioni nelle prestazioni ambientali all'interno dei gruppi e notevoli sovrapposizioni tra di essi. Laddove possibile, ciò è stato evidenziato nella relazione.

In questa tabella riassuntiva non sono indicate diverse problematiche ambientali fondamentali, perché non hanno obiettivi espliciti oppure perché è troppo presto per misurare il progresso in rapporto a obiettivi concordati più di recente. Tali problematiche comprendono, ad esempio, il rumore, i prodotti chimici e le sostanze pericolose, i pericoli naturali e tecnologici. Queste vengono considerate, tuttavia, nei capitoli successivi della presente relazione e i risultati provenienti dalle loro analisi hanno contribuito alle conclusioni della relazione.

L'immagine generale emergente di un avanzamento verso il raggiungimento degli obiettivi ambientali, conferma i risultati delle relazioni precedenti sullo stato dell'ambiente in Europa, ovvero che vi sono stati notevoli miglioramenti in molte aree, tuttavia rimangono alcune sfide importanti. Questa immagine è rispecchiata anche nel recente *"Annual Environment Policy Reviews"* (Riesami annuali della politica ambientale) della Commissione europea, in cui fino a due terzi dei 30 indicatori ambientali selezionati mostra scarse prestazioni o una tendenza allarmante, mentre gli altri indicano buone prestazioni o almeno un andamento misto verso obiettivi ambientali <sup>(10)</sup> <sup>(11)</sup>.

### **I collegamenti tra le pressioni ambientali indicano rischi sistemici ambientali**

La presente relazione descrive lo stato e l'andamento dell'ambiente in Europa nonché le prospettive per il futuro seguendo come filo conduttore quattro problematiche ambientali: cambiamento climatico; natura e biodiversità; risorse naturali e rifiuti e ambiente, salute e qualità della vita. Queste quattro problematiche sono state scelte come punti iniziali perché rappresentano le priorità delle attuali politiche strategiche europee comprese nel sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente <sup>(1)</sup> <sup>(12)</sup> e nella strategia dell'UE per lo sviluppo sostenibile <sup>(13)</sup>, e pertanto contribuiscono a creare un collegamento diretto con il quadro europeo delle politiche.

**Tabella 1.2 Tabella riassuntiva indicativa del progresso verso il raggiungimento degli scopi o obiettivi ambientali e sintesi delle tendenze correlate negli ultimi 10 anni (c)**

Problematica ambientale	UE-27 scopo/obiettivo	UE-27 – in linea con obiettivi?	AEA-38 – tendenza?
<b>Cambiamento climatico</b>			
Cambiamento globale della temperatura media	Limitare gli aumenti a meno di 2 °C a livello globale (a)	☒ (d)	↗
Emissioni di gas a effetto serra	Ridurre le emissioni di gas a effetto serra del 20 % entro il 2020 (b)	☑ (e)	↘
Efficienza energetica	Ridurre il consumo primario di energia; del 20 % entro il 2020 rispetto all'opzione "business as usual" (b)	☐ (e)	↗
Fonti di energie rinnovabili	Aumentare il consumo di energia derivante da fonti rinnovabili; del 20 % entro il 2020 (b)	☐ (e)	↗
<b>Natura e biodiversità</b>			
Pressione sugli ecosistemi (dall'inquinamento atmosferico, ad es. eutrofizzazione)	Non superare carichi critici di sostanze eutrofizzanti (c)	☒	→
Stato di conservazione (tutela della maggior parte degli habitat e delle specie dell'UE)	Raggiungere uno stato di conservazione favorevole, istituire la rete Natura 2000 (d)	☐ (f)	→
Biodiversità (specie e habitat terrestri e marini)	Arrestare la perdita della biodiversità (e) (f)	☒ (terrestri) ☒ (marine)	↘ ↘
Degrado del suolo (erosione del suolo)	Prevenire l'ulteriore degrado del suolo e mantenerne le funzioni (g)	☒ (g)	↗
<b>Risorse naturali e rifiuti</b>			
Dissociazione (utilizzo di risorse derivanti dallo sviluppo economico)	Dissociare il consumo di risorse dallo sviluppo economico (h)	☐	↗
Produzione di rifiuti	Ridurre in maniera sostanziale la produzione di rifiuti (h)	☒ (h)	↗
Gestione dei rifiuti (riciclaggio)	Vari obiettivi di riciclaggio per diversi flussi specifici di rifiuti	☑	↗
Stress idrico (sfruttamento delle acque)	Raggiungere un buono stato quantitativo dei corpi idrici (i)	☐ (i)	→

**Tabella 1.2 Tabella riassuntiva indicativa del progresso verso il raggiungimento degli scopi o obiettivi ambientali e sintesi delle tendenze correlate negli ultimi 10 anni (c) (cont.)**

Problematica ambientale	UE-27 scopo/obiettivo	UE-27 – in linea con obiettivi?	AEA-38 – tendenza?
<b>Ambiente e salute</b>			
Qualità dell'acqua (stato ecologico e chimico)	Raggiungere un adeguato stato ecologico e chimico dei corpi idrici (j) (l)	☐ (l)	→
Inquinamento idrico (da fonti puntuali e qualità dell'acqua di balneazione)	Conformarsi alle norme sulla qualità dell'acqua di balneazione e sul trattamento delle acque reflue urbane (k) (l)	☑	↘
Inquinamento atmosferico transfrontaliero (NO <sub>x</sub> , COVNM, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , particelle primarie)	Limitare le emissioni di inquinanti acidificanti, eutrofizzanti e precursori dell'ozono (c)	☐	↘
Qualità dell'aria nelle aree urbane (materiale particolato e ozono)	Raggiungere livelli di qualità dell'aria che non provochino effetti negativi sulla salute (m)	☒	→
<b>Legenda</b>			
<b>Sviluppi positivi</b>	<b>Sviluppi neutri</b>	<b>Sviluppi negativi</b>	
↘ Andamento decrescente	→ Stabile	↘ Andamento decrescente	
↗ Andamento crescente		↗ Andamento crescente	
☑ UE allineata (alcuni paesi potrebbero non raggiungere l'obiettivo)	☐ Sviluppo misto (ma rimane il problema generale)	☒ UE non allineata (alcuni paesi potrebbero raggiungere l'obiettivo)	

**Fonte:** AEA (c).

Le analisi indicano il fatto che la comprensione e la percezione odierne delle sfide ambientali stanno cambiando: non possono più essere viste come questioni indipendenti, semplici e specifiche; piuttosto, le sfide sono sempre più di grande portata e complesse, parte di una rete di funzioni collegate e interdipendenti fornite da diversi sistemi naturali e sociali. Ciò non implica che le problematiche ambientali che sono emerse nel secolo scorso, come il modo per ridurre le emissioni di gas a effetto serra o l'arresto della perdita di biodiversità, non siano più importanti. Piuttosto, indica un maggior grado di complessità nella comprensione delle sfide ambientali e nella reazione per affrontarle.

La relazione cerca di fare luce da vari punti di vista sulle caratteristiche principali dei collegamenti complessi tra le questioni ambientali e lo fa fornendo un'analisi più approfondita dei collegamenti tra diverse sfide ambientali, nonché tra tendenze ambientali e settoriali e rispettive politiche. Ad esempio, ridurre la velocità del cambiamento climatico richiede non soltanto la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra prodotte dalle centrali elettriche, ma anche la riduzione di emissioni più diffuse prodotte dai trasporti e dall'agricoltura e cambiamenti nei modelli di consumo dei nuclei familiari.

Considerate nell'insieme, le tendenze in Europa e a livello globale indicano un certo numero di rischi ambientali sistemici, quali la potenziale perdita o danneggiamento di un intero sistema anziché di un singolo elemento, che può essere peggiorato a causa delle molte interdipendenze tra di essi. I rischi sistemici possono essere innescati da eventi improvvisi o svilupparsi nel tempo, con effetti spesso di vasta portata e talvolta catastrofici <sup>(14)</sup>.

Una serie di sviluppi di fondo nell'ambiente europeo mostra le caratteristiche fondamentali del rischio sistemico:

- molte delle problematiche ambientali dell'Europa, quali il cambiamento climatico o la perdita della biodiversità, sono collegate e hanno un carattere complesso e spesso globale;
- sono strettamente collegate ad altre sfide, quali il consumo insostenibile delle risorse, che coprono le sfere sociali ed economiche e minacciano importanti servizi ecosistemici;
- le sfide ambientali sono diventate più complesse e più profondamente collegate ad altre preoccupazioni sociali e sono aumentati anche le incertezze e i rischi ad esse associate.

**Tabella 1.3 Evoluzione delle problematiche e delle sfide ambientali**

Al centro dell'attenzione nel periodo	Cambiamento climatico	Natura e biodiversità	Risorse naturali e rifiuti	Ambiente e salute
Anni Settanta/Ottanta (fino ad oggi)		Proteggere determinati habitat e specie.	Migliorare il trattamento dei rifiuti per controllare le sostanze pericolose nei rifiuti; ridurre l'effetto dello smaltimento dei rifiuti; ridurre gli effetti delle discariche e degli scarichi.	Ridurre le emissioni di specifici inquinanti nell'aria, nell'acqua e nel suolo; migliorare il trattamento delle acque reflue.
Anni Novanta (fino ad oggi)		Ridurre le emissioni di gas a effetto serra prodotte dall'industria, dai trasporti e dall'agricoltura; aumentare la quota di energia rinnovabile.	Istituire reti ecologiche; gestire specie invasive; ridurre la pressione proveniente da agricoltura, silvicoltura, pesca e trasporti.	Ridurre le emissioni di inquinanti provenienti da fonti comuni (come il rumore legato ai trasporti e l'inquinamento atmosferico) nell'aria, acqua, suolo; migliorare la regolamentazione per le sostanze chimiche.
Dal 2000 ad oggi		Istituire approcci a livello di economia, fornire incentivi comportamentali ed equilibrare i fattori trainanti del consumo; condividere gli oneri globali dell'attenuazione e dell'adattamento.	Integrare i servizi ecosistemici legati al cambiamento climatico, al consumo di risorse e alla salute; considerare l'uso del capitale naturale (ovvero acqua, territorio, biodiversità, suolo) nelle decisioni sulla gestione settoriale.	Migliorare l'efficienza dell'uso delle risorse (come materiali, alimenti, energia, acqua) e del consumo rispetto all'aumento della domanda, alla riduzione delle risorse e alla concorrenza; produzione più pulita.
Aumento del grado di complessità				

Fonte: AEA.

La relazione non presenta alcun allarme circa una crisi ambientale imminente. Tuttavia, osserva che si stanno oltrepasando alcune soglie locali e globali e che alcune tendenze ambientali negative potrebbero produrre danni gravi e irreversibili ad alcuni ecosistemi e servizi che diamo per scontati. In altri termini, l'attuale velocità di avanzamento insufficiente osservata negli ultimi decenni nell'affrontare le problematiche ambientali può compromettere gravemente la nostra capacità di gestire possibili effetti negativi in futuro.

### **Osservazione dello stato dell'ambiente e delle sfide future da prospettive diverse**

Nei capitoli successivi vengono valutate in maniera più dettagliata, le principali tendenze nelle quattro problematiche ambientali prioritarie già menzionate. I capitoli da 2 a 5 forniscono una valutazione dello stato, delle tendenze e delle prospettive per ciascuna di queste tematiche.

Il capitolo 6 riflette sui molti collegamenti diretti e indiretti tra le problematiche dalle prospettive del capitale naturale e dei servizi ecosistemici, concentrandosi sul terreno, sul suolo e sulle risorse idriche.

Il capitolo 7 osserva il resto del mondo da un'altra prospettiva, in termini di megatendenze socioeconomiche e ambientali fondamentali che si prevede possano influire sull'ambiente dell'Europa.

Il capitolo finale, il capitolo 8, riflette sui risultati dei capitoli precedenti e sulle loro implicazioni per le priorità ambientali future. Ciò avviene attraverso una serie supplementare di obiettivi; l'obiettivo della gestione del capitale naturale e dei servizi ecosistemici, l'obiettivo di un'economia verde, l'obiettivo di politiche integrate rinforzate e l'obiettivo di sistemi d'informazione innovativi e conclude che:

- una migliore attuazione e un ulteriore rafforzamento della tutela dell'ambiente forniscono innumerevoli benefici;
- una gestione dedicata del capitale naturale e dei servizi ecosistemici aumenta la resilienza;

- azioni più integrate tra gli ambiti delle politiche possono contribuire a fornire risultati ambientali positivi con benefici collaterali per l'economia più ampia;
- la gestione del capitale naturale sostenibile richiede una transizione verso un'economia più verde e con un impiego più efficiente delle risorse.



© iStockphoto

## 2 Cambiamento climatico

### **In assenza di controllo, il cambiamento climatico potrebbe produrre effetti catastrofici**

Il clima globale è stato straordinariamente stabile per i 10 000 anni trascorsi, fornendo un contesto per lo sviluppo della civiltà umana, tuttavia, attualmente vi sono segni evidenti che il clima sta cambiando <sup>(1)</sup>. Questa situazione viene ampiamente riconosciuta come una delle sfide più importanti cui si trova confrontata l'umanità. Le misurazioni delle concentrazioni atmosferiche globali dei gas a effetto serra <sup>(A)</sup> mostrano aumenti marcati a partire dal periodo preindustriale, con livelli di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) notevolmente superiori all'intervallo naturale dei 650 000 anni passati. La concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera è aumentata da un livello preindustriale di circa 280 ppm a più di 387 ppm nel 2008 <sup>(2)</sup>.

Gli aumenti nelle emissioni di gas a effetto serra sono dovuti in gran parte all'uso dei combustibili fossili, sebbene anche il disboscamento, il cambiamento nell'utilizzo del territorio e l'agricoltura forniscano contributi significativi ma più ridotti. Di conseguenza, la temperatura media dell'aria globale nel 2009 era aumentata da 0,7 a 0,8 °C dal periodo preindustriale <sup>(3)</sup>. In effetti, il gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) ha concluso che è molto probabile che il riscaldamento globale a partire dalla seconda metà del XX secolo sia dovuto all'influenza dell'uomo <sup>(B)</sup> <sup>(4)</sup>.

Inoltre, le migliori stime delle attuali proiezioni suggeriscono che le temperature medie globali potrebbero aumentare fino a 1,8–4,0 °C o da 1,1 a 6,4 °C tenuto conto dell'intero intervallo di incertezza, nel corso di questo secolo, se l'azione globale destinata a limitare le emissioni di gas a effetto serra si rivelasse infruttuosa <sup>(4)</sup>. Le recenti osservazioni lasciano ritenere che il tasso di crescita delle emissioni di gas a effetto serra e molti effetti sul clima stiano raggiungendo il limite superiore della gamma di proiezioni dell'IPCC anziché quello inferiore <sup>(C)</sup> <sup>(1)</sup> <sup>(5)</sup>.

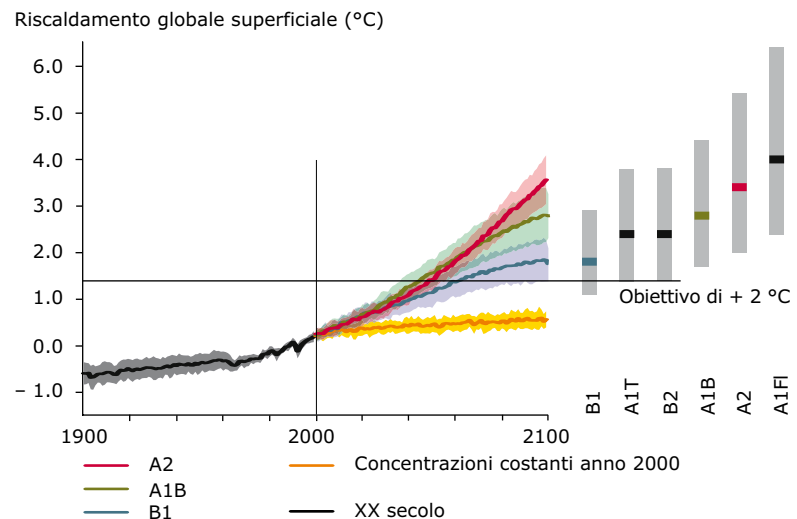
I cambiamenti nel clima e negli aumenti di temperatura di tale entità sono associati a una vasta gamma di possibili effetti. Già negli ultimi tre decenni, il riscaldamento ha avuto un'influenza percepibile nella scala globale sui cambiamenti osservati in molti sistemi umani e naturali,



compresi le variazioni nei modelli di precipitazioni, l'aumento del livello medio globale del mare, la ritirata dei ghiacciai e la riduzione dell'estensione della copertura di ghiaccio marino dell'Artico. Inoltre, in molti casi è cambiato il deflusso dei fiumi, in particolare nei fiumi alimentati dalla neve o dai ghiacciai <sup>(6)</sup>.

Altre conseguenze del cambiamento delle condizioni climatiche comprendono gli aumenti nelle temperature medie globali dell'oceano, lo scioglimento diffuso degli strati di neve e di ghiaccio, l'aumento del rischio di inondazioni per le aree e gli ecosistemi urbani, l'acidificazione degli oceani e gli eventi climatici estremi, comprese le ondate di caldo. Si prevede

**Figura 2.1** Cambiamento della temperatura superficiale globale passato e previsto (relativo al periodo 1980–1999), basato su medie multi-modello per determinati scenari IPCC



**Nota:** Le barre a destra del diagramma indicano la migliore stima (a linea continua all'interno di ogni barra) e l'intervallo probabile valutato per tutti e sei gli scenari di riferimento dell'IPCC nel periodo 2090–2099 (rispetto al 1980–1999). La linea nera orizzontale è stata aggiunta dall'AEA per indicare le conclusioni del Consiglio dell'UE e l'obiettivo dell'accordo UNFCCC di Copenaghen di limitare a 2 °C l'aumento massimo della temperatura rispetto al livello preindustriale (1,4 °C in più rispetto al 1990 a causa di un aumento della temperatura di circa 0,6 °C a partire dal periodo preindustriale fino al 1990).

**Fonte:** Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico (IPCC) <sup>(6)</sup>.

che gli effetti del cambiamento climatico verranno avvertiti in tutte le regioni del pianeta e l'Europa non fa eccezione. A meno che non vengano presi provvedimenti, il cambiamento climatico produrrà notevoli effetti negativi.

Inoltre, con l'aumento delle temperature globali vi è un sempre maggior rischio di superare dei punti di capovolgimento che possono innescare cambiamenti non lineari su larga scala (cfr. il capitolo 7).

## L'Europa aspira a limitare l'aumento medio globale della temperatura a meno di 2 °C

A guidare le discussioni politiche su come limitare l'interferenza pericolosa con il sistema del clima è l'obiettivo concordato a livello internazionale di contenere l'aumento della temperatura media globale a partire dall'era preindustriale sotto i 2 °C <sup>(7)</sup>. Per raggiungere questo obiettivo saranno necessarie notevoli riduzioni delle emissioni globali di gas a effetto serra. Considerando soltanto la concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub> e applicando le stime della sensibilità globale del clima, questo obiettivo globale può essere tradotto nel contenimento delle concentrazioni atmosferiche di CO<sub>2</sub> a circa 350–400 ppm. Includendo tutte le emissioni di gas a effetto serra, viene spesso citato un limite di 445–490 ppm CO<sub>2</sub> equivalente <sup>(4)</sup> <sup>(8)</sup>.

Come indicato sopra, le concentrazioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera sono già vicine a questo livello e stanno attualmente aumentando di circa 20 ppm per decennio <sup>(2)</sup>. Pertanto, per realizzare l'obiettivo di meno di 2 °C, le emissioni globali di CO<sub>2</sub> dovrebbero stabilizzarsi nel decennio attuale ed essere ridotte significativamente in seguito <sup>(5)</sup>. A lungo termine, è probabile che il raggiungimento di questo obiettivo richieda tagli delle emissioni del 50 % circa rispetto ai livelli del 1990 entro il 2050 a livello globale <sup>(4)</sup>. Per l'UE-27 e altri paesi industrializzati ciò si traduce in tagli delle emissioni compresi tra il 25 e il 40 % entro il 2020 e tra l'80 e il 95 % entro il 2050, se anche i paesi in via di sviluppo ridurranno fortemente le loro emissioni rispetto alle loro previsioni di emissioni con una situazione invariata.

Tuttavia, anche un limite di sicurezza di 2 °C non offre alcuna garanzia per evitare tutti gli effetti negativi dei cambiamenti climatici ed è soggetta a incertezze. La Conferenza delle Parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) tenutasi a Copenaghen nel 2009 ha preso atto dell'accordo di Copenaghen, che richiede una valutazione della sua attuazione entro il 2015: "This would include consideration of

*strengthening the long-term goal (by) referencing various matters presented by the science, including in relation to temperature rises of 1.5 °C.*" (Ciò dovrebbe comprendere considerazioni sul rafforzamento dell'obiettivo a lungo termine facendo riferimento a varie questioni presentate dalla scienza, anche in relazione agli aumenti di temperatura di 1,5 °C) (7).

### L'UE sta riducendo le proprie emissioni di gas a effetto serra e adempierà all'impegno di Kyoto

Per raggiungere l'obiettivo di limitare gli aumenti delle temperature globali a meno di 2 °C sarà necessario uno sforzo globale concordato, comprendente ulteriori sostanziali riduzioni dell'emissione di gas a effetto serra in Europa. Nel 2008, l'UE era responsabile di una quota compresa tra l'11 e il 12 % delle emissioni globali di gas a effetto serra (9), avendo una popolazione pari all'8 % della popolazione mondiale. Secondo le attuali proiezioni, che tengono conto della crescita demografica e dello sviluppo economico mondiale, il contributo percentuale dell'Europa diminuirà, via via che continueranno ad aumentare le emissioni nelle economie emergenti (10).

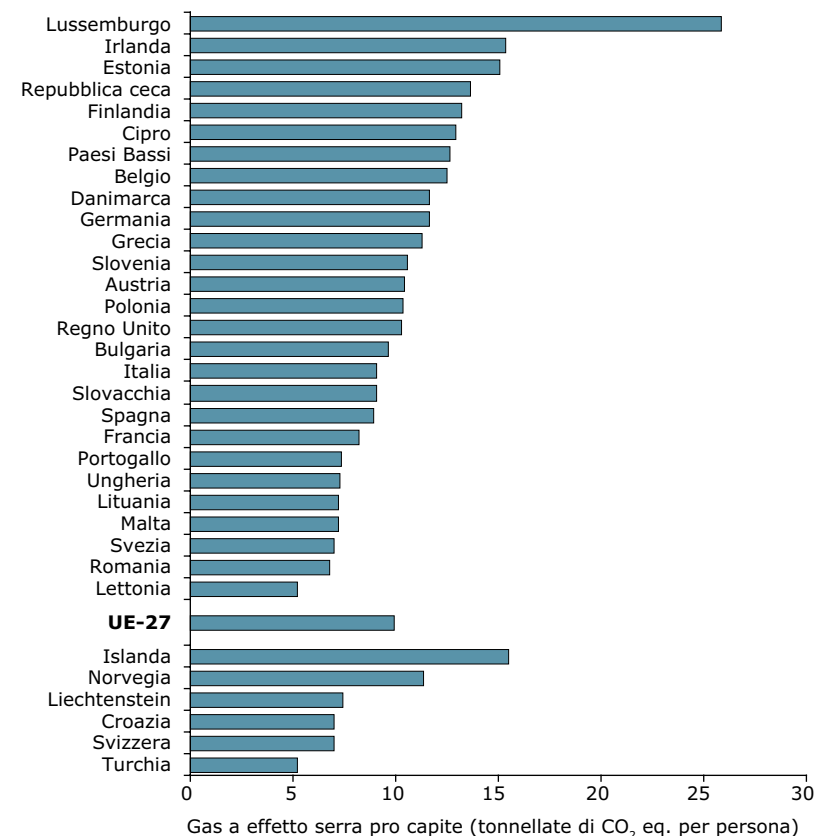
Le emissioni annuali di gas a effetto serra nell'UE nel 2008 corrispondevano a circa 10 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente a persona (11). In termini di emissioni totali, l'UE è al terzo posto dietro alla Cina e agli Stati Uniti (12). Nel frattempo, l'andamento delle emissioni di gas a effetto serra dell'UE relative allo sviluppo economico, misurato in termini di prodotto interno lordo (PIL), nell'UE indicano una dissociazione generale delle emissioni legate allo sviluppo economico nel tempo. Tra il 1990 e il 2007, le emissioni per unità del PIL sono diminuite nell'UE-27 di oltre un terzo (11).

Tuttavia, occorre osservare che queste cifre relative alle emissioni rappresentano soltanto ciò che viene emesso all'interno del territorio dell'UE, calcolato secondo orientamenti internazionali concordati ai sensi dell'UNFCCC. Il contributo dell'Europa alle emissioni globali potrebbe essere maggiore se venissero considerate anche le importazioni europee di beni e servizi, con il loro "carbonio incorporato".

Gli attuali dati sulle emissioni confermano che i paesi dell'UE-15 stanno per raggiungere il loro obiettivo comune di tagliare le emissioni dell'8 % rispetto ai livelli dell'anno di riferimento (il 1990 per la maggior parte dei paesi) durante il primo periodo di impegno ai sensi del protocollo di Kyoto: gli anni dal 2008 al 2012. Le riduzioni nella UE-27 sono state ancora superiori rispetto alla UE-15, le emissioni nazionali di gas a effetto serra sono diminuite dell'11 % circa tra il 1990 e il 2008 (P) (11).

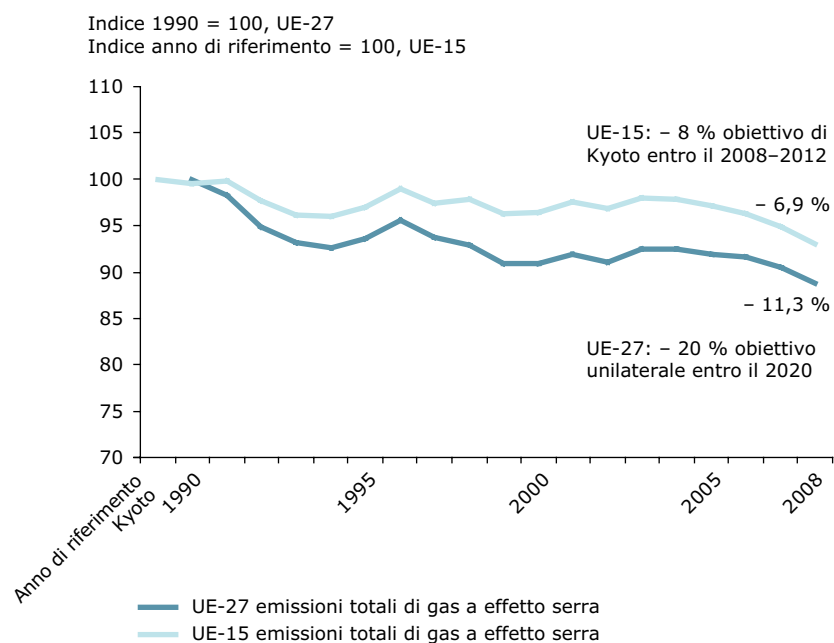
Vale la pena notare che l'UNFCCC e il relativo protocollo di Kyoto non coprono tutti i gas a effetto serra. Molte delle sostanze controllate ai sensi del protocollo di Montreal, quali i clorofluorocarburi (CFC), sono anch'esse potenti gas a effetto serra. L'eliminazione progressiva delle sostanze che riducono lo strato di ozono con un conseguente cambiamento del clima ai sensi del protocollo di Montreal ha contribuito indirettamente a una riduzione molto significativa delle emissioni di gas a effetto serra: ciò ha ridotto le emissioni di gas a effetto serra a livello globale in misura maggiore di quanto previsto attraverso la conformità con le disposizioni del protocollo di Kyoto entro la fine del 2012 (13).

**Figura 2.2 Emissioni di gas a effetto serra come tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente per persona per paese nel 2008**



Fonte: AEA.

**Figura 2.3 Emissioni nazionali di gas a effetto serra nella UE-15 e UE-27 tra il 1990 e il 2008 (°)**



Fonte: AEA.

### Un'analisi più attenta delle principali emissioni di gas a effetto serra per settore rivela un andamento vario

Le principali fonti di emissioni di gas a effetto serra prodotte dall'uomo a livello globale sono la combustione di combustibili fossili per la produzione di elettricità, i trasporti, l'industria e i consumi domestici, che rappresentano insieme quasi due terzi delle emissioni globali totali. Altre fonti comprendono il disboscamento, che contribuisce per circa un quinto, l'agricoltura, le discariche di rifiuti e l'uso di gas fluorinati industriali. In generale, nell'UE, il consumo di energia (generazione di energia e di calore e consumo nell'industria, nei trasporti e nei nuclei familiari) è responsabile dell'80 % circa delle emissioni di gas a effetto serra (°).

Le tendenze storiche delle emissioni di gas a effetto serra nell'UE negli ultimi 20 anni sono il risultato di due serie di fattori opposti (11).

Da un lato, le emissioni sono state spinte al rialzo da una serie di fattori quali:

- incrementi della produzione di elettricità e di calore da parte degli impianti termici, che è aumentata sia in termini assoluti che rispetto ad altre fonti;
- sviluppo economico nelle industrie manifatturiere;
- maggiore domanda del trasporto per passeggeri e merci;
- aumento della quota del trasporto su strada rispetto ad altre modalità di trasporto;
- maggior numero di abitazioni private e
- cambiamenti demografici negli ultimi decenni.

Dall'altro lato, le emissioni sono state *ridotte* nello stesso periodo da fattori quali:

- miglioramenti nel rendimento energetico, in particolare da parte degli utenti finali industriali e delle industrie dell'energia;
- miglioramenti nel rendimento del combustibile nei veicoli;
- migliore gestione dei rifiuti e maggiore recupero del gas dalle discariche (il settore dei rifiuti ha raggiunto le più alte riduzioni relative);
- riduzioni nelle emissioni prodotte dall'agricoltura (di oltre il 20 % a partire dal 1990);
- passaggio dal carbone a carburanti meno inquinanti, in particolare il gas e la biomassa, per la produzione di elettricità e calore;
- e soprattutto a causa della ristrutturazione economica negli Stati membri dell'est nei primi anni Novanta.

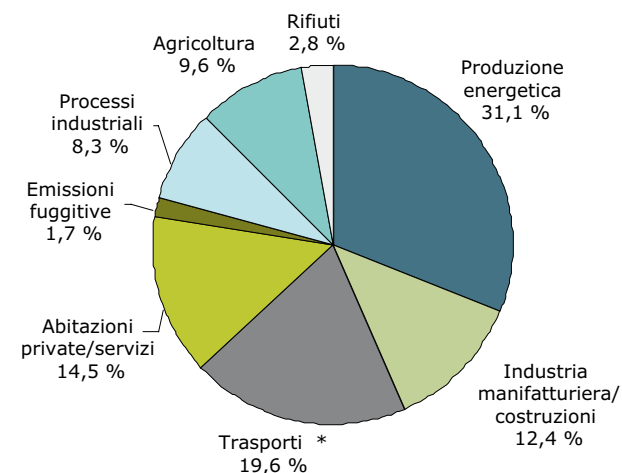
Le tendenze nelle emissioni di gas a effetto serra nell'UE tra il 1990 e il 2008 sono state dominate dai due più grandi paesi emittenti, la Germania e il Regno Unito, responsabili insieme di oltre la metà della riduzione totale nell'UE. Sono state realizzate inoltre riduzioni significative da una dozzina di paesi dell'UE, quali la Bulgaria, la Repubblica ceca, la Polonia e la Romania. Questa diminuzione generale è stata compensata parzialmente da aumenti delle emissioni in Spagna e, in misura minore, in Italia, Grecia e Portogallo (<sup>9</sup>).

Le tendenze generali sono influenzate dal fatto che, in molti casi, sono state ridotte le emissioni provenienti da grandi fonti puntuali, mentre sono aumentate notevolmente al contempo le emissioni da alcune fonti mobili e/o diffuse, soprattutto quelle relative ai trasporti.

In particolare, i trasporti rimangono ancora un settore problematico per le emissioni. Le emissioni di gas a effetto serra dei trasporti sono aumentate del 24 % fra il 1990 e il 2008 nell'UE-27, escluse le emissioni prodotte dall'aviazione internazionale e dal trasporto marittimo (<sup>9</sup>). Mentre il trasporto su rotaia e sulle vie navigabili interne ha assistito a un calo nella quota di mercato, il numero delle automobili nell'UE-27 (livelli di proprietà delle automobili) è aumentato del 22 %, pari a 52 milioni di automobili, tra il 1995 e il 2006 (<sup>14</sup>).

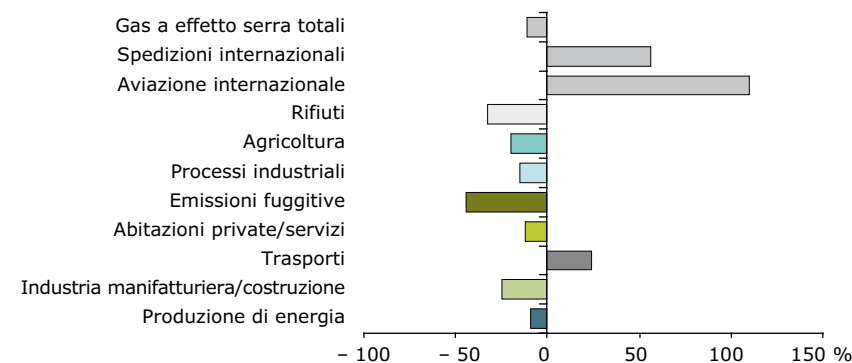
**Figura 2.4 Emissioni di gas a effetto serra nell'UE-27 per settore nel 2008, e cambiamenti tra il 1990 e il 2008**

**Emissioni totali di gas a effetto serra per settore nell'UE-27, 2008**



\* Escluse l'aviazione e le spedizioni internazionali (6 % del totale delle emissioni di gas a effetto serra)

**Cambiamento 1990-2008**



**Nota:** Le emissioni prodotte dall'aviazione internazionale e dalla navigazione marittima internazionale, che non sono coperte dal protocollo di Kyoto, non sono incluse nel grafico in alto. Se fosse inclusa nel totale, la quota del trasporto raggiungerebbe il 24 % circa delle emissioni totali di gas a effetto serra dell'UE-27 nel 2008.

**Fonte:** AEA.

### Riquadro 2.1 Verso un sistema di trasporto a utilizzo efficiente delle risorse

L'aumento delle emissioni di gas a effetto serra nel settore dei trasporti, nonché diversi altri effetti ambientali dei trasporti, continuano a essere strettamente collegati allo sviluppo economico.

La relazione annuale TERM (*Transport and Environment Reporting Mechanism, meccanismo di relazioni sui trasporti e l'ambiente*) dell'AEA controlla l'avanzamento e l'efficacia degli sforzi destinati a integrare le strategie dei trasporti e dell'ambiente. Per il 2009, la relazione ha evidenziato i seguenti andamenti e risultati:

- Il trasporto di merci tende a svilupparsi in maniera leggermente più rapida rispetto all'economia, con il trasporto su strada e aereo che registra gli aumenti maggiori nell'UE-27 (rispettivamente il 43 % e il 35 % fra il 1997 e il 2007). La quota del trasporto su rotaia e su vie navigabili interne nei volumi di trasporto totali è scesa durante quel periodo.
- Il trasporto di passeggeri ha continuato a svilupparsi ma a un tasso più lento rispetto all'economia. I viaggi aerei all'interno dell'UE sono rimasti il settore con la crescita più rapida, con un aumento del 48 % tra il 1997 e il 2007. I viaggi in automobile sono rimasti la forma di trasporto dominante, pari al 72 % di tutti i passeggero-chilometro nell'UE-27.
- Le emissioni di gas a effetto serra prodotte dai trasporti (esclusi l'aviazione internazionale e il trasporto marittimo) sono aumentate del 28 % tra il 1990 e il 2007 nei paesi del SEE (del 24 % nell'UE-27) e attualmente rappresentano il 19 % circa delle emissioni totali.
- Nell'Unione europea, soltanto la Germania e la Svezia sono prossime a raggiungere i loro obiettivi indicativi per il 2010 per l'uso dei biocarburanti (tuttavia, vedere anche la discussione relativa alla produzione di bioenergia nel capitolo 6).
- Nonostante le riduzioni recenti delle emissioni di inquinanti atmosferici, il trasporto su strada è stato il principale responsabile delle emissioni di ossidi di azoto e il secondo maggior responsabile degli inquinanti che compongono il materiale particolato nel 2007 (cfr. anche il capitolo 5).
- Il traffico su strada rimane di gran lunga la fonte maggiore di esposizione all'inquinamento acustico prodotto dai trasporti. Si prevede che il numero di persone esposte a livelli di rumore dannosi, soprattutto di notte, aumenterà, a meno che non vengano sviluppate e attuate interamente politiche efficaci riguardo all'inquinamento acustico (cfr. anche il capitolo 5).

La relazione conclude che per affrontare in maniera efficace gli aspetti ambientali della politica dei trasporti è necessaria una visione di come dovrebbe essere il sistema del trasporto a metà del XXI secolo. Il processo di istituzione di una nuova politica comune dei trasporti riguarda essenzialmente la creazione di questa visione e successivamente la progettazione delle politiche destinate a realizzarla.

**Fonte:** AEA <sup>(b)</sup>.

### Prospettive per il 2020 e oltre: l'UE sta facendo qualche progresso

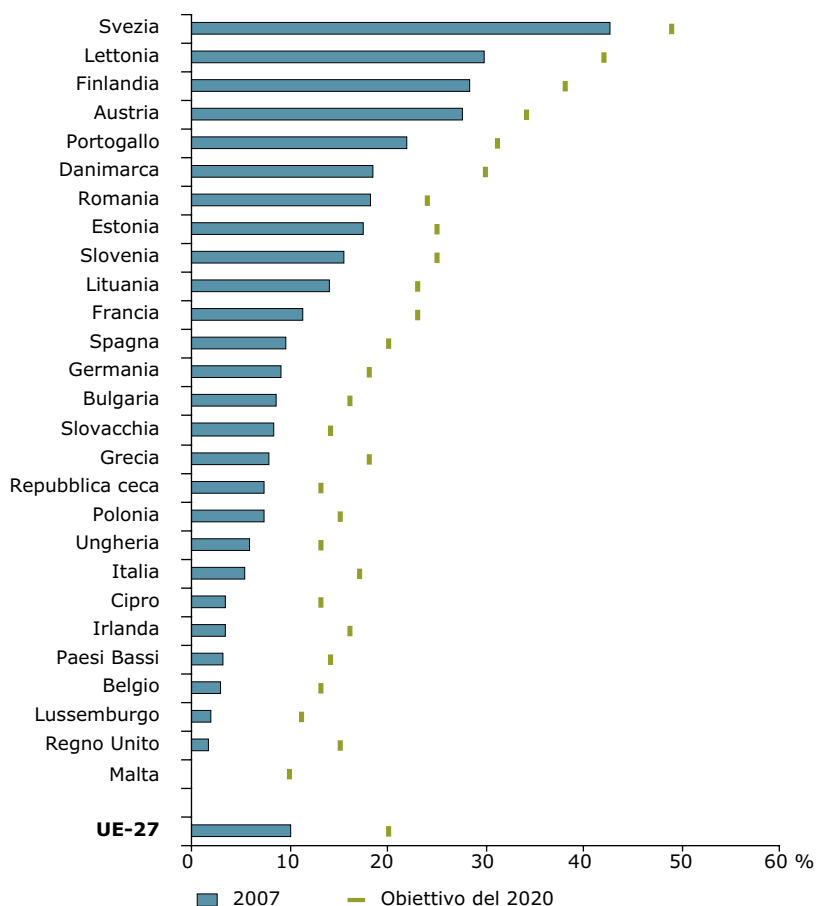
Nel suo *Pacchetto sul clima e l'energia* <sup>(15)</sup>, l'UE si è impegnata a ridurre ulteriormente le emissioni del 20 % (almeno) rispetto ai livelli del 1990 entro il 2020. Inoltre, l'UE si impegnerà a ridurre le emissioni del 30 % entro il 2020, a condizione che altri paesi sviluppati si impegnino a realizzare riduzioni di emissioni analoghe e i paesi in via di sviluppo contribuiscano adeguatamente secondo le loro responsabilità e le rispettive possibilità. La Svizzera e il Liechtenstein (entrambe con riduzioni dal 20 al 30 %) e la Norvegia (dal 30 al 40 %) hanno assunto impegni simili.

Le tendenze attuali indicano che l'UE-27 sta realizzando progressi verso il proprio obiettivo di riduzione delle emissioni nel 2020. Le stime della Commissione europea indicano che le emissioni dell'UE sarebbero inferiori del 14 % ai livelli del 1990 entro il 2020, considerando l'attuazione della legislazione nazionale, in vigore dall'inizio del 2009. Supponendo che il pacchetto sul clima e l'energia sia completamente attuato, si prevede che l'UE raggiunga il proprio obiettivo di riduzione del 20 % dei gas a effetto serra <sup>(16)</sup>. Vale la pena notare che parte della riduzione supplementare potrebbe essere realizzata tramite l'uso di meccanismi flessibili nei settori sia commerciali che non <sup>(E)</sup>.

I principali sforzi correlati comprendono l'espansione e il rafforzamento del *sistema comunitario di scambio delle quote di emissione* dell'UE <sup>(17)</sup>, oltre all'istituzione di obiettivi legalmente vincolanti per aumentare la quota di energia rinnovabile al 20 % del consumo generale di energia, compresa la quota del 10 % nel settore del trasporto, rispetto a una quota totale inferiore al 9 % nel 2005 <sup>(18)</sup>. È incoraggiante notare che la quota delle fonti rinnovabili nella produzione di energia sta aumentando e che è cresciuta in particolare la produzione di energia tramite biomassa, turbine eoliche e il fotovoltaico.

Limitare gli aumenti della temperatura media globale a meno di 2 °C a lungo termine e ridurre le emissioni globali di gas a effetto serra del 50 % o più rispetto al 1990 entro il 2050, è considerato generalmente più di ciò che può essere realizzato con le riduzioni incrementali delle emissioni. Inoltre, è probabile che saranno necessari cambiamenti sistemici nel modo in cui generiamo e utilizziamo energia e nel modo in cui produciamo e consumiamo beni ad elevato impiego di energia. Pertanto, è necessario portare avanti ulteriori miglioramenti sia nel rendimento energetico che nell'efficienza del consumo di risorse, quale componente fondamentale delle strategie relative alle emissioni di gas a effetto serra.

**Figura 2.5 Quota di energia rinnovabile nel consumo finale di energia nell'UE-27 nel 2007 rispetto agli obiettivi del 2020 (\*)**



Fonte: AEA, Eurostat.

Nell'UE si sono avuti notevoli miglioramenti nel rendimento energetico in tutti i settori, grazie allo sviluppo tecnologico, ad esempio, nei processi industriali, nei motori delle automobili, nel riscaldamento degli spazi e negli apparecchi elettrici. Inoltre, i rendimenti energetici degli edifici in Europa hanno notevoli potenzialità di apportare miglioramenti a lungo termine<sup>(19)</sup>. Su vasta scala, anche gli apparecchi e le reti "intelligenti" possono contribuire a migliorare l'efficienza generale dei sistemi di elettricità, consentendo un ricorso più limitato alla generazione inefficiente tramite la riduzione dei picchi di carico.

#### Riquadro 2.2 Riprogettazione dei sistemi di energia: super-reti e reti "intelligenti"

Per permettere l'integrazione di grandi quantità di generazione intermittente da energia rinnovabile sarà necessario ripensare il modo in cui l'energia viene trasferita dal generatore all'utente.

Si prevede che una parte del cambiamento verrà dalla possibilità di realizzare una grande produzione a distanze molto lontane dagli utenti e dalla trasmissione dell'energia in maniera efficiente tra i paesi e attraverso i mari. Programmi come l'iniziativa DESERTEC<sup>(c)</sup>, l'iniziativa della rete offshore dei paesi del Mare del Nord (North Seas Countries' Offshore Grid Initiative)<sup>(d)</sup> e il piano solare mediterraneo<sup>(e)</sup> sono destinati ad affrontare questo problema e a fornire un partenariato tra i governi e il settore privato.

Tali super-reti dovrebbero integrare i benefici di una rete "intelligente". Le reti intelligenti possono permettere ai consumatori di elettricità di essere più informati sul loro comportamento di consumo e dare loro la possibilità di impegnarsi attivamente per cambiarlo. Questo tipo di sistema può aiutare anche a diffondere l'uso dei veicoli elettrici e contribuire a sua volta alla stabilità e all'attuabilità di queste reti<sup>(f)</sup>.

A lungo termine, l'impianto di tali reti può ridurre i futuri investimenti necessari per aggiornare i sistemi di trasmissione dell'Europa.

Fonte: AEA.

## Gli effetti e le vulnerabilità legati al cambiamento del clima sono diversi nelle varie regioni, settori e comunità

Molti indicatori chiave del clima stanno già superando i modelli della variabilità naturale all'interno della quale le società e le economie contemporanee si sono sviluppate e hanno prosperato.

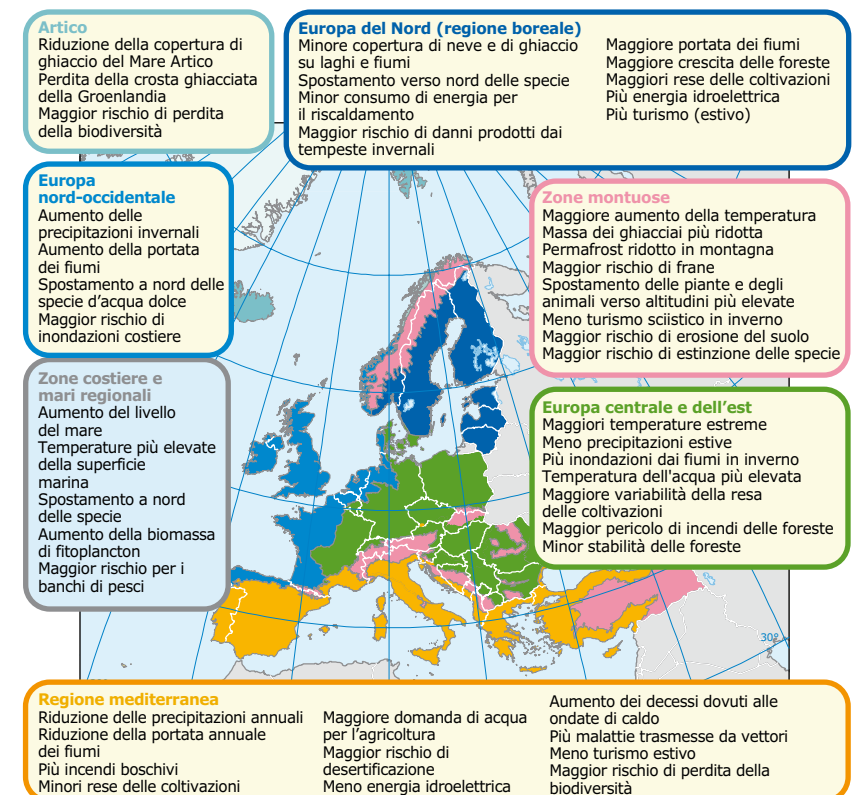
Le principali conseguenze del cambiamento climatico previste in Europa comprendono un maggior rischio di inondazioni costiere e di straripamento dei fiumi, di siccità, di perdita di biodiversità, di minacce alla salute umana e di danni a settori economici quali l'energia, la silvicoltura, l'agricoltura e il turismo <sup>(6)</sup>. In alcuni settori possono presentarsi nuove occasioni a livello regionale, almeno per un po' di tempo, come una migliore produzione agricola e attività di silvicoltura nell'Europa del Nord. Le stime riguardo al cambiamento climatico suggeriscono che l'idoneità di alcune regioni per il turismo, soprattutto nel Mediterraneo, potrebbe diminuire durante i mesi estivi, anche se potrebbe esserci un aumento in altre stagioni. Analogamente, potrebbero presentarsi opportunità di incrementare il turismo nell'Europa del Nord. Tuttavia, nell'arco di un periodo più lungo e con l'aumento degli eventi estremi, è probabile che in molte parti dell'Europa dominino gli effetti negativi <sup>(6)</sup>.

Si prevede che le conseguenze del cambiamento climatico varieranno notevolmente in Europa, con effetti pronunciati previsti nel bacino del Mediterraneo, nell'Europa nordoccidentale, nelle regioni artiche e montuose. Per il bacino del Mediterraneo, in particolare, si prevede che l'aumento delle temperature medie e le riduzioni nella disponibilità dell'acqua aggraveranno l'attuale vulnerabilità alle siccità, agli incendi forestali e alle ondate di caldo. Nel contempo, nell'Europa nordoccidentale, le zone costiere basse devono fare i conti con il problema dell'innalzamento del livello del mare e di un conseguente maggior rischio di mareggiate. Si prevede che gli aumenti della temperatura saranno superiori alla media nell'Artico, sottoponendo a particolare pressione i suoi ecosistemi molto fragili. Ulteriori pressioni ambientali possono derivare da un accesso più facile alle riserve di petrolio e gas, nonché dalle nuove rotte di trasporto, man mano che si riduce la copertura di ghiaccio <sup>(20)</sup>.

Le zone di montagna affrontano notevoli sfide, tra cui una ridotta copertura di neve, gli effetti negativi potenziali sul turismo invernale e una vasta perdita di specie. Inoltre, la degradazione dello strato di ghiaccio permanente nelle aree di montagna può creare problemi infrastrutturali perché le strade e i ponti potrebbero non essere adeguati al fenomeno. Già oggi, la maggior parte dei ghiacciai delle montagne

europee è in fase di ritiro e questo influisce anche sulla gestione delle risorse idriche nelle aree a valle <sup>(21)</sup>. Nelle Alpi, ad esempio, i ghiacciai hanno perso circa due terzi del loro volume a partire dal decennio 1850 e fin dagli anni Ottanta si è osservata l'accelerazione del ritiro dei ghiacciai <sup>(6)</sup>. Analogamente, le zone costiere e quelle vicine ai fiumi, soggette a inondazioni, in Europa sono particolarmente sensibili ai cambiamenti climatici, come lo sono le città e le aree urbane.

**Mappa 2.1** Principali influssi ed effetti passati e previsti del cambiamento climatico per le principali regioni biogeografiche dell'Europa



Fonte: AEA, CCR, OMS <sup>(9)</sup>.

## Si prevede che il cambiamento climatico avrà importanti effetti sugli ecosistemi, sulle risorse idriche e sulla salute umana

Si prevede che il cambiamento climatico avrà un ruolo importante nella perdita della biodiversità e metterà a rischio le funzioni dell'ecosistema. Il cambiamento delle condizioni climatiche è responsabile, ad esempio, dei trasferimenti verso nord e in altitudine osservati in molte specie di piante europee. Si prevede che queste avranno bisogno, per sopravvivere, di spostarsi di diverse centinaia di chilometri a nord durante il XXI secolo, cosa che non sarà sempre possibile. È probabile che una combinazione di velocità di cambiamento climatico e frammentazione dell'habitat, dovuta a ostacoli quali strade e altre infrastrutture, impedirà la migrazione di molte specie animali e vegetali e potrebbe portare a cambiamenti nella composizione delle specie e a una continua diminuzione della biodiversità europea.

La ripartizione nel tempo degli eventi stagionali, della fenologia, per le piante e i cicli di vita dei gruppi animali (sia terrestri che marini) viene alterata dal cambiamento climatico <sup>(6)</sup>. Vengono osservati e stimati i cambiamenti negli eventi stagionali, nelle date di fioritura e nelle stagioni della crescita per l'agricoltura. I cambiamenti della fenologia hanno aumentato anche la lunghezza della stagione della crescita di parecchi raccolti agricoli alle latitudini nordiche negli ultimi decenni, favorendo l'introduzione di nuove specie, in precedenza non idonee. Allo stesso tempo, vi è stato un accorciamento della stagione della crescita alle latitudini del sud. Si prevede che tali cambiamenti nei cicli dei raccolti agricoli continueranno, influenzando probabilmente in maniera grave sulle pratiche agricole <sup>(6)</sup> <sup>(6)</sup>.

Analogamente, si prevede che il cambiamento climatico influirà sugli ecosistemi acquatici. Il riscaldamento dell'acqua di superficie può avere diversi effetti sulla qualità dell'acqua e quindi sul suo uso da parte dell'uomo. Questi comprendono una maggiore probabilità di fioritura delle alghe e lo spostamento a nord delle specie d'acqua dolce, oltre a cambiamenti nella fenologia. Anche all'interno degli ecosistemi marini, è probabile che i cambiamenti climatici influiscano sulla distribuzione geografica del plancton e dei pesci, ad esempio con un cambiamento del periodo della fioritura del fitoplancton in primavera, che esercita ulteriori pressioni sugli stock ittici e sulle attività economiche correlate.

Un ulteriore potenziale effetto rilevante del cambiamento climatico, unitamente ai cambiamenti nell'utilizzo del territorio e alle pratiche di gestione dell'acqua, è l'intensificazione del ciclo idrologico, dovuto a cambiamenti della temperatura, delle precipitazioni, dei ghiacciai e della copertura di neve. In generale, le portate annuali dei fiumi aumentano a nord e diminuiscono a sud, una tendenza che si prevede aumenterà con il riscaldamento globale futuro. Sono previsti anche grandi cambiamenti nella stagionalità, con portate più basse in estate e più elevate in inverno. Di conseguenza, si prevede che aumenteranno la siccità e lo stress idrico, soprattutto nell'Europa meridionale e soprattutto in estate. Si prevede che le inondazioni avranno luogo più frequentemente in molti bacini fluviali, soprattutto in inverno e in primavera, anche se rimangono incerte le stime dei cambiamenti nella frequenza e nella grandezza delle inondazioni.

Mentre le informazioni sugli effetti del cambiamento climatico sul suolo e sulle varie reazioni correlate sono molto limitate, sono probabili cambiamenti nella natura biofisica del suolo a causa di temperature stimate in aumento, la modifica dell'intensità e della frequenza delle precipitazioni e periodi di siccità più gravi. Tali cambiamenti possono produrre una riduzione delle riserve di carbonio organico nel suolo, e un sostanziale aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub>. È probabile che si verifichino le previste maggiori variazioni nei modelli e nell'intensità della piovosità, che renderanno il suolo più soggetto all'erosione. Le proiezioni mostrano notevoli riduzioni nell'umidità del terreno in estate nella regione mediterranea e aumenti nell'Europa nord-orientale <sup>(6)</sup>. Inoltre, periodi di siccità prolungata dovuti ai cambiamenti climatici possono contribuire al deterioramento del suolo e aumentare il rischio di desertificazione in alcune parti del Mediterraneo e nell'Europa orientale.

Si prevede che il cambiamento di clima aumenterà i rischi per la salute a causa, ad esempio, di ondate di caldo e dei disturbi dovuti alle condizioni atmosferiche (cfr. il capitolo 5 per ulteriori dettagli). Ciò evidenzia l'esigenza di una preparazione, della sensibilizzazione e dell'adattamento <sup>(22)</sup>. I rischi correlati dipendono molto dal comportamento umano e dalla qualità dei servizi sanitari. Inoltre, numerose malattie trasmesse da vettori nonché alcuni focolai di epidemie di malattie possono diventare più frequenti con l'aumento delle temperature e con eventi estremi più frequenti <sup>(6)</sup>. In alcune parti dell'Europa, potrebbero esservi alcuni benefici per la salute, come ad esempio meno decessi dovuti al freddo. Tuttavia, si prevede che i benefici saranno superati dagli effetti negativi dell'aumento delle temperature <sup>(6)</sup>.



## È necessario un adattamento dedicato da parte dell'Europa per sviluppare la capacità di ripresa rispetto agli effetti del clima

Anche se le riduzioni delle emissioni europee e globali e gli sforzi rivolti all'attenuazione di questi fenomeni nei prossimi decenni avranno successo, continueranno a essere necessarie misure di adattamento per affrontare gli effetti inevitabili del cambiamento climatico. L'“adattamento” è definito come l'adeguamento dei sistemi naturali o umani al cambiamento climatico attuale o previsto o ai relativi effetti, per moderare il danno o sfruttare le opportunità vantaggiose <sup>(23)</sup>.

Le misure di adattamento comprendono soluzioni tecnologiche (misure “grigie”); opzioni di adattamento basate sull'ecosistema (misure “verdi”) e approcci comportamentali, gestionali e politici (misure “morbide”). Esempi pratici di misure di adattamento comprendono i sistemi di allarme rapido legati a ondate di caldo, gestione del rischio di siccità e di carenza idrica, gestione della domanda di acqua, diversificazione delle coltivazioni, difese costiere e delle piene dei fiumi, gestione del rischio di disastri, diversificazione economica, assicurazione, gestione dell'utilizzo del terreno e intensificazione dell'infrastruttura verde.

Tali misure devono riflettere il grado con cui varia la vulnerabilità al cambiamento climatico tra diverse regioni e settori economici, oltre che tra i gruppi sociali, soprattutto gli anziani e le famiglie a basso reddito, entrambi più fragili di altri. Inoltre, molte iniziative di adattamento non dovrebbero essere intraprese come azioni indipendenti, ma essere incluse all'interno di più ampie misure settoriali di riduzione del rischio, compresa la gestione delle risorse idriche e le strategie di difesa delle coste.

I costi di adattamento in Europa possono essere potenzialmente onerosi e possono ammontare a miliardi di euro l'anno, a medio e lungo termine. Le valutazioni economiche del costo e dei benefici sono soggette comunque a notevoli incertezze. Tuttavia, le valutazioni delle opzioni di adattamento hanno suggerito che le misure di adattamento tempestive sono adeguate dal punto di vista economico, sociale e ambientale, perché possono ridurre in maniera molto significativa i possibili danni e ripagare l'investimento molte volte rispetto all'inerzia.

I paesi sono generalmente consapevoli della necessità di adattarsi al cambiamento climatico e 11 paesi dell'UE avevano adottato una strategia nazionale di adattamento nella primavera del 2010 <sup>(24)</sup>. A livello europeo, il Libro bianco dell'UE sull'adattamento ai cambiamenti climatici <sup>(24)</sup> è

**Tabella 2.1** Persone a rischio di inondazioni, costo dei danni e dell'adattamento a livello di UE-27, senza adattamento e con adattamento

	Persone a rischio di inondazioni (migliaia/anno)		Costo di adattamento (Mrd EUR/anno)		Costo dei danni (residuo) (Mrd EUR/anno)		Costo totale (Mrd EUR/anno)	
	Senza adattamento	Con adattamento	Senza adattamento	Con adattamento	Senza adattamento	Con adattamento	Senza adattamento	Con adattamento
<b>A2</b>								
2030	21	6	0	1,7	4,8	1,9	4,8	3,6
2050	35	5	0	2,3	6,5	2,0	6,5	4,2
2100	776	3	0	3,5	16,9	2,3	16,9	5,8
<b>B1</b>								
2030	20	4	0	1,6	5,7	1,6	5,7	3,2
2050	29	3	0	1,9	8,2	1,5	8,2	3,5
2100	205	2	0	2,6	17,5	1,9	17,5	4,5

**Nota:** Vengono analizzati due scenari, basati sugli scenari di emissioni A2 e B1 dell'IPCC.

**Fonte:** AEA, Centro tematico europeo Aria e cambiamenti climatici <sup>(h)</sup> <sup>(i)</sup>.

un primo passo verso una strategia di adattamento destinata a ridurre la vulnerabilità agli effetti del cambiamento climatico e integra le azioni a livello nazionale, regionale e perfino locale. L'integrazione dell'adattamento negli ambiti delle politiche ambientali e settoriali, come quelle relative all'acqua, alla natura e alla biodiversità e all'efficienza delle risorse, è un obiettivo importante.

Tuttavia, il Libro bianco dell'UE sull'adattamento ai cambiamenti climatici riconosce che le conoscenze limitate sono una barriera fondamentale e richiede quindi una base di conoscenza più solida. Per colmare le lacune correlate, è prevista la creazione di uno *European clearinghouse on climate change impacts, vulnerability and adaptation* (centro di raccolta europeo sugli effetti, la vulnerabilità e l'adattamento al cambiamento climatico), destinato a consentire e a incoraggiare la condivisione di informazioni e le buone pratiche di adattamento tra tutte le parti interessate.

## La risposta al cambiamento climatico influisce anche su altre sfide ambientali

Il cambiamento climatico è il risultato di una delle più grandi inefficienze del mercato a cui abbia assistito il mondo <sup>(25)</sup>. La questione è strettamente intrecciata con altre questioni ambientali nonché con più ampi sviluppi sociali ed economici. La reazione al cambiamento climatico, tramite attenuazione o adattamento, non può e non deve essere quindi fatta in maniera isolata, perché le risposte influiranno indubbiamente su altre problematiche ambientali sia direttamente che indirettamente (cfr. il capitolo 6).

Sono possibili sinergie tra misure di adattamento e di attenuazione (ad esempio nel contesto della gestione del terreno e degli oceani) e l'adattamento può contribuire ad aumentare la resilienza rispetto ad altre sfide ambientali. Nel frattempo deve essere evitato il non corretto adattamento, ovvero le misure eccessive, inefficienti sotto il profilo dei costi o contrastanti con altri obiettivi politici a lungo termine (come la produzione di neve artificiale o il condizionamento dell'aria rispetto agli obiettivi di attenuazione) <sup>(21)</sup>.

Molte misure di attenuazione del cambiamento climatico offriranno benefici ambientali accessori, tra cui riduzioni delle emissioni degli inquinanti atmosferici prodotti dalla combustione di combustibile fossile. Per contro, si prevede che le emissioni ridotte di inquinanti atmosferici correlate alle politiche di contrasto al cambiamento climatico porteranno anche a una diminuzione delle pressioni sui sistemi di sanità pubblica e sugli ecosistemi, ad esempio, attraverso un ridotto inquinamento atmosferico urbano o minori livelli di acidificazione <sup>(6)</sup>.

Le politiche in materia di cambiamento climatico stanno già riducendo il costo generale della riduzione dell'inquinamento necessario per rispondere agli obiettivi della strategia tematica sull'inquinamento atmosferico dell'UE <sup>(26)</sup>. È stato suggerito che l'inclusione degli effetti dell'inquinamento atmosferico sul cambiamento climatico nelle strategie in materia di qualità dell'aria comportano notevoli risparmi di costi riducendo il particolato e i precursori dell'ozono, oltre a ridurre la CO<sub>2</sub> e altri gas a effetto serra di lunga permanenza <sup>(27)</sup>.

È probabile che l'attuazione di misure destinate a contrastare il cambiamento climatico fornirà notevoli benefici accessori nella riduzione dell'inquinamento atmosferico entro il 2030. Ciò comprende costi generali più bassi per il controllo delle emissioni di inquinanti atmosferici

dell'ordine di 10 Mrd EUR all'anno e una riduzione dei danni alla sanità pubblica e agli ecosistemi <sup>(1)</sup> <sup>(28)</sup>. Tali riduzioni sono particolarmente importanti per gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), l'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) e le particelle sospese nell'aria.

Inoltre, la riduzione delle emissioni di fuliggine nera e di altri aerosol (come "carbonio nero", aerosol di carbonio provenienti dalla combustione di combustibile fossile e di biomassa) può avere benefici sostanziali sia nel miglioramento della qualità dell'aria che nella limitazione del relativo effetto di riscaldamento. Il carbonio nero emesso in Europa contribuisce al deposito del carbonio sul ghiaccio e sulla neve nella regione artica, e questo può accelerare lo scioglimento delle calotte glaciali e accentuare gli effetti del cambiamento climatico.

Tuttavia, in altri ambiti, garantire benefici collaterali tra affrontare il cambiamento climatico e rispondere ad altre sfide ambientali può essere meno immediato.

Potrebbero esservi, ad esempio, scelte di compromesso tra la diffusione su vasta scala di diversi tipi di energia rinnovabile e il miglioramento dell'ambiente dell'Europa. Tra gli esempi di questo vi sono l'interazione tra la produzione di idroelettricità e gli obiettivi della direttiva quadro in materia di acque <sup>(29)</sup>, gli effetti indiretti sull'utilizzo del territorio della produzione di bioenergia, che può ridurre enormemente o eliminare i benefici del carbonio <sup>(30)</sup> e la collocazione sensibile di turbine eoliche e di dighe allo scopo di ridurre gli effetti sulla vita marina e degli uccelli.

Per contro, le misure di adattamento e di attenuazione basate su una prospettiva ecosistemica hanno le potenzialità di portare a situazioni di reciproco vantaggio in quanto offrono risposte adeguate alle sfide del cambiamento climatico e mirano a sostenere il capitale naturale e i servizi ecosistemici a lungo termine (capitoli 6 e 8).



### 3 Natura e biodiversità

#### **La perdita della biodiversità degrada il capitale naturale e i servizi ecosistemici**

La “biodiversità” comprende tutti gli organismi viventi presenti nell’atmosfera, sulla terra e nell’acqua. Tutte le specie hanno un ruolo e forniscono il “quadro di vita” da cui dipendiamo: dai più piccoli batteri nel suolo al più grande mammifero nell’oceano <sup>(1)</sup>. I quattro componenti di base della biodiversità sono i geni, le specie, gli habitat e gli ecosistemi <sup>(A)</sup>. La conservazione della biodiversità è pertanto fondamentale per il benessere umano e per la fornitura sostenibile di risorse naturali <sup>(B)</sup>. Inoltre, è strettamente intrecciata ad altre problematiche ambientali, quali l’adattamento al cambiamento climatico o la protezione della salute umana.

La biodiversità dell’Europa è fortemente influenzata dalle attività umane, tra cui l’agricoltura, la silvicoltura e la pesca nonché l’urbanizzazione. Circa la metà del territorio dell’Europa è coltivata, la maggior parte delle foreste sono sfruttate e le zone naturali sono sempre più frammentate dalle aree urbane e dallo sviluppo infrastrutturale. Anche l’ambiente marino subisce la forte influenza, non soltanto dalle industrie della pesca non sostenibili, ma anche di altre attività quali l’estrazione offshore di petrolio e gas, l’estrazione di sabbia e ghiaia, il trasporto e i parchi eolici offshore.

Lo sfruttamento delle risorse naturali produce generalmente alterazioni e cambiamenti nella diversità delle specie e degli habitat. In questo senso, i modelli di coltura estensiva, visibili nei paesaggi agricoli tradizionali dell’Europa, hanno contribuito ad aumentare la diversità delle specie a livello regionale, rispetto a quanto ci si potrebbe aspettare di trovare nei sistemi rigorosamente naturali. Lo sfruttamento eccessivo, tuttavia, può condurre a un degrado degli ecosistemi naturali e infine all’estinzione di alcune specie. Esempi di tali risposte ecologiche sono il drastico calo degli stock ittici commerciali attraverso la pesca eccessiva, la riduzione degli impollinatori a causa dell’agricoltura intensiva, la ridotta ritenzione d’acqua e l’aumento dei rischi di inondazioni dovuto alla distruzione della brughiera.

Introducendo il concetto dei servizi ecosistemici, il *Millennium Ecosystem Assessment* (valutazione degli ecosistemi del millennio) <sup>(2)</sup> ha rovesciato il dibattito sulla perdita della biodiversità. Al di là delle preoccupazioni

ambientaliste, la perdita della biodiversità è diventata una parte essenziale del dibattito sul benessere umano e sulla sostenibilità del nostro stile di vita, compresi i modelli di consumo.

La perdita della biodiversità può portare pertanto a un deterioramento dei “servizi ecosistemici” e compromettere il benessere umano.

Esistono sempre più testimonianze del fatto che i servizi ecosistemici subiscono una forte pressione a livello globale a causa dello sfruttamento eccessivo delle risorse naturali in combinazione con il cambiamento climatico indotto dall'uomo <sup>(2)</sup>. I servizi ecosistemici vengono spesso dati per scontati, ma sono in effetti molto vulnerabili. Il suolo, ad esempio, è un componente chiave degli ecosistemi, supporta una ricca varietà di organismi e fornisce molti servizi di regolazione e di sostegno. Tuttavia ha soltanto, al massimo, uno spessore di pochi metri (e spesso notevolmente meno) ed è soggetto a degrado attraverso l'erosione, l'inquinamento, la compattazione e la salinizzazione (cfr. il capitolo 6).

Sebbene si stimi che la popolazione dell'Europa rimarrà approssimativamente stabile nei prossimi decenni, si prevede che continueranno a manifestarsi le

conseguenze per la biodiversità della maggiore domanda globale di alimenti, fibre, energia e acqua e i cambiamenti dello stile di vita (cfr. il capitolo 7). L'ulteriore trasformazione della destinazione del terreno e l'intensificazione dell'utilizzo del suolo, sia in Europa che nel resto del mondo, possono influire negativamente sulla biodiversità, sia direttamente attraverso, ad esempio, la distruzione dell'habitat e l'impoverimento delle risorse, che indirettamente attraverso la frammentazione, il drenaggio, l'eutrofizzazione, l'acidificazione e altre forme di inquinamento.

È probabile che gli sviluppi in Europa influiscano sui modelli di destinazione del terreno e sulla biodiversità in tutto il mondo; la domanda di risorse naturali in Europa supera già la sua produzione. La sfida è quindi quella di ridurre l'effetto dell'Europa sull'ambiente globale mantenendo la biodiversità a un livello in cui siano garantiti i servizi ecosistemici, l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali e il benessere umano.

### **L'Europa aspira ad arrestare la perdita della biodiversità e a mantenere i servizi ecosistemici**

L'UE si è impegnata a fermare la perdita della biodiversità entro il 2010. Le azioni principali sono state rivolte a determinati habitat e specie attraverso la rete Natura 2000, la biodiversità della campagna più ampia, l'ambiente marino, l'invasione di specie aliene e l'adattamento al cambiamento climatico <sup>(3)</sup>. La valutazione intermedia del 6° PAA nel 2006/2007 ha aumentato l'enfasi sulla valutazione economica della perdita della biodiversità, con la conseguente iniziativa *L'economia degli ecosistemi e della biodiversità* (TEEB) <sup>(4)</sup> (cfr. il capitolo 8).

Tuttavia, è diventato sempre più chiaro che, nonostante i progressi in alcuni ambiti, non sarebbe stato raggiunto l'obiettivo del 2010 <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup> <sup>(7)</sup> <sup>(8)</sup>.

Riconoscendo la necessità urgente di maggiori sforzi, il Consiglio europeo ha approvato la visione della biodiversità a lungo termine per il 2050 e l'obiettivo chiave per il 2020, adottato dal Consiglio Ambiente il 15 marzo 2010, di “*halting the loss of biodiversity and the degradation of ecosystem services in the EU by 2020, and restoring them in so far as feasible, while stepping up the EU contribution to averting global biodiversity loss*” (arrestare la perdita di biodiversità e il degrado dei servizi ecosistemici nell'UE entro il 2010, e nei limiti del fattibile, nel ripristinarli, incrementando nel contempo il contributo dell'UE alla prevenzione della perdita di biodiversità a livello mondiale) <sup>(9)</sup>. Verrà sviluppato un numero ridotto di obiettivi secondari misurabili utilizzando, ad esempio, i dati di riferimento per il 2010 <sup>(1)</sup>.

#### **Riquadro 3.1 Servizi ecosistemici**

Gli ecosistemi forniscono numerosi servizi di base che sono essenziali per l'utilizzo delle risorse della terra in maniera sostenibile. Tali servizi sono:

- *Servizi di approvvigionamento* — le risorse che vengono sfruttate direttamente dall'uomo, come alimenti, fibre, acqua, materie prime, medicine.
- *Servizi di supporto* — i processi che consentono indirettamente lo sfruttamento delle risorse naturali, quali la produzione primaria, l'impollinazione.
- *Servizi di regolazione* — i meccanismi naturali responsabili della regolazione del clima, della circolazione delle sostanze nutritive e dell'acqua, della regolazione dei parassiti, della prevenzione delle inondazioni ecc.
- *Servizi culturali* — i benefici per le persone derivanti dall'ambiente naturale per fini ricreativi, culturali e spirituali.

In questo quadro, la biodiversità è il principale bene ambientale.

**Fonte:** Millennium Ecosystem Assessment (valutazione degli ecosistemi del millennio) <sup>(\*)</sup>.

I principali strumenti politici sono le direttive comunitarie “Uccelli” e “Habitat”<sup>(10)</sup> <sup>(11)</sup>, che mirano a uno stato di conservazione favorevole per determinate specie e habitat. Ai sensi di tali direttive sono stati indicati 750 000 km<sup>2</sup> terrestri, più del 17 % della superficie totale delle terre dell’Europa, e più di 160 000 km<sup>2</sup> marini quali aree destinate alla conservazione nell’ambito della rete Natura 2000. Inoltre, è in preparazione una strategia dell’UE sull’infrastruttura verde<sup>(12)</sup>, basata su Natura 2000, che affianca iniziative settoriali e nazionali.

Il secondo elemento principale dell’azione politica è l’integrazione delle problematiche relative alla biodiversità nelle politiche settoriali per il trasporto, la produzione di energia, l’agricoltura, la silvicoltura e la pesca. Ciò è destinato a ridurre gli effetti diretti prodotti da questi settori e le loro pressioni diffuse, quali frammentazione, acidificazione, eutrofizzazione e inquinamento.

La Politica agricola comune (PAC) è il quadro settoriale nell’UE che ha l’influenza più forte a questo riguardo. La responsabilità della politica forestale è soprattutto degli Stati membri, ai sensi del principio di sussidiarietà. Per la pesca, sono state presentate proposte per integrare ulteriormente gli aspetti ambientali nella politica comune della pesca. Altri importanti quadri politici trasversali sono la Strategia tematica per la protezione del suolo ai sensi del 6° PAA<sup>(13)</sup>, la direttiva relativa alla qualità dell’aria<sup>(14)</sup>, la direttiva sui limiti nazionali di emissione<sup>(15)</sup>, la direttiva sui nitrati<sup>(16)</sup>, la direttiva quadro in materia di acque<sup>(17)</sup> e la direttiva quadro sulla strategia per l’ambiente marino<sup>(18)</sup>.

### La biodiversità è ancora in fase di declino

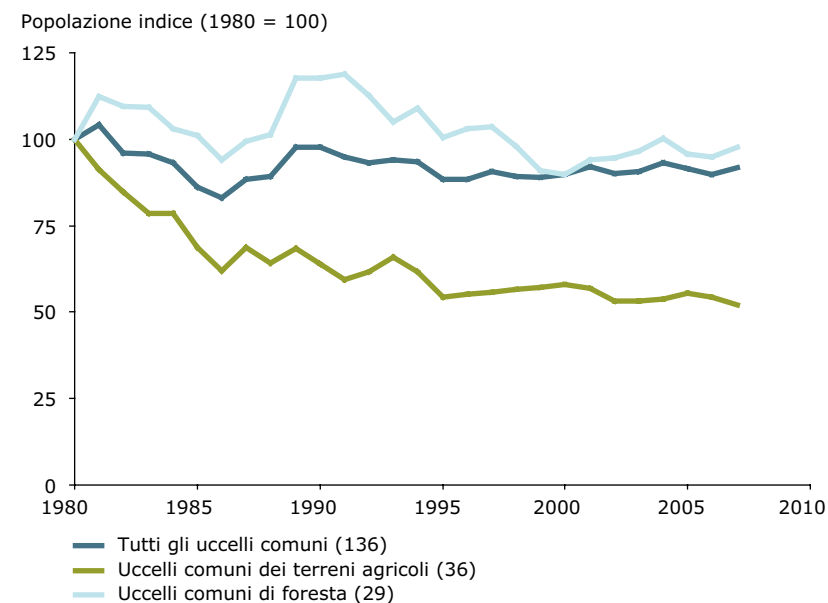
I dati quantitativi sulla situazione e sulle tendenze della biodiversità europea sono scarsi, sia per motivi concettuali che pratici. La scala spaziale e il livello di dettaglio a cui vengono percepiti gli ecosistemi, gli habitat e le comunità vegetali è in certa misura arbitraria. Non esistono dati di controllo europei armonizzati per l’ecosistema e la qualità dell’habitat ed è difficile combinare i risultati degli studi dei casi. L’elaborazione di relazioni, a norma dell’articolo 17 della direttiva “Habitat” ha migliorato recentemente la base di conoscenze comprovate, ma soltanto per gli habitat elencati<sup>(19)</sup>.

Il controllo delle specie è concettualmente più immediato, ma richiede molte risorse ed è necessariamente molto selettivo. In Europa sono state registrate circa 1 700 specie vertebrate, 90 000 insetti e 30 000 piante

vascolari<sup>(20)</sup> <sup>(21)</sup>. Questa cifra non comprende neppure la maggior parte delle specie marine, o dei batteri, dei microbi e degli invertebrati del terreno. I dati armonizzati sull’andamento coprono soltanto una frazione molto piccola del numero totale delle specie; in gran parte sono limitati agli uccelli e alle farfalle comuni. Ancora una volta, l’elaborazione di relazioni a norma dell’articolo 17 della direttiva “Habitat” fornisce materiale supplementare per le specie prese in esame.

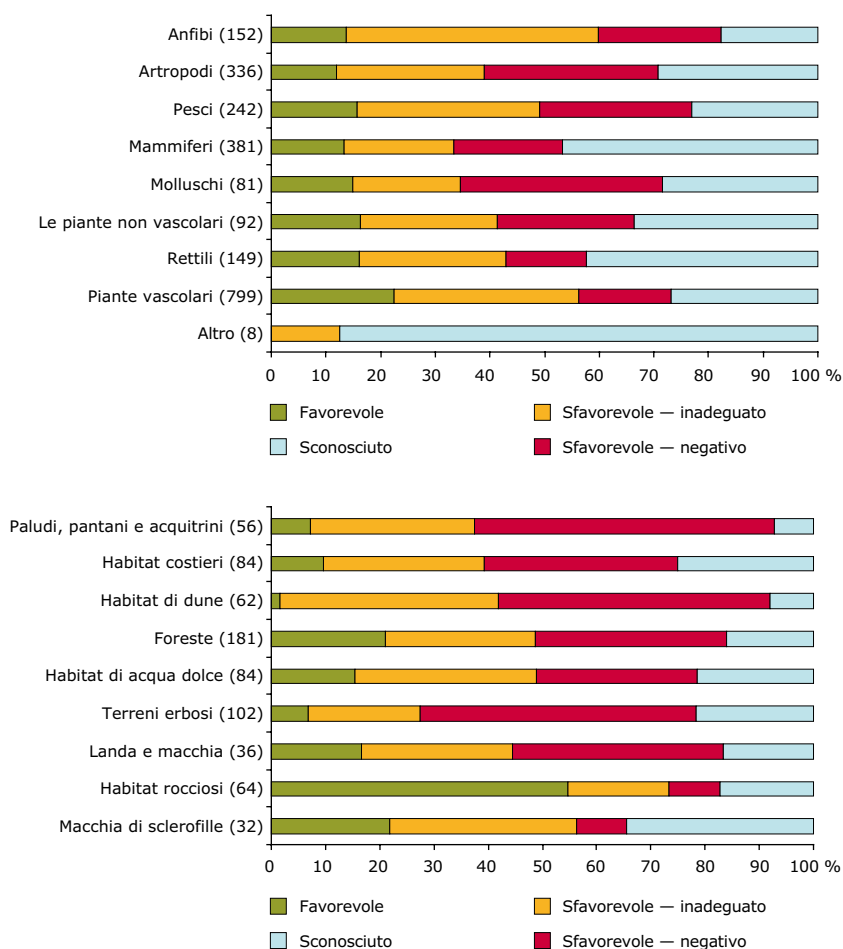
I dati per le specie di uccelli comuni suggeriscono una stabilizzazione su bassi livelli durante l’ultimo decennio. Le popolazioni di uccelli che popolano le foreste sono diminuite del 15 % circa dal 1990, ma dal 2000 in poi i numeri sembrano stabili. Le popolazioni di uccelli presenti nei terreni agricoli sono diminuite drasticamente negli anni Ottanta, a causa principalmente dell’agricoltura intensiva. Le loro popolazioni sono rimaste stabili fin dalla metà degli anni Novanta, anche se a un basso livello. Le tendenze generali dell’agricoltura (come l’utilizzo con

**Figura 3.1** Indice della popolazione degli uccelli comuni in Europa



**Fonte:** EBCC, RSPB, BirdLife, Istituto centrale di statistica dei Paesi Bassi<sup>(b)</sup>, indicatore SEBI 01<sup>(c)</sup>.

**Figura 3.2 Stato di conservazione delle specie (in alto) e degli habitat (in basso) di interesse comunitario nel 2008**



**Nota:** Numero di valutazioni tra parentesi. Copertura geografica: UE, tranne Bulgaria e Romania.

**Fonte:** AEA, Centro tematico europeo per la biodiversità <sup>(4)</sup>; indicatore SEBI 03 <sup>(6)</sup>.

immissioni più ridotte di sostanze, il maggior ritiro temporaneo dei terreni dalla produzione e la quota di agricoltura biologica) e le misure politiche (quali i programmi agroambientali mirati) possono aver contribuito a questa situazione <sup>(22)</sup> <sup>(23)</sup> <sup>(24)</sup>. Le popolazioni di farfalle dei pascoli, tuttavia, sono diminuite di un ulteriore 50 % a partire dal 1990, dimostrando l'effetto di un'ulteriore intensificazione dell'agricoltura da un lato e dell'abbandono d'altro.

Lo stato di conservazione delle specie e degli habitat più minacciati rimane preoccupante, malgrado l'effettiva istituzione della rete di aree protette Natura 2000. La situazione sembra peggiore per gli habitat acquatici, le zone costiere e gli habitat terrestri poveri di nutrienti, quali brughiere, paludi, pantani e acquitrini. Nel 2008, soltanto il 17 % delle specie designate dalla direttiva "Habitat" veniva considerato in stato di conservazione favorevole, il 52 % aveva uno stato non favorevole e per il 31 % lo stato era sconosciuto.

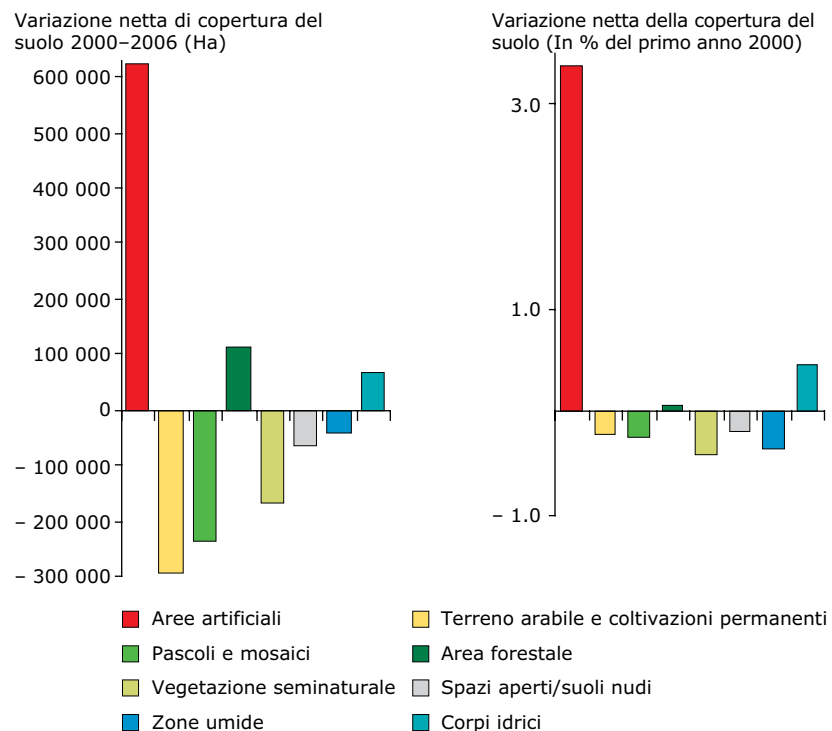
Questi dati aggregati, tuttavia, non consentono di trarre conclusioni circa l'efficacia del programma di protezione della direttiva "Habitat", in quanto non sono ancora disponibili serie temporali, mentre per il ripristino degli habitat e il recupero delle specie può essere necessario più tempo. Inoltre, non può essere fatto attualmente nessun confronto tra le aree protette e non protette nell'ambito delle serie di specie. Per la direttiva "Uccelli", tuttavia, gli studi indicano che le misure di conservazione degli uccelli incluse in Natura 2000 sono state efficaci <sup>(25)</sup>.

Il numero totale di specie aliene in Europa sta aumentando costantemente dall'inizio del XX secolo. Su un totale di 10 000 specie aliene accertate, 163 sono state classificate come le più nocive perché si sono rivelate altamente invasive e dannose per la biodiversità nativa almeno in una parte della loro gamma europea <sup>(7)</sup>. L'aumento potrebbe rallentare o stabilizzarsi per le specie terrestri e d'acqua dolce, mentre non è così per le specie marine e d'estuario.

### La trasformazione del terreno determina la perdita della biodiversità e il degrado delle funzioni del suolo

I principali tipi di destinazione del terreno in Europa sono foresta, 35 %; arabile, 25 %; pascolo, 17 %; vegetazione semi naturale, 8 %; corpi idrici, 3 %; zone umide, 2 % e zone artificiali costruite, 4 % <sup>(8)</sup>. L'andamento dei cambiamenti nella destinazione del territorio tra il 2000 e il 2006 è piuttosto simile a quello osservato tra il 1990 e il 2000; tuttavia il tasso

**Figura 3.3 Cambiamenti netti nella destinazione del terreno nel periodo 2000–2006 in Europa; cambiamento dell'area totale in ettari e cambiamento percentuale**



**Nota:** I dati riguardano tutti i 32 Stati membri dell'AEA, ad eccezione della Grecia e del Regno Unito, e 6 paesi che hanno accordi di cooperazione con l'AEA.

**Fonte:** AEA, Centro tematico europeo Uso del territorio e informazione territoriale (1).

annuale di cambiamento annuale era inferiore -0,2 % nel periodo 1990-2000 rispetto allo 0,1 % nel periodo dal 2000 al 2006 (26).

Nel complesso le aree urbane si sono estese ulteriormente a scapito di tutte le altre categorie di occupazione del suolo, ad eccezione delle foreste e dei corpi idrici. L'urbanizzazione e le reti di trasporto in espansione stanno spezzettando gli habitat, rendendo in tal modo le popolazioni di animali e piante più vulnerabili all'estinzione locale a causa degli ostacoli alla migrazione e della dispersione.

Questi cambiamenti nell'occupazione del suolo influiscono sui servizi ecosistemici. Le caratteristiche del suolo svolgono un ruolo cruciale in questo caso perché influenzano i cicli dell'acqua, dei nutrienti e del carbonio. La materia organica del suolo è un importante bacino di assorbimento del carbonio e pertanto è importante per attenuare il cambiamento climatico. I terreni contenenti torba rappresentano la più alta concentrazione di materia organica in tutti i tipi di suolo, seguita da pascoli e dalle foreste a sfruttamento esteso: le perdite di carbonio nel suolo si verificano pertanto quando questi sistemi vengono trasformati. La perdita di questi habitat è associata inoltre a una minore capacità di ritenzione dell'acqua, a maggiori rischi di inondazione e di erosione e a una minore attrattiva per le attività ricreative in esterni.

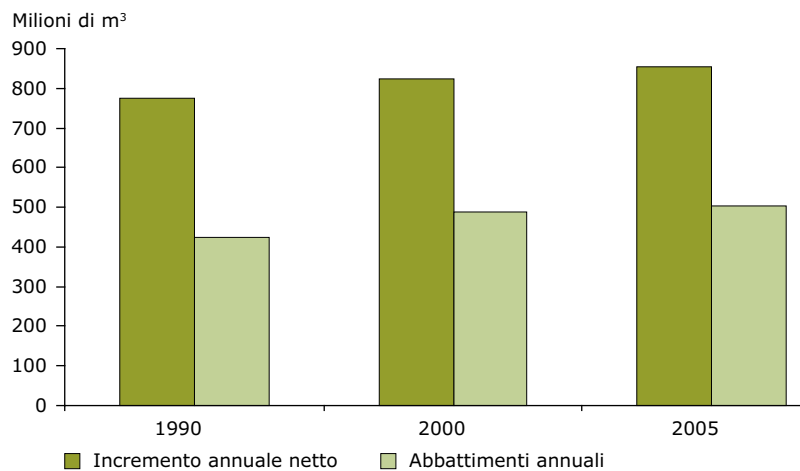
Mentre il leggero aumento delle aree boschive è uno sviluppo positivo, la riduzione degli habitat naturali e semi naturali, compresi i pascoli, le paludi, le brughiere e gli acquitrini; tutti con un contenuto elevato di materia organica nel suolo, è un motivo rilevante di preoccupazione.

### Le foreste sono molto sfruttate: la porzione di gruppi di alberi secolari è criticamente bassa

Le foreste sono fondamentali per la biodiversità e la fornitura dei servizi ecosistemici. Offrono gli habitat naturali per la vita animale e vegetale, protezione contro l'erosione del suolo e le inondazioni, sequestro del carbonio, regolazione del clima e hanno un grande valore culturale e ricreativo. La foresta è la vegetazione naturale predominante in Europa, ma le foreste rimaste in Europa sono lungi dall'essere intatte (P). La maggior parte è molto sfruttata. Le foreste sfruttate sono generalmente prive di grandi quantità di rami secchi e alberi più vecchi come habitat per le specie e presentano spesso una quota elevata di specie di alberi non nativi (ad esempio, l'abete di Douglas). È stato suggerito di mantenere una parte pari al 10 % della foresta di alberi secolari come quota minima per mantenere popolazioni possibili delle specie da foresta più critiche (27).

Soltanto il 5 % dell'area boschiva europea è considerata attualmente non intaccata dagli esseri umani (P). Le zone più grandi dallo sviluppo più antico nell'UE si trovano in Bulgaria e in Romania (28). La perdita delle foreste antiche, insieme alla maggiore frammentazione dei boschetti rimanenti, spiega parzialmente il continuo stato di conservazione scarso di molte specie di foreste che interessano l'Europa. Poiché l'attuale estinzione delle specie può avvenire molto tempo dopo la frammentazione dell'habitat che la provoca, ci si trova confrontati a un

**Figura 3.4 Intensità della silvicoltura – Incremento annuale netto della crescita legnosa e abbattimento annuale di foresta disponibile per l'offerta di legname – 32 paesi membri dell'AEA, 1990–2005**



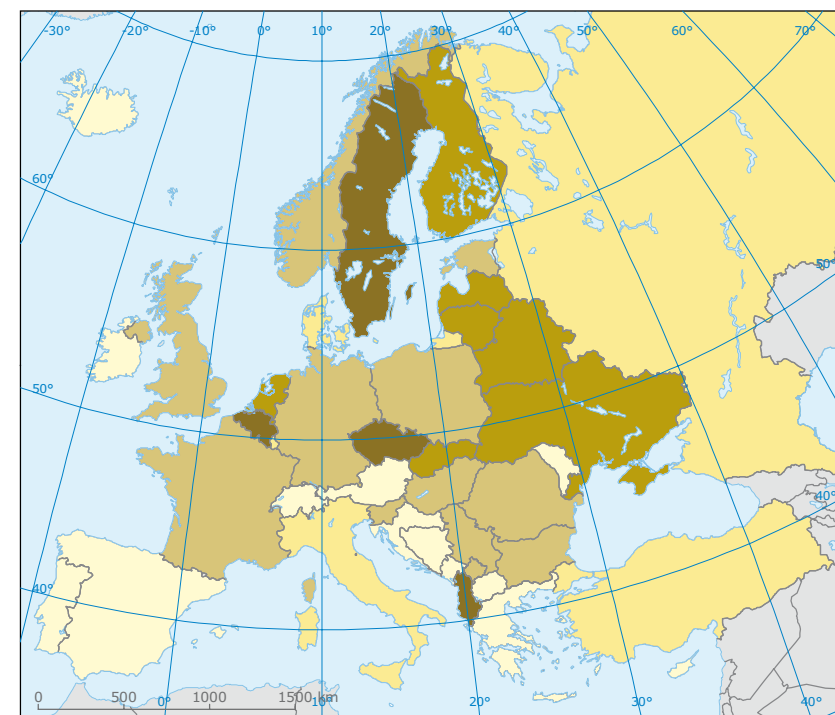
Fonte: AEA.

“debito ecologico”; circa 1 000 specie di foreste boreali di vecchio sviluppo sono state rilevate essere a grave rischio di estinzione a lungo termine <sup>(29)</sup>.

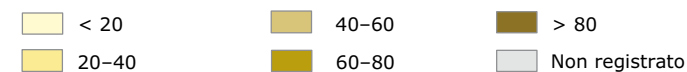
Dal lato dei vantaggi, l'attuale raccolta totale del legname rimane decisamente al di sotto della ricrescita annuale e l'area forestale totale aumenta. Questa situazione è supportata dall'andamento socioeconomico e dalle iniziative di politica nazionale destinate a migliorare la gestione delle foreste, coordinata nel quadro della Conferenza ministeriale sulla protezione delle foreste in Europa, una piattaforma di cooperazione a livello ministeriale che riunisce 46 paesi, compresi quelli dell'UE <sup>(30)</sup>.

La gestione forestale non mira soltanto a salvaguardare la raccolta del legname, ma tiene conto di una vasta gamma di funzioni forestali e funge pertanto da quadro di riferimento per la conservazione della biodiversità e il mantenimento dei servizi ecosistemici nelle foreste. Tuttavia, restano ancora molte questioni da affrontare. Un recente Libro verde dell'UE <sup>(31)</sup> si concentra sulle possibili implicazioni del cambiamento climatico per

**Mapa 3.1 Intensità della silvicoltura – Tasso di raccolta netto nel 2005**



**Tasso di utilizzo (abbattimenti annuali espressi come percentuale dell'incremento annuale) nel 2005**



Fonte: AEA, Forest Europe <sup>(9)</sup>.

la gestione e la protezione delle foreste in Europa e sul perfezionamento del monitoraggio, della stesura di relazioni e della condivisione di conoscenze. Vi sono inoltre preoccupazioni riguardo all'equilibrio futuro tra la domanda e l'offerta di legname nell'UE-27, tenuto conto degli incrementi previsti nella produzione di bioenergia <sup>(32)</sup>.



## Le aree agricole diminuiscono ma la gestione si intensifica: le praterie ricche di specie sono in calo

Il concetto di servizi ecosistemici è probabilmente più evidente per l'agricoltura. L'obiettivo principale è la fornitura di alimenti, ma il terreno agricolo offre molti altri servizi ecosistemici. I paesaggi agricoli tradizionali dell'Europa sono un patrimonio culturale importante, attirano il turismo e offrono opportunità di ricreazione in esterni. I terreni agricoli svolgono un ruolo fondamentale nei cicli dei nutrienti e dell'acqua.

L'agricoltura europea è caratterizzata da una doppia tendenza: intensificazione su vasta scala in alcune regioni e abbandono della terra in altre. L'intensificazione è destinata ad aumentare il rendimento e richiede un investimento in macchinari, canalizzazioni, fertilizzanti e pesticidi. Inoltre è associata spesso a rotazioni semplificate delle colture. Laddove le circostanze socioeconomiche e biofisiche non consentono questo, l'agricoltura rimane estensiva o viene abbandonata. Questi sviluppi sono stati determinati da una combinazione di fattori, tra cui l'innovazione tecnologica, il sostegno della politica e gli sviluppi del mercato internazionale, nonché il cambiamento climatico, l'andamento demografico e i cambiamenti dello stile di vita. La concentrazione e l'ottimizzazione della produzione agricola hanno avuto conseguenze importanti per la biodiversità, com'è stato rivelato dal calo degli uccelli e delle farfalle presenti nel terreno agricolo.

Le zone agricole caratterizzate da un'elevata biodiversità, quali i pascoli estensivi, compongono ancora il 30 % circa del terreno agricolo dell'Europa. Sebbene il suo valore naturale e culturale sia riconosciuto nelle politiche europee in materia di ambiente e agricoltura, le attuali misure intraprese nel quadro della PAC non sono sufficienti a impedire un ulteriore declino. La grande maggioranza delle aree agricole ad elevato valore naturalistico, l'80 % circa, è al di fuori delle aree protette (E) (33). Il rimanente 20 % è protetto a norma delle direttive "Uccelli" e "Habitat". Sessantuno dei 231 tipi di habitat di interesse comunitario considerati dalla direttiva "Habitat" dell'UE sono collegati alla gestione agricola, principalmente per pascolo e falciatura (34).

Le relazioni di valutazione fornite dagli Stati membri dell'UE ai sensi della direttiva "Habitat" (35) indicano che lo stato di conservazione di questi habitat agricoli è peggiore di tutti gli altri. Le misure potenzialmente favorevoli previste dal regolamento di sviluppo rurale (il secondo pilastro della PAC) compongono meno del 10 % della spesa totale della PAC e sembrano scarsamente orientate alla conservazione del terreno agricolo

**Mappa 3.2 Distribuzione approssimativa del terreno agricolo a elevato valore naturalistico nell'UE-27 (E)**



**Nota:** Stima basata sui dati relativi alla destinazione del terreno (Corine, 2000) e serie di dati aggiuntivi sulla biodiversità con anni base variabili (approssimativamente 2000-2006). Risoluzione: 1 km<sup>2</sup> per i dati sulla destinazione del terreno, fino a 0,5 ha per altri corpus di dati. Le cifre sulla mappa (ombreggiature in verde) corrispondono a una copertura stimata del terreno agricolo ad elevato valore naturalistico entro maglie territoriali da 1 km<sup>2</sup>. A causa dei margini di errore nell'interpretazione dei dati sulla destinazione del terreno, queste cifre vengono trattate meglio come probabilità di occorrenza anziché come stime della destinazione del terreno. L'occorrenza del terreno agricolo a elevato valore naturalistico nelle zone di colore rosa, viola e arancione è più sicura, poiché queste delineazioni sono basate sui dati attuali relativi alle specie e agli habitat.

**Fonte:** CCR, AEA (3); indicatore SEBI 20 (1).

a elevato valore naturalistico. La maggior parte del sostegno della PAC offre ancora vantaggi alle aree produttive e ai sistemi di coltivazione più intensivi <sup>(36)</sup>. La dissociazione dei sussidi dalla produzione <sup>(F)</sup> e la conformità trasversale obbligatoria alla legislazione ambientale può semplificare in qualche misura le pressioni agricole sull'ambiente, ma ciò non è sufficiente a garantire la gestione continua necessaria a un'efficace conservazione del terreno agricolo a elevato valore naturalistico.

L'intensificazione dell'agricoltura minaccia non soltanto la biodiversità *sul* terreno agricolo, ma anche la biodiversità *nel* suolo del terreno agricolo. Il peso totale dei microorganismi nel suolo sotto a un ettaro di pascolo temperato può superare le 5 tonnellate, quanto un elefante di medie dimensioni, e spesso supera la biomassa in superficie. Questo biota (ossia l'insieme di vita vegetale e animale) è coinvolto nella maggior parte delle funzioni principali del suolo. La conservazione del suolo è quindi un'importante problematica ambientale perché i processi di degrado del suolo sono diffusi nell'UE (cfr. il capitolo 6).

L'aumento della produzione di bioenergia, ad esempio nell'ambito dell'obiettivo dell'UE di incremento al 10 % della parte di energia rinnovabile utilizzata nei trasporti entro il 2020 <sup>(37)</sup>, ha aumentato anche le pressioni sulle risorse e sulla biodiversità del terreno agricolo. La trasformazione del terreno in determinati tipi di produzioni di coltivazioni per biocombustibile porta all'intensificazione in termini di utilizzo di fertilizzanti e pesticidi, maggior carico di inquinamento e ulteriore perdita di biodiversità. Molto dipende dal luogo in cui avviene la trasformazione e da quanto la produzione europea contribuisce a raggiungere l'obiettivo del biocombustibile. Le informazioni disponibili suggeriscono che proseguirà probabilmente la tendenza alla concentrazione dell'agricoltura nelle zone più produttive nonché all'ulteriore incremento dell'intensità e della produttività <sup>(38)</sup>.

### **Gli ecosistemi terrestri e d'acqua dolce sono ancora sotto pressione, nonostante la riduzione dei carichi di inquinamento**

Oltre agli effetti diretti della trasformazione e dello sfruttamento della terra, le attività umane quali l'agricoltura, l'industria, la produzione di rifiuti e il trasporto producono effetti indiretti e cumulativi sulla biodiversità, in particolare attraverso l'inquinamento dell'aria, del suolo e dell'acqua. Un'ampia gamma di inquinanti, tra cui nutrienti in eccesso, pesticidi, microbi, prodotti chimici industriali, metalli e prodotti farmaceutici,

finiscono nel suolo, o nell'acqua sotterranea e superficiale. Il deposito atmosferico di sostanze eutrofizzanti e acidificanti, compreso l'ossido di azoto ( $\text{NO}_x$ ), l'ammonio più l'ammoniaca ( $\text{NH}_x$ ) e l'anidride solforosa ( $\text{SO}_2$ ), si aggiungono al cocktail degli agenti inquinanti. Gli effetti sugli ecosistemi vanno dai danni alle foreste e ai laghi dovuti all'acidificazione al deterioramento dell'habitat dovuto all'arricchimento con nutrienti, alle fioriture d'alghie prodotte dall'arricchimento con nutrienti ai disturbi neurali ed endocrini nelle specie prodotti dai pesticidi, dagli estrogeni steroidei e dai prodotti chimici industriali come i policlorobifenili.

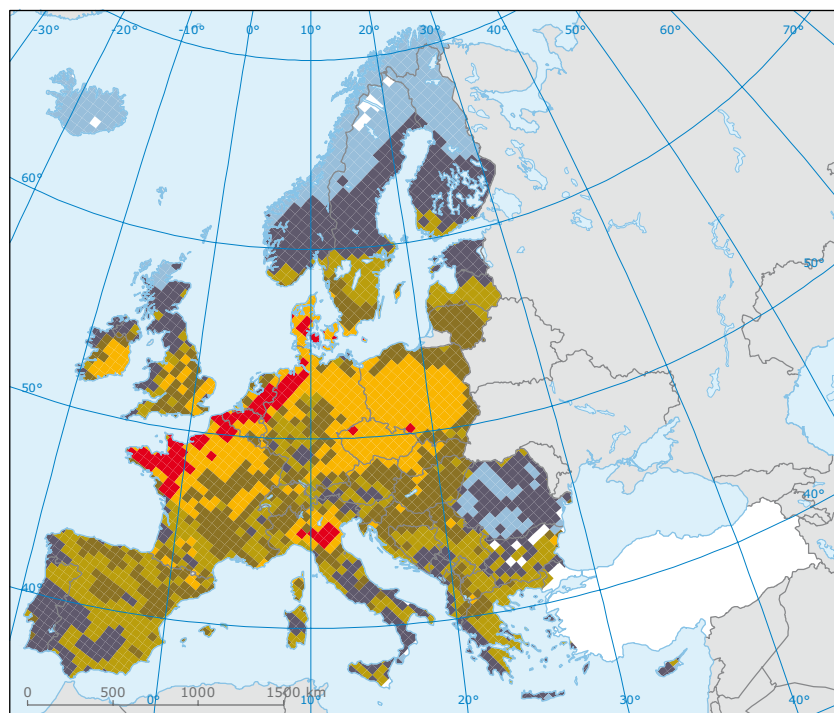
La maggior parte dei dati europei relativi agli effetti delle sostanze inquinanti sulla biodiversità e sugli ecosistemi riguardano l'acidificazione e l'eutrofizzazione <sup>(C)</sup>. Uno degli esempi di successo della politica ambientale dell'Europa è stato la diminuzione consistente dell'inquinante acidificante  $\text{SO}_2$  a partire dagli anni Settanta. L'area soggetta ad acidificazione è diminuita ulteriormente a partire dal 1990. Nel 2010, tuttavia, il 10 % dell'area dell'ecosistema naturale dell'AEA-32 è ancora soggetta ai depositi acidi al di là del suo carico critico. Con la riduzione delle emissioni di zolfo, l'azoto emesso dall'agricoltura è attualmente il principale componente acidificante nella nostra aria <sup>(39)</sup>.

Anche l'agricoltura è una fonte importante di eutrofizzazione attraverso le emissioni di azoto e fosforo in eccesso, entrambi usati come nutrienti. L'equilibrio dei nutrienti agricoli per molti paesi dell'UE è migliorato negli ultimi anni, ma più del 40 % delle aree sensibili degli ecosistemi terrestri e d'acqua dolce è ancora soggetta al deposito di azoto atmosferico oltre i loro carichi critici. Si prevede che i carichi agricoli di azoto rimarranno elevati perché si stima che l'uso dell'azoto come fertilizzante nell'UE aumenterà del 4 % circa entro il 2020 <sup>(40)</sup>.

Il fosforo nei sistemi d'acqua dolce deriva principalmente dagli scoli dell'agricoltura e dagli scarichi degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane. Vi è stato un notevole calo delle concentrazioni di fosfato nei fiumi e nei laghi, dovuto principalmente all'attuazione progressiva della direttiva concernente il trattamento delle acque reflue urbane <sup>(41)</sup> a partire dai primi anni Novanta. Le attuali concentrazioni, tuttavia, superano spesso il livello minimo per l'eutrofizzazione. In alcuni corpi idrici sono tali che saranno necessari notevoli miglioramenti per raggiungere un buono stato ai sensi della direttiva quadro in materia di acque.

Per il raggiungimento di un buono stato entro il 2015, ai sensi della direttiva quadro in materia di acque <sup>(17)</sup>, sarà fondamentale una riduzione dei livelli eccessivi di nutrienti presenti in una serie di corpi

**Mapa 3.3 Superamento dei carichi critici per l'eutrofizzazione a causa del deposito di azoto nutriente nel 2000**



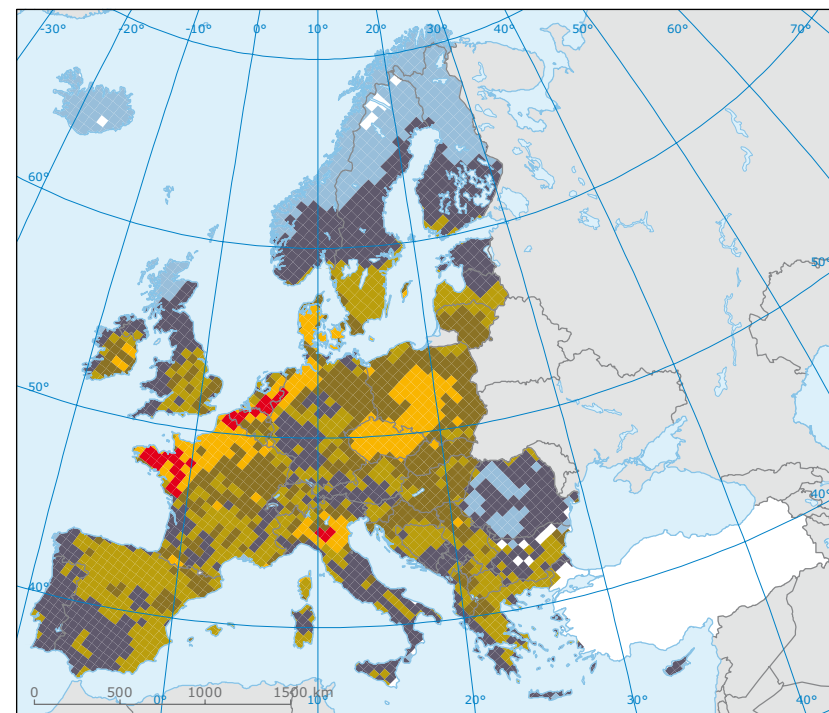
**Superamento dei carichi critici di nutrienti, 2000** (eq ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>)



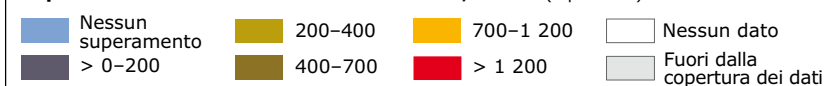
**Nota:** I risultati sono stati calcolati tramite la banca dati sui carichi critici del 2008 disponibile presso il centro di coordinamento degli effetti sulla mappatura dei carichi e dei livelli critici (Coordination Centre for Effects on Mapping of Critical Levels and Loads — CCE) e gli scenari del programma "Aria pulita per l'Europa" (1) (2). La Turchia non è stata inclusa nelle analisi a causa di una banca dati insufficiente per il calcolo dei carichi critici. Per Malta non vi era alcun dato disponibile.

**Fonte:** Indicatore SEBI 09 (1).

**Mapa 3.4 Superamento dei carichi critici per l'eutrofizzazione a causa del deposito di azoto nutriente nel 2010**



**Superamento dei carichi critici di nutrienti, 2010** (eq ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>)



**Nota:** I risultati sono stati calcolati tramite la banca dati sui carichi critici del 2008 disponibile presso il centro di coordinamento degli effetti sulla mappatura dei carichi e dei livelli critici (Coordination Centre for Effects on Mapping of Critical Levels and Loads — CCE) e gli scenari del programma "Aria pulita per l'Europa" (1) (2). La Turchia non è stata inclusa nelle analisi a causa di una banca dati insufficiente per il calcolo dei carichi critici. Per Malta non vi era alcun dato disponibile.

**Fonte:** Indicatore SEBI 09 (1).

idrici in Europa, nonché il ripristino della connettività e delle condizioni idromorfologiche. I piani di gestione dei bacini fluviali istituiti dagli Stati membri ai sensi della direttiva quadro in materia di acque, che dovrebbero essere operativi entro il 2012, dovranno incorporare una serie di misure economicamente vantaggiose per affrontare tutte le fonti di inquinamento delle sostanze nutritive. Anche questo richiederà particolari sforzi politici per quanto riguarda l'ulteriore integrazione degli aspetti ambientali nella PAC. Inoltre, la completa attuazione della direttiva sui nitrati e la conformità con le direttive "Uccelli" e "Habitat" sono importanti azioni politiche integrative a sostegno della direttiva quadro in materia di acque.

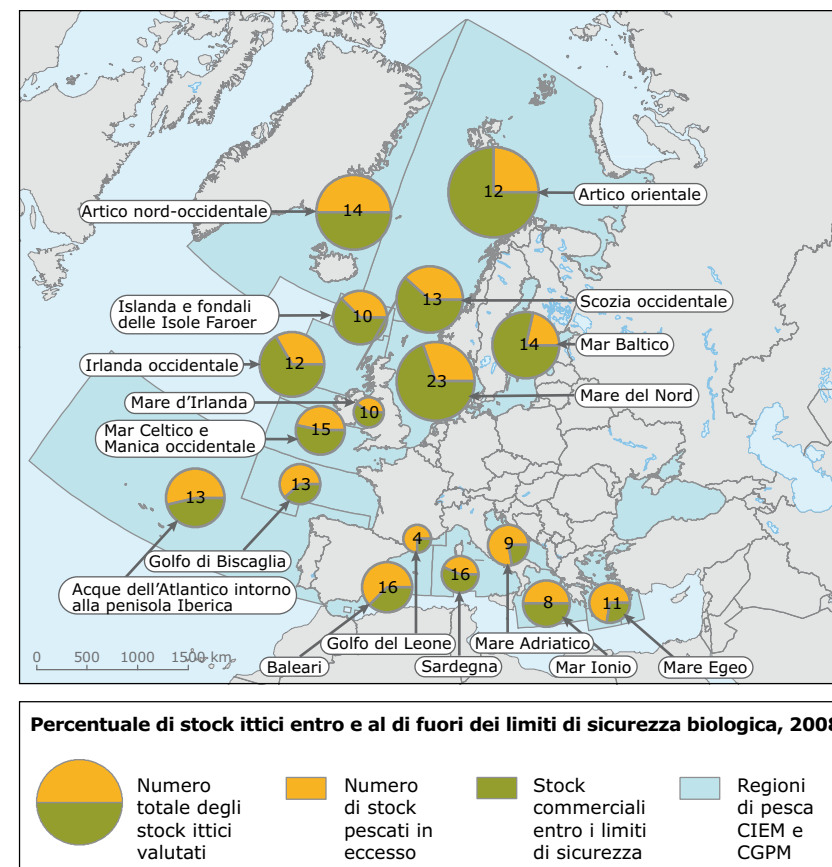
### L'ambiente marino è fortemente influenzato dall'inquinamento e dallo sfruttamento eccessivo della pesca

Gran parte del carico inquinante dell'acqua dolce, descritto nella sezione precedente, viene scaricato alla fine nelle acque costiere, rendendo l'agricoltura la fonte principale di carichi di azoto anche per l'ambiente marino. Il deposito atmosferico di azoto (ammoniaca (NH<sub>3</sub>) proveniente dall'agricoltura e NO<sub>x</sub> dalle emissioni delle navi) sta aumentando e può raggiungere il 30 % o più del carico totale di azoto sulla superficie del mare.

L'arricchimento di nutrienti è un problema importante nell'ambiente marino, dove accelera lo sviluppo del fitoplancton. Può cambiare la composizione e l'abbondanza degli organismi marini che vivono nelle acque interessate e produce in ultima istanza l'impovertimento dell'ossigeno, uccidendo così gli organismi che vivono sul fondo. L'impovertimento dell'ossigeno è aumentato drammaticamente negli ultimi 50 anni, passando da circa dieci casi documentati nel 1960 ad almeno 169 nel 2007 in tutto il mondo (42) e si prevede che diventerà più diffuso con l'aumento delle temperature del mare indotte dal cambiamento climatico. In Europa, il problema è particolarmente evidente nel Mar Baltico, dove l'attuale stato ecologico è considerato prevalentemente scarso o non buono (43).

L'ambiente marino subisce anche il pesante effetto della pesca. I pesci forniscono la fonte di reddito primaria per molte comunità costiere, ma lo sfruttamento eccessivo delle risorse ittiche sta minacciando la vitalità degli stock ittici europei e globali (44). Degli stock commerciali valutati nel Mar Baltico, il 21 % si trova oltre i limiti di sicurezza biologica (45). Per le regioni dell'Atlantico nordorientale, le percentuali degli stock al di fuori dei limiti di sicurezza biologica variano tra il 25 % nell'Artico orientale e

**Mapa 3.5 Percentuale di stock ittici entro e al di fuori dai limiti di sicurezza biologica**



Fonte: CGPM (m), CIEM (n), indicatore SEBI 21 (o).

il 62 % nel Golfo di Biscaglia. Nel Mar Mediterraneo, la percentuale degli stock al di fuori dei limiti di sicurezza biologica è di circa il 60 %, con quattro su sei zone che superano il 60 %<sup>(45)</sup>.

Lo sfruttamento eccessivo delle risorse ittiche non riduce soltanto lo stock totale di specie commerciali, ma influisce anche sulla distribuzione per età e dimensioni all'interno delle popolazioni ittiche nonché sulla composizione delle specie dell'ecosistema marino. La dimensione media dei pesci pescati è diminuita e vi è stato anche un forte calo della quantità delle specie di grandi pesci predatori, che occupano i livelli trofici più elevati<sup>(46)</sup>. Non sono ancora chiare le conseguenze di tutto questo per l'ecosistema marino, tuttavia potrebbero essere rilevanti.

Nel 2002, la riforma della politica comune della pesca (PCP) ha indicato alcuni obiettivi di conservazione, tuttavia, è ampiamente riconosciuto che non sono stati raggiunti. Un Libro verde dell'UE sulla riforma della PCP nel 2009 ha proposto una riforma completa del modo in cui la pesca viene gestita<sup>(47)</sup>. Tale Libro verde riconosce il sovra-sfruttamento delle risorse ittiche, l'eccessiva capacità della flotta di pesca, le ingenti sovvenzioni, la bassa resilienza economica e una diminuzione nella biomassa delle catture praticate dai pescatori europei. Ciò rappresenta un passo importante verso l'attuazione di un approccio basato sull'ecosistema che regola lo sfruttamento umano delle risorse marine dalla prospettiva molto più ampia dei servizi ecosistemici.

### **La conservazione della biodiversità, anche a livello globale, è fondamentale per gli individui**

La perdita della biodiversità ha in definitiva conseguenze profonde per gli individui, attraverso gli effetti sui servizi ecosistemici. La coltura su vasta scala e il drenaggio dei sistemi naturali hanno aumentato le emissioni di carbonio nell'aria e allo stesso tempo hanno ridotto la capacità di ritenzione del carbonio e dell'acqua. La maggiore velocità di deflusso, associata a maggiori precipitazioni in conseguenza del cambiamento climatico, è una combinazione pericolosa che sempre più persone hanno sperimentato sotto forma di gravi inondazioni.

La biodiversità influisce sul benessere anche attraverso l'offerta di opportunità di ricreazione e di paesaggi ameni, un rapporto che è sempre più riconosciuto nella progettazione urbana e nella pianificazione degli spazi. Meno evidente forse, ma ugualmente importante, è il rapporto tra i

modelli di distribuzione delle specie e degli habitat e le malattie trasmesse da vettori. Le specie aliene invasive possono rappresentare una minaccia a tale riguardo. La loro capacità di dispersione e la potenzialità di diventare invasive sono aumentate dalla globalizzazione del commercio, associata al cambiamento climatico e alla maggiore vulnerabilità delle monoculture agricole.

La globalizzazione è responsabile inoltre degli effetti dislocati nello spazio dell'uso delle risorse naturali. L'impoverimento degli stock ittici europei, ad esempio, non ha prodotto penurie alimentari domestiche, ma è stato compensato da una sempre maggiore dipendenza dalle importazioni. Mentre l'UE era ampiamente autosufficiente fino al 1997 (quando la cattura totale era salita a 8 milioni di tonnellate), i livelli delle forniture domestiche erano scesi a più del 50 % nel 2007 (5,5 milioni di tonnellate su 9,5 milioni di tonnellate consumati)<sup>(48)</sup>.

Le grandi importazioni nette si verificano anche per i cereali (circa 7,5 milioni di tonnellate), il foraggio (circa 26 milioni di tonnellate) e il legno (circa 20 milioni di tonnellate)<sup>(49)</sup>, ancora una volta con implicazioni per la biodiversità fuori dall'Europa (come il disboscamento ai tropici). Inoltre, la domanda in rapida crescita di biocombustibili può aumentare ulteriormente l'impronta ecologica globale dell'Europa (cfr. il capitolo 6). Tendenze di questo tipo aumentano la pressione sulle risorse globali (cfr. il capitolo 7).

Nel complesso, stanno diventando più evidenti i numerosi contributi della biodiversità al benessere umano. Associamo sempre più gli alimenti che mangiamo, i nostri vestiti e i materiali da costruzione alla "biodiversità". È una risorsa vitale che deve essere gestita in maniera sostenibile e fornita con una forma di tutela, in modo che protegga a sua volta noi e il pianeta. Allo stesso tempo, l'Europa sta attualmente consumando il doppio di quanto siano in grado di produrre la sua terra e i suoi mari.

La riconciliazione di queste realtà si trova al centro della visione proposta per il 2050 dall'UE e dell'obiettivo a breve termine per il 2020; il raggiungimento del progresso richiede la partecipazione attiva di tutti i cittadini e non soltanto dei settori e delle parti dell'economia evidenziati in questa valutazione.



© Dag Myrestrand, Statoil

## 4 Risorse naturali e rifiuti

### **L'impatto ambientale globale del consumo delle risorse in Europa continua ad aumentare**

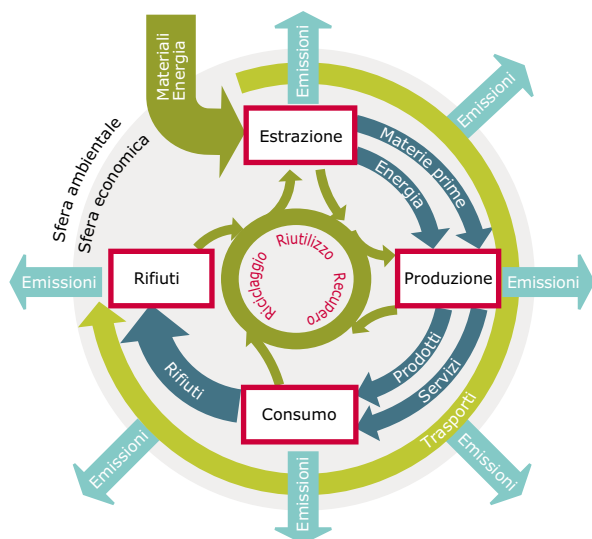
L'Europa dipende fortemente dalle risorse naturali <sup>(A)</sup> per alimentare il proprio sviluppo economico. I modelli di produzione e di consumo passati e attuali sono stati alla base di un notevole sviluppo della ricchezza in Europa. Tuttavia, stanno emergendo preoccupazioni riguardo alla sostenibilità di questi modelli, in particolare per quanto concerne le implicazioni relative all'uso e all'abuso delle risorse. La valutazione delle risorse naturali e dei rifiuti riportata nel presente capitolo integra la valutazione delle risorse naturali biotiche nel capitolo precedente concentrandosi sulle risorse materiali, e spesso non rinnovabili, nonché sulle risorse idriche.

Una prospettiva del ciclo di vita sulle risorse naturali affronta diverse problematiche ambientali relative alla produzione e al consumo e collega l'uso delle risorse alla produzione di rifiuti. Sebbene sia l'uso delle risorse che la produzione di rifiuti abbiano effetti ambientali distinti, le due questioni condividono molte delle forze motrici, che sono in gran parte collegate al modo e al luogo in cui produciamo e consumiamo i beni e a come utilizziamo il capitale naturale per sostenere i modelli di consumo e di sviluppo economico.

In Europa continuano ad aumentare l'uso delle risorse e la produzione di rifiuti. Tuttavia, vi sono notevoli differenze nazionali nell'utilizzo delle risorse e nella produzione di rifiuti pro capite, determinate principalmente da condizioni economiche e sociali differenti nonché da livelli diversi di sensibilizzazione ambientale. L'estrazione di risorse all'interno dell'Europa è rimasta stabile nell'ultimo decennio, mentre è in aumento la dipendenza dalle importazioni <sup>(1)</sup>.

I problemi ambientali associati all'estrazione e all'elaborazione di molti materiali e risorse naturali si stanno spostando dall'Europa ai rispettivi paesi esportatori. Di conseguenza, stanno aumentando gli effetti del consumo e dell'utilizzo delle risorse provenienti dall'Europa sull'ambiente globale. Poiché l'uso delle risorse in Europa supera la disponibilità locale, la dipendenza dell'Europa dalle risorse e la concorrenza per le risorse provenienti da altre parti del mondo sollevano

**Figura 4.1 Sequenza del ciclo di vita: estrazione – produzione – consumo – rifiuti**



**Fonte:** AEA, Centro tematico europeo Consumo e produzione sostenibili.

interrogativi riguardo alla sicurezza della fornitura di risorse a lungo termine per l'Europa e comportano potenziali conflitti futuri (?).

### L'Europa aspira a dissociare lo sviluppo economico dal degrado ambientale

La gestione dei rifiuti è stata un punto centrale delle politiche ambientali dell'UE a partire dagli anni Settanta. Tali politiche, che richiedono sempre più la riduzione, il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti, contribuiscono a chiudere il ciclo dell'utilizzo delle materie prime nell'ambito dell'economia fornendo materiali derivati dai rifiuti quali fattori di produzione.

Più recentemente, è stata introdotta l'idea del ciclo di vita come principio guida della gestione delle risorse. Gli effetti ambientali vengono considerati attraverso l'intero ciclo di vita dei prodotti e dei servizi per

evitare o ridurre al minimo lo spostamento del carico ambientale tra le diverse fasi del ciclo di vita e da un paese all'altro, per mezzo di strumenti basati sul mercato laddove opportuno. L'idea del ciclo di vita influisce non soltanto sulle politiche ambientali ma anche sulla maggior parte di quelle settoriali, utilizzando l'energia e i materiali derivati dai rifiuti, riducendo le emissioni e riutilizzando terreni già sviluppati.

L'UE riunisce politiche di utilizzo dei rifiuti e delle risorse attraverso la strategia tematica sulla prevenzione e sul riciclaggio dei rifiuti<sup>(3)</sup> e la strategia tematica sull'uso sostenibile delle risorse naturali<sup>(4)</sup>. Inoltre, l'UE si è fissata l'obiettivo strategico di rivolgersi verso modelli di consumo e di produzione più sostenibili, allo scopo di dissociare l'uso delle risorse e la produzione di rifiuti dagli effetti ambientali negativi correlati e di diventare l'economia con l'utilizzo più efficiente di risorse del mondo (6° PAA)<sup>(5)</sup>.

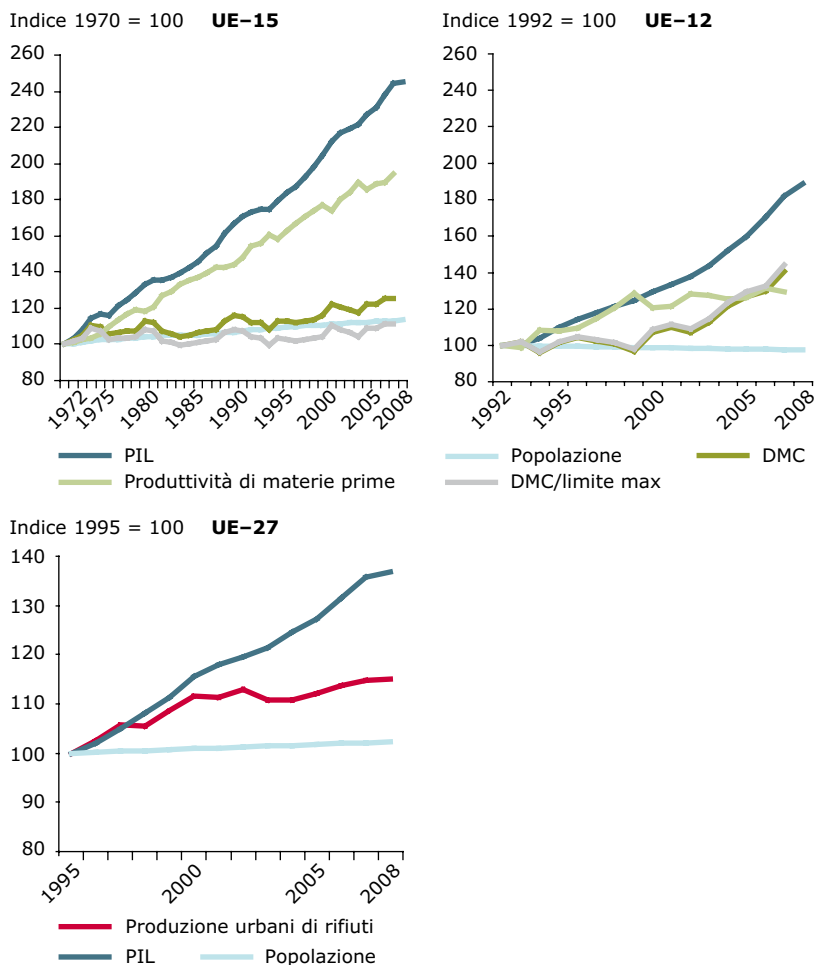
Inoltre, l'acqua come risorsa naturale rinnovabile è coperta dalla direttiva quadro in materia di acque<sup>(6)</sup> che mira a garantire l'offerta di una fornitura sufficiente di acqua superficiale e sotterranea di buona qualità necessaria per un consumo dell'acqua sostenibile, equilibrato ed equo. Inoltre, considerazioni di più ampio respiro sulla scarsità d'acqua nel contesto del consumo e della produzione sostenibili e del cambiamento climatico, nonché il rafforzamento della gestione della domanda richiedono una migliore base di informazioni e un ulteriore sviluppo politico.

### La gestione dei rifiuti continua a passare dallo smaltimento, al riciclaggio e alla prevenzione

Qualunque società con una storia di crescita rapida dell'industria e del consumo si ritrova a confrontarsi con la questione della gestione sostenibile dei rifiuti e per l'Europa, questa problematica continua a suscitare notevoli inquietudini.

L'UE è impegnata a ridurre la *produzione* di rifiuti, ma non sta ottenendo risultati positivi. Le tendenze per i flussi di rifiuti per i quali sono disponibili dati indicano la necessità di ridurre la produzione di rifiuti in termini assoluti per garantire un'ulteriore riduzione degli effetti ambientali. Nel 2006, i paesi dell'UE-27 hanno prodotto approssimativamente 3 miliardi di tonnellate di rifiuti, in media 6 tonnellate a persona. Vi sono notevoli differenze tra i paesi nella produzione di rifiuti, per un fattore pari a 39 tra gli Stati membri dell'UE, dovute in gran parte alle diverse strutture industriali e socioeconomiche.

**Figura 4.2 Tendenze dell'utilizzo delle risorse materiali nell'UE-15 e nell'UE-12 e produzione di rifiuti urbani nell'UE-27 rispetto al PIL e alla popolazione**



**Nota:** Il consumo interno di materiali (DMC) è un insieme di risorse materiali (esclusa l'acqua e l'aria) consumate attualmente da un'economia nazionale: utilizza l'estrazione nazionale e le importazioni fisiche (peso complessivo dei beni importati) meno le esportazioni (peso complessivo dei beni esportati).

**Fonti:** The Conference Board <sup>(a)</sup>, Eurostat (indicatore del consumo interno di materie prime), AEA (produzione di rifiuti urbani, CSI 16).

Inoltre, la produzione di rifiuti urbani pro capite varia di un fattore di 2,6 tra i diversi paesi, pari in media a 524 kg a persona nel 2008 nei paesi dell'UE-27. Tra il 2003 e il 2008 è aumentata in 27 dei 35 paesi analizzati. Tuttavia, la crescita della produzione di rifiuti urbani nell'UE-27 è stata più lenta di quella del PIL, realizzando così la dissociazione relativa per questo flusso di rifiuti. La crescita nei volumi dei rifiuti è stata determinata principalmente dal consumo delle famiglie e dal maggior numero di nuclei familiari.

La produzione di rifiuti a partire dalle attività di costruzione e di demolizione è aumentata, così come i rifiuti derivanti dagli imballaggi. Non esistono dati temporali per i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche; tuttavia, le stime recenti mostrano che questo è uno dei flussi di rifiuti che cresce più rapidamente <sup>(7)</sup>. Nell'UE sono in aumento anche i volumi dei rifiuti pericolosi, che ammontavano al 3 % della produzione totale dei rifiuti nell'UE-27 nel 2006 <sup>(8)</sup> e rimangono una sfida fondamentale.

Anche la produzione di fanghi di fogna sta aumentando, soprattutto a causa dell'attuazione della direttiva concernente il trattamento delle acque reflue urbane <sup>(9)</sup>. Ciò suscita preoccupazione in merito al loro smaltimento (e circa gli effetti sulla produzione di alimenti laddove viene utilizzato il terreno agricolo).

Inoltre, i rifiuti marini <sup>(B)</sup> sono un ambito di sempre maggiore preoccupazione per i mari europei <sup>(10)</sup> <sup>(11)</sup> <sup>(12)</sup>: la gestione dei loro effetti è stata inclusa nella direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino <sup>(13)</sup> e nelle convenzioni marittime regionali.

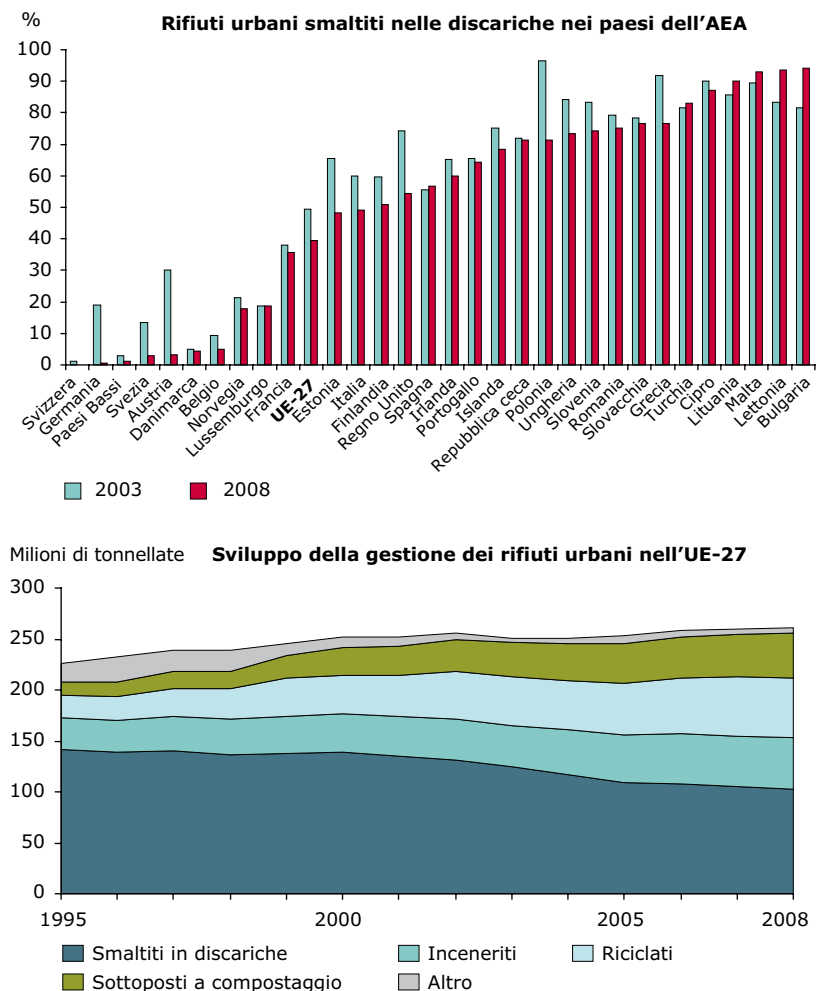
Infine, vale la pena notare la presenza di alcune sfide specifiche correlate ai rifiuti nei paesi dei Balcani occidentali legate alle pratiche seguite in passato, come i rifiuti non gestiti prodotti dalle industrie di estrazione mineraria, di trattamento del petrolio, chimiche e del cemento e le conseguenze dei conflitti nei primi anni Novanta <sup>(14)</sup>.

Nel frattempo, la *gestione* dei rifiuti è migliorata in quasi tutti i paesi dell'UE, in quanto vengono riciclati più rifiuti e una quantità sempre minore viene smaltita nelle discariche. Tuttavia, la metà circa dei 3 miliardi di tonnellate di rifiuti totali prodotti nell'UE-27 nel 2006 veniva ancora smaltita nelle discariche. Il resto veniva recuperato, riciclato e riutilizzato o incenerito.

Una buona gestione dei rifiuti riduce gli impatti ambientali e offre opportunità economiche. È stato valutato che lo 0,75 % circa del PIL



**Figura 4.3 Percentuale di rifiuti urbani smaltiti nelle discariche nei paesi dell'AEA, 2003 e 2008, e sviluppo della gestione dei rifiuti urbani nell'UE-27 dal 1995 al 2008**



Fonte: AEA, sulla base di Eurostat.

dell'UE corrisponde alla gestione e al riciclaggio dei rifiuti (15). Il settore del riciclaggio ha un fatturato stimato di 24 Mrd EUR e impiega circa mezzo milione di persone. Pertanto, nell'UE si concentrano il 30 % circa delle eco-industrie e il 50 % delle industrie di trattamento dei rifiuti e di riciclaggio del mondo (16).

I rifiuti vengono commercializzati sempre più tra i paesi, la maggior parte per il riciclaggio o per il recupero di materiali e di energia. Questo sviluppo è guidato dalle politiche comunitarie, che richiedono tassi minimi di riciclaggio per determinati flussi di rifiuti e dalle forze economiche: per più di un decennio i prezzi delle materie prime sono stati elevati o in crescita, rendendo i materiali di scarto una risorsa sempre più preziosa. Allo stesso tempo, l'esportazione delle merci usate (ad esempio, automobili usate) e il loro successivo trattamento inadeguato come rifiuti (ad esempio, nelle discariche) nei paesi di ricezione possono contribuire a una notevole perdita di risorse (C).

Anche i rifiuti pericolosi e altri rifiuti problematici vengono spediti sempre più da un paese all'altro. Le esportazioni sono quasi quadruplicate tra il 1997 e il 2005. La stragrande maggioranza di questi rifiuti viene trasportata tra gli Stati membri dell'UE. Gli spostamenti vengono determinati dalla disponibilità di capacità di trattamento dei rifiuti pericolosi nei paesi, dagli standard ambientali diversi tra i paesi e dalle differenze di costi. Nel frattempo, occorre contenere la tendenza all'aumento delle spedizioni illegali di rifiuti derivati, ad esempio, dalle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Nel complesso, gli effetti sull'ambiente dell'aumento degli scambi nel settore dei rifiuti devono essere esaminati più da vicino da un'ampia gamma di angolazioni.

**Il concetto del ciclo di vita nella gestione dei rifiuti contribuisce a ridurre gli effetti sull'ambiente e l'utilizzo delle risorse**

La gestione europea dei rifiuti è basata sui principi di una gerarchia dei rifiuti: prevenzione dei rifiuti; riutilizzo dei prodotti; riciclaggio; recupero, compresa la produzione di energia tramite incenerimento e infine smaltimento. I rifiuti vengono considerati pertanto sempre più anche come una risorsa produttiva e una fonte di energia. Ciononostante, queste attività di gestione dei rifiuti, in ragione di condizioni regionali o locali, possono avere impatti ambientali diversi.

Sebbene gli effetti sull'ambiente del trattamento dei rifiuti siano stati notevolmente ridotti, esistono ancora potenzialità di ulteriori miglioramenti, in primo luogo, attraverso la completa attuazione dei regolamenti esistenti, e, successivamente, attraverso l'estensione delle politiche esistenti relative ai rifiuti, per incentivare pratiche di consumo e di produzione sostenibili che includano un uso più efficiente delle risorse.

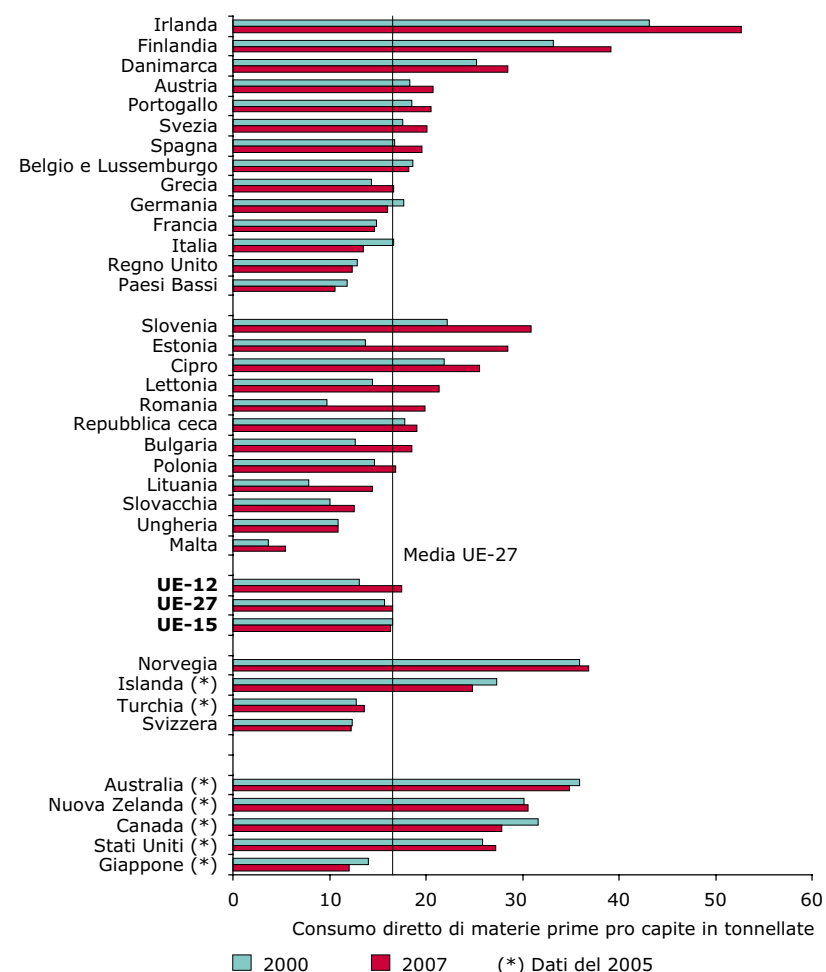
Le politiche relative ai rifiuti possono ridurre principalmente tre tipologie di pressioni ambientali: le emissioni prodotte dalle installazioni di trattamento dei rifiuti, come il metano delle discariche; gli effetti dell'estrazione di materie prime fondamentali; e l'inquinamento atmosferico e le emissioni di gas a effetto serra derivanti dal consumo di energia nei processi produttivi. Sebbene i processi di riciclaggio abbiano anch'essi un impatto ambientale, in molti casi gli effetti globali evitati attraverso il riciclaggio e il recupero sono maggiori di quelli provocati dai processi di riciclaggio<sup>(17)</sup>.

La prevenzione dei rifiuti può aiutare a ridurre gli effetti ambientali durante tutte le fasi del ciclo di vita delle risorse. Sebbene la prevenzione abbia il più alto potenziale di ridurre le pressioni ambientali, le politiche destinate a ridurre la produzione di rifiuti sono state scarse e spesso non molto efficaci. Ad esempio, è stata sottolineata l'importanza di spostare i rifiuti biologici dalle discariche, compresi i rifiuti derivati dagli alimenti<sup>(D)</sup> <sup>(E)</sup> <sup>(18)</sup>. Nonostante ciò, si potrebbe ottenere di più facendo in modo di prevenire la produzione di rifiuti da parte dell'intera catena di produzione e consumo dei prodotti alimentari, contribuendo in tal modo anche all'uso sostenibile delle risorse, alla protezione del suolo e all'attenuazione del cambiamento climatico.

Il riciclaggio dei rifiuti (e la prevenzione dei rifiuti) è strettamente collegato all'uso delle materie prime. Di media, vengono utilizzate annualmente nell'UE 16 tonnellate pro-capite di materie prime, molte delle quali vengono convertite presto o tardi in rifiuti: delle 6 tonnellate di rifiuti totali prodotti annualmente per persona, il 33 % circa proviene da attività di costruzione e di demolizione, il 25 % circa da attività estrattive e di cava, il 13 % dall'industria manifatturiera e l'8 % dai nuclei familiari. Tuttavia, è difficile quantificare i collegamenti diretti tra uso delle risorse e produzione di rifiuti con gli indicatori attuali, a causa di differenze metodologiche nella loro registrazione e della mancanza di serie temporali di dati di lungo periodo.

Gli incrementi nell'uso complessivo delle risorse e nella produzione di rifiuti in Europa sono strettamente collegati alla crescita economica e

**Figura 4.4 Utilizzo di risorse pro capite, per paese, 2000 e 2007**



**Nota:** Il consumo interno di materiali (DMC) è un insieme di materie prime (esclusa l'acqua e l'aria) consumate effettivamente da un'economia nazionale: comprende l'estrazione nazionale e le importazioni fisiche (peso complessivo dei beni importati) meno le esportazioni (peso complessivo dei beni esportati).

**Fonte:** Eurostat e OCSE (dati DMC), The Conference Board (\*), Groningen Growth and Development Centre (dati sulla popolazione).

alla crescente ricchezza. In termini assoluti, l'Europa utilizza sempre più risorse. Ad esempio, l'uso delle risorse è aumentato del 34 % tra il 2000 e il 2007 nell'UE-12 e ciò continua ad avere notevoli conseguenze ambientali ed economiche. Degli 8,2 miliardi di tonnellate di materie prime utilizzate nell'UE-27 nel 2007, i minerali e i metalli ammontavano a più della metà, mentre i combustibili fossili e la biomassa a circa un quarto ciascuno.

La categoria di risorse il cui uso è aumentato maggiormente nel periodo compreso tra il 1992 e il 2005 è stata quella dei minerali per uso edile o industriale. Le differenze tra i singoli paesi sono sostanziali: l'utilizzo pro capite delle risorse è quasi decuplicato nelle cifre più elevate rispetto a quelle più basse. I fattori che determinano l'utilizzo di risorse pro capite includono il clima, la densità di popolazione, le infrastrutture, la disponibilità delle risorse, il livello di sviluppo economico e la struttura dell'economia.

Sebbene il livello di estrazione di risorse all'interno dell'Europa sia rimasto stabile, e in alcuni casi sia perfino diminuito, rimangono alcuni carichi non gestiti dall'estrazione passata, in relazione alla chiusura delle attività minerarie. Poiché l'Europa sta esaurendo le riserve di facile accesso, dovrà contare in misura maggiore su minerali meno concentrati, su risorse meno accessibili e su combustibili fossili con contenuto energetico più basso, che si prevede produrranno maggiori effetti ambientali per unità di materiale o energia prodotta.

L'elevato uso di risorse destinate ad alimentare la crescita economica aumenta i problemi di assicurare forniture e produzioni sostenibili e di gestire gli impatti ambientali in relazione alle capacità di assorbimento degli ecosistemi. Una migliore misurazione gli effetti ambientali derivanti dall'uso delle risorse rappresenta una sfida tanto per la politica quanto per la scienza; numerose iniziative attuali mirano a quantificare meglio gli effetti ambientali dell'uso delle risorse.

#### **Riquadro 4.1 Quantificazione delle pressioni sull'ambiente e degli effetti ambientali dell'uso delle risorse**

Diverse iniziative mirano a quantificare meglio gli effetti ambientali dell'uso delle risorse, e ad avanzare nel processo di dissociazione (ad esempio, la dissociazione della crescita economica dall'uso delle risorse e la dissociazione della crescita economica dall'uso di risorse e dal degrado ambientale).

Il consumo nazionale di materiali (DMC) viene utilizzato spesso come indicatore approssimativo per le pressioni ambientali legate all'uso di risorse. Il DMC misura le risorse direttamente consumate all'interno di un'economia nazionale, con l'idea che ogni eventuale tonnellata di materiale che entri in un'economia ne uscirà come rifiuto o emissioni. Tuttavia, un tale approccio basato sulla massa non può rendere conto delle grandi differenze negli effetti ambientali tra materiali diversi.

L'indicatore EMC (Environmentally-weighted Material Consumption, consumo materiale ecologicamente ponderato) tenta di combinare informazioni sui flussi di materiali con informazioni sulle pressioni ambientali per specifiche categorie, comprese l'impoverimento di risorse abiotiche, la destinazione del terreno, il riscaldamento globale, l'impoverimento dello strato di ozono, la tossicità per l'uomo, l'ecotossicità terrestre, l'ecotossicità acquatica, la formazione di smog fotochimico, l'acidificazione, l'eutrofizzazione e le radiazioni. Ciononostante, l'ECM si concentra anche sulle pressioni ambientali e fornisce pertanto solo un indicatore approssimativo per gli effetti correlati.

L'approccio NAMEA (National Accounts Matrix extended by Environmental Accounts, matrice di contabilità nazionale comprendente contabilità ambientale) intende valutare ulteriormente le pressioni ambientali, includendo anche pressioni ambientali "incorporate" nei beni e nei servizi commercializzati. Pertanto, i risultati della contabilità tradizionale dei materiali e dell'approccio NAMEA possono essere piuttosto diversi. È possibile illustrare questa differenza esaminando le emissioni di gas a effetto serra: mentre tradizionalmente il conteggio per le emissioni nazionali si basa su una prospettiva territoriale, l'approccio NAMEA mira a includere tutte le emissioni indotte dal consumo nazionale.

In aggiunta a quanto sopra, è stato individuato un paniere di indicatori o approcci contabili destinato a monitorare gli effetti ambientali dell'uso delle risorse. Tra questi si annoverano l'impronta ecologica, che confronta la domanda umana con la capacità ecologica del pianeta Terra di rigenerarsi, l'HANPP (Human Appropriation of Net Primary Production, approssimazione umana della produzione primaria netta), LEAC (Land and Ecosystem Accounts, conteggi del terreno e dell'ecosistema) <sup>(b)</sup>.

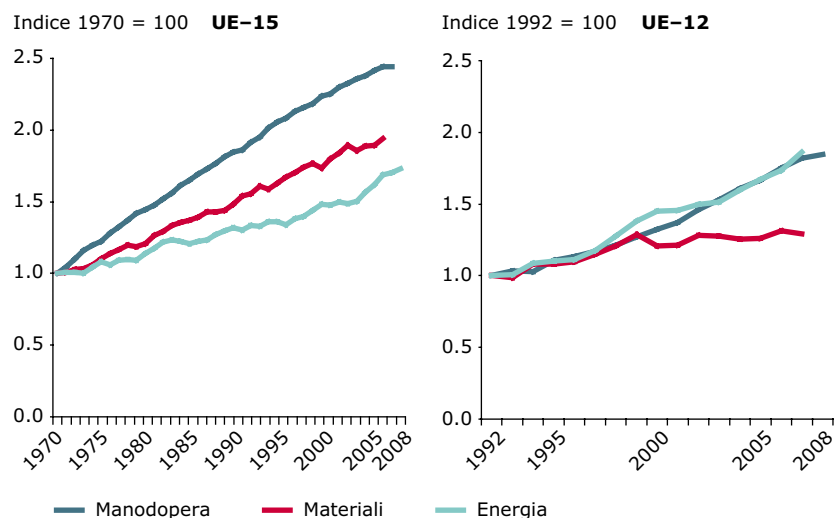
**Fonte:** AEA.

## La riduzione dell'uso delle risorse in Europa riduce anche gli effetti ambientali a livello locale

Le economie europee stanno generando sempre più ricchezza a partire dalle risorse che utilizziamo. L'efficienza delle risorse in Europa è migliorata negli ultimi due decenni attraverso l'uso di tecnologie più efficienti dal lato ecologico, la transizione a economie basate sui servizi e una porzione più rilevante di importazioni nelle economie dell'UE.

Tuttavia, le differenze nell'efficienza delle risorse a livello europeo sono sostanziali, con un fattore di moltiplicazione pari quasi a dieci nelle economie dell'UE a utilizzo più efficiente di risorse rispetto a quelle meno efficienti. I fattori che influiscono sull'efficienza delle risorse comprendono il livello tecnologico della produzione e del consumo; la quota dei servizi rispetto all'industria pesante; i sistemi normativi e fiscali e la porzione di importazioni nell'uso totale delle risorse.

**Figura 4.5 Aumento della produttività della manodopera, dell'energia e dei materiali, UE-15 e UE-12**



**Fonti:** The Conference Board (\*), Groningen Growth and Development Centre (dati sul PIL e sulle ore lavorative); Eurostat, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (dati sui materiali); Agenzia internazionale dell'energia (dati sull'energia).

L'entità delle differenze tra i paesi indica notevoli potenzialità di miglioramento. Ad esempio, l'efficienza delle risorse nell'UE-12 è soltanto il 45 % circa di quella nell'UE-15. Il rapporto è cambiato poco negli ultimi due decenni e i miglioramenti dell'efficienza nell'UE-12 sono stati registrati per lo più prima del 2000.

Effettivamente, l'aumento della produttività delle risorse negli ultimi quarant'anni è stato notevolmente più lento rispetto a quello che si è verificato nella produttività della manodopera e, in taluni casi, dell'energia. Alcuni di questi incrementi sono il risultato della ristrutturazione delle economie, che comprendono una parte sempre maggiore di servizi, tuttavia rispecchiano anche il fatto che la manodopera è diventata relativamente più costosa rispetto all'energia e ai materiali, in parte come conseguenza dei regimi fiscali dominanti.

Affrontare il problema del rendimento delle risorse e dell'efficienza energetica, sostituire le risorse non rinnovabili con quelle rinnovabili e colmare le lacune nell'efficienza delle risorse tra gli Stati membri dell'UE-15 e dell'UE-12 possono offrire opportunità di miglioramento della competitività europea.

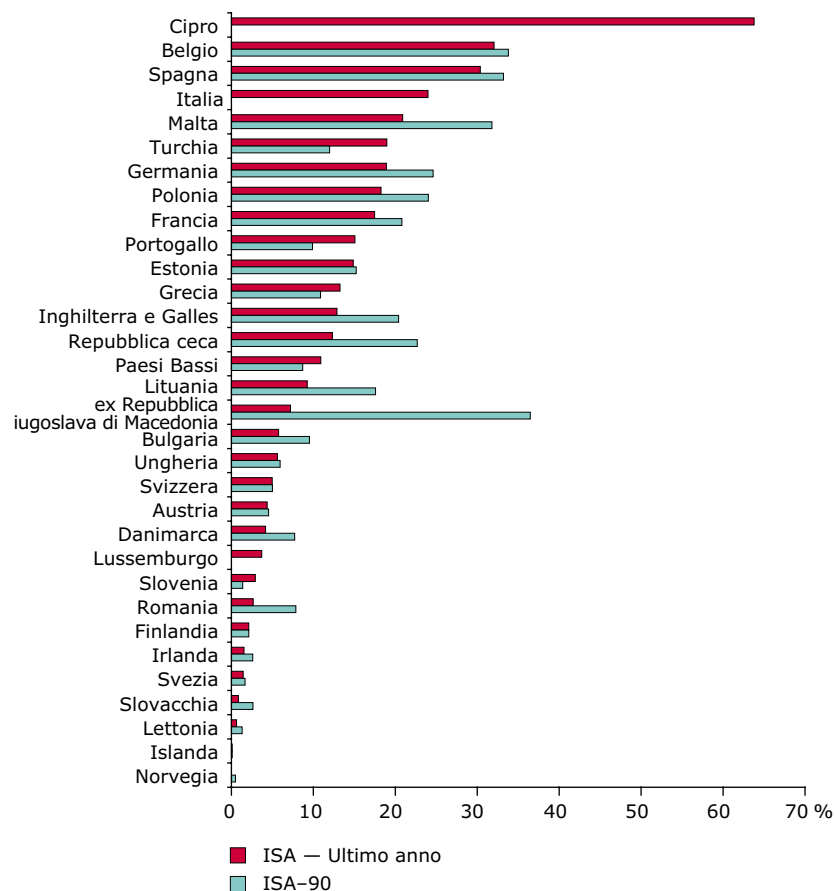
## La gestione della domanda di acqua è indispensabile per utilizzare le risorse idriche entro i limiti naturali

La gestione delle risorse idriche si differenzia dalla gestione di altre risorse a causa delle caratteristiche esclusive dell'acqua come risorsa: l'acqua si muove attraverso il ciclo idrologico, dipende dalle influenze del clima e la sua disponibilità varia nel tempo e nello spazio. Inoltre, collega regioni diverse e altri comparti ambientali. L'acqua costituisce la base di molti servizi ecosistemici, quali il trasporto, l'offerta di energia, la pulizia, ma può anche trasferire gli effetti da un comparto ambientale o da una regione a un altro e ciò pone esigenze esplicite di integrazione e di cooperazione transfrontaliera.

La domanda di acqua dell'uomo è in concorrenza diretta con l'acqua necessaria per il mantenimento delle funzioni ecologiche. In molte località in Europa, l'acqua usata per l'agricoltura, l'industria, il rifornimento idrico pubblico e il turismo sottopone a notevole sollecitazione le risorse idriche dell'Europa dato che la domanda supera spesso la disponibilità locale, ed è probabile che tale situazione venga ulteriormente accentuata dagli effetti del cambiamento climatico.

Le risorse idriche e la domanda di acqua dei diversi settori economici sono distribuite irregolarmente attraverso l'Europa. Anche se l'acqua

**Figura 4.6** Indice di sfruttamento delle acque (ISA); alla fine degli anni '80/inizio degli anni '90 (ISA-90) rispetto agli ultimi anni disponibili (dal 1998 al 2007) (°)



**Nota:** ISA: emungimento totale annuale di acqua dolce espresso come percentuale delle risorse di acqua dolce disponibili a lungo termine.

La soglia di allarme che distingue una regione non soggetta a stress idrico da una regione carente di acqua è pari al 20 % circa, con una grave scarsità che si verifica quando l'ISA supera il 40 %.

**Fonte:** AEA, Centro tematico europeo Acqua.

è abbondante su scala nazionale, può essere scarsa nei singoli bacini fluviali durante stagioni o periodi diversi. In particolare i bacini fluviali nella regione mediterranea, ma occasionalmente anche in alcune regioni settentrionali, soffrono di un eccessivo sfruttamento.

I principali motivi dell'eccessivo sfruttamento comprendono la maggiore domanda per l'irrigazione e il turismo. Inoltre, può verificarsi una notevole "perdita" di acqua nelle reti di distribuzione e fornitura pubblica prima che questa raggiunga i consumatori, aggravando pertanto la scarsità in regioni già caratterizzate da carenza idrica. In alcuni paesi questa perdita nella rete di fornitura può raggiungere fino al 40 % del rifornimento idrico totale mentre in altri è inferiore al 10 % <sup>(19)</sup>.

Una combinazione di fattori economici e naturali provoca differenze regionali importanti nell'utilizzo idrico. L'uso dell'acqua è stabile nell'Europa meridionale e in diminuzione nell'Europa occidentale. Tale riduzione viene attribuita principalmente a cambiamenti nel comportamento, a miglioramenti tecnologici e alla prevenzione delle perdite idriche nei sistemi di distribuzione, sostenuta dal prezzo dell'acqua. L'Europa orientale ha subito cali sostanziali nel consumo idrico (il consumo medio annuo dell'acqua nel periodo 1998–2007 era circa 40 % meno che nei primi anni Novanta) principalmente come conseguenza dell'introduzione dei contatori dell'acqua, dei prezzi più elevati e della chiusura di alcune industrie a utilizzo intensivo di acqua <sup>(19)</sup>.

In passato, la gestione dell'acqua europea si è concentrata per lo più sull'aumento della fornitura, perforando nuovi pozzi, costruendo dighe e bacini idrici, investendo nella desalinizzazione e in infrastrutture di trasferimento dell'acqua su vasta scala. I sempre maggiori problemi di scarsità d'acqua e di siccità indicano chiaramente l'esigenza di un approccio di gestione più sostenibile. Vi è una necessità particolare di investire in una gestione della domanda che aumenti l'efficienza del consumo idrico.

È possibile utilizzare l'acqua in modo più razionale. Ad esempio, esistono grandi potenzialità, attualmente non realizzate, di misurazione dell'acqua e di riutilizzo delle acque reflue <sup>(19)</sup>. Nelle regioni soggette a stress idrico, è stato dimostrato che il riutilizzo delle acque reflue costituisce una fonte di approvvigionamento idrico a prova di siccità e una delle soluzioni più efficaci alla carenza di acqua. In Europa, le acque reflue vengono riutilizzate principalmente nell'Europa meridionale. A condizione che la qualità sia controllata accuratamente, i benefici possono essere notevoli e comprendere una maggiore disponibilità di acqua, scarichi ridotti di nutrienti e i costi di fabbricazione ridotti per l'industria.

Soprattutto, le pratiche di occupazione del suolo e la pianificazione dello sviluppo potrebbero avere un effetto importante sulla scarsità d'acqua, attraverso considerazioni parallele e compatibili sull'uso dell'acqua sotterranea e superficiale. Lo sfruttamento intensivo degli strati acquiferi può provocare uno sfruttamento eccessivo, come avviene nel caso dell'estrazione eccessiva a scopo di irrigazione. Il conseguente aumento a breve termine del rendimento e il cambiamento negli effetti dell'occupazione del suolo accentuano ulteriormente lo sfruttamento dell'acqua sotterranea e possono instaurare un ciclo di sviluppi socioeconomici insostenibili, tra cui il rischio di povertà, di emergenza sociale, di problemi energetici e di sicurezza alimentare <sup>(20)</sup>.

Le pratiche di destinazione del terreno possono causare anche notevoli alterazioni idro-morfologiche, con possibili conseguenze ecologiche negative. Ad esempio, molte aree umide, foreste e terreni alluvionali rilevanti in Europa sono stati drenati e arginati, sono stati costruiti sistemi di regolazione del flusso e canali a sostegno dell'urbanizzazione, dell'agricoltura, della domanda di energia e della protezione dalle inondazioni. Le problematiche relative alla quantità e alla qualità dell'acqua, alla domanda idrica per irrigazione, ai conflitti per l'uso dell'acqua, agli aspetti ambientali e socioeconomici e agli aspetti della gestione del rischio possono essere integrate meglio nei sistemi istituzionali e politici.

La direttiva quadro in materia di acque offre un quadro per integrare elevati standard ambientali per la qualità e l'utilizzo dell'acqua in altre politiche <sup>(6)</sup>. Un primo sguardo ai piani di gestione dei bacini idrografici, che sono stati definiti e segnalati dagli Stati membri durante la prima fase di attuazione della direttiva quadro in materia di acque, indica che un numero significativo di corpi idrici corre il forte rischio di non raggiungere un buono stato ecologico entro il 2015. In molti casi, ciò è dovuto a questioni relative alla gestione dell'acqua, correlate soprattutto alla quantità dell'acqua e all'irrigazione, a modifiche della struttura degli argini e dei letti dei fiumi, alla connettività dei fiumi o a misure di protezione dalle inondazioni non sostenibili, problematiche che non sono state affrontate dalle precedenti politiche orientate all'inquinamento.

La sfida generale che la direttiva quadro in materia di acque può contribuire ad affrontare, se attuata pienamente, è quella di assicurare la disponibilità sostenibile di una buona qualità dell'acqua, nonché di gestire i compromessi inevitabili tra utilizzi concorrenti, quali il consumo interno, l'industria, l'agricoltura e l'ambiente (cfr. anche il capitolo 6).

## **I modelli di consumo sono fattori determinanti nell'uso delle risorse e nella produzione di rifiuti**

L'uso delle risorse, dell'acqua, dell'energia e della produzione di rifiuti sono determinati dai nostri modelli di consumo e di produzione.

La maggior parte delle emissioni di gas a effetto serra, di sostanze acidificanti, di precursori dell'ozono troposferico e le immissioni di materiali prodotte dai cicli di vita delle attività correlate al consumo può essere assegnata alle principali aree di consumo di alimenti e bevande, del consumo relativo all'abitazione e alle infrastrutture e alla mobilità. In nove paesi esaminati <sup>(F)</sup>, queste tre aree di consumo contribuivano nel 2005 al 68 % delle emissioni di gas a effetto serra, al 73 % delle emissioni acidificanti, al 69 % delle emissioni di precursori dell'ozono troposferico e al 64 % delle immissioni dirette e indirette di materiali, compreso l'uso di risorse interne e importate.

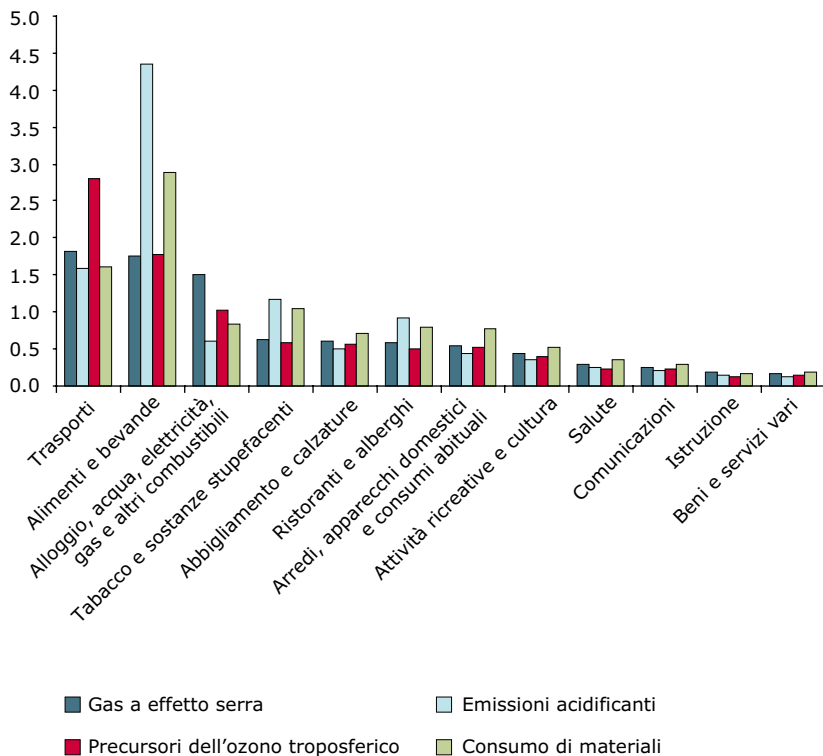
Il consumo di alimenti e bevande, la mobilità e in misura minore l'alloggio, sono inoltre gli ambiti di consumo domestico con le più alte intensità di pressione, il che indica le massime pressioni ambientali per euro speso. È stato possibile realizzare riduzioni delle pressioni ambientali prodotte dai consumi domestici riducendo le intensità di pressione all'interno di singole categorie di consumo, ad esempio, tramite miglioramenti dell'efficienza energetica delle abitazioni; trasferendo la spesa per i trasporti dalle auto private ai trasporti pubblici o spostando la spesa per i consumi domestici da una categoria a elevata pressione (come il trasporto) a una a bassa intensità (come le comunicazioni).

La politica europea ha iniziato soltanto di recente ad affrontare la sfida dell'utilizzo crescente di risorse e dei modelli di consumo insostenibili. Le politiche europee, come la politica integrata di prodotto <sup>(21)</sup> e la direttiva sulla progettazione ecocompatibile <sup>(22)</sup> si sono concentrate sulla riduzione degli effetti ambientali dei prodotti, compreso il loro consumo di energia, nell'arco dell'intero ciclo di vita: si stima che oltre l'80 % di tutti gli effetti ambientali collegati ai prodotti venga determinato durante la fase di progettazione di un prodotto. Inoltre, le politiche comunitarie incentivano i mercati caratterizzati dall'innovazione, con l'iniziativa dei mercati di punta dell'UE <sup>(23)</sup>.

Il Piano d'azione dell'UE del 2008 "Produzione e consumo sostenibili" e "Politica industriale sostenibile" <sup>(24)</sup> rafforza gli approcci del ciclo di vita. Inoltre, consolida gli appalti verdi pubblici e dà origine ad alcune azioni

**Figura 4.7 Intensità della pressione (pressione unitaria per euro speso) delle categorie di consumo domestico, 2005**

Intensità della pressione rispetto alla media tra tutte le categorie di consumo



Fonte: Progetto NAMEA dell'AEA.

per analizzare e affrontare il comportamento dei consumatori. Tuttavia, le attuali politiche non si occupano in maniera sufficiente delle cause fondamentali di consumo insostenibile, tendono a concentrarsi invece sulla riduzione degli effetti e spesso sono basate su strumenti volontari.

### Il commercio favorisce le importazioni di risorse in Europa, lasciando all'estero gli effetti sull'ambiente

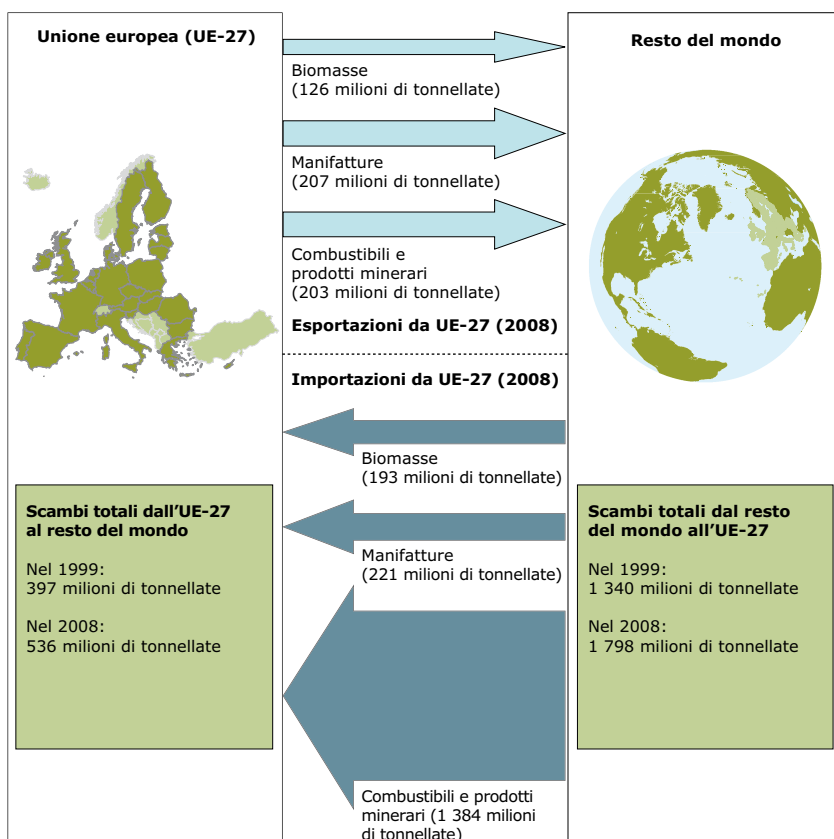
Nel complesso, gran parte della base di risorse dell'UE è attualmente situata all'estero; più del 20 % delle risorse utilizzate in Europa è importato<sup>(25)</sup> <sup>(26)</sup>. Questa dipendenza dalle importazioni è evidente soprattutto riguardo ai combustibili e ai prodotti dell'estrazione mineraria. Un effetto collaterale di questa bilancia commerciale è che alcuni degli impatti ambientali del consumo europeo vengono avvertiti dai paesi e dalle regioni esportatori.

L'Europa, ad esempio, è un importatore netto di foraggio e cereali per la produzione europea di carne e latticini. Inoltre, più della metà degli approvvigionamenti di pesce dell'UE è importata: la differenza di 4 milioni di tonnellate tra l'offerta e la domanda di pesce in Europa è costituita da acquacoltura e da importazioni<sup>(27)</sup>. Ciò solleva sempre più preoccupazioni circa gli effetti sugli stock ittici, nonché su altri effetti ambientali relativi alla produzione e al consumo alimentare (cfr. il capitolo 3).

Per molti materiali e beni commerciali, le pressioni ambientali relative alla loro estrazione e/o produzione, come i rifiuti prodotti o l'acqua e l'energia utilizzate, agiscono sui paesi d'origine. Tuttavia, anche se queste pressioni possono essere significative, esse non vengono rilevate dagli indicatori oggi comunemente usati. Per alcuni prodotti, ad esempio computer o telefoni cellulari, tali pressioni possono essere di diversi ordini di grandezza superiori al peso reale del prodotto stesso.

Un altro esempio di uso delle risorse naturali incluse nei prodotti oggetto di scambi è l'acqua richiesta nelle regioni di produzione per molti prodotti alimentari e derivati dalle fibre. La loro produzione provoca un'esportazione indiretta e spesso implicita di risorse idriche: ad esempio, l'84 % dell'impronta idrica dell'UE legata al cotone, che rappresenta una misura della quantità totale di acqua utilizzata per produrre i beni e i servizi consumati, si trova al di fuori dell'UE, principalmente in una regione carente di acqua e caratterizzata da irrigazione intensiva<sup>(28)</sup>.

**Figura 4.8 Bilancia commerciale fisica dell'UE-27 con il resto del mondo, 2008**



**Fonte:** AEA, Centro tematico europeo "Consumo e produzione sostenibili" (dati basati su Eurostat).

Gli effetti ambientali legati al commercio possono essere ulteriormente aggravati dagli standard sociali e ambientali inferiori in alcuni paesi esportatori, soprattutto rispetto a quelli dell'UE. Tuttavia, la globalizzazione e il commercio consentono anche ai paesi ricchi di risorse di esportare le risorse e di aumentare i redditi. Se gestiti correttamente, ad esempio offrendo incentivi dedicati, i benefici possono aumentare l'efficienza ambientale sia delle esportazioni sia delle importazioni aumentando la competitività delle esportazioni verdi e riducendo le pressioni ambientali inerenti alle importazioni.

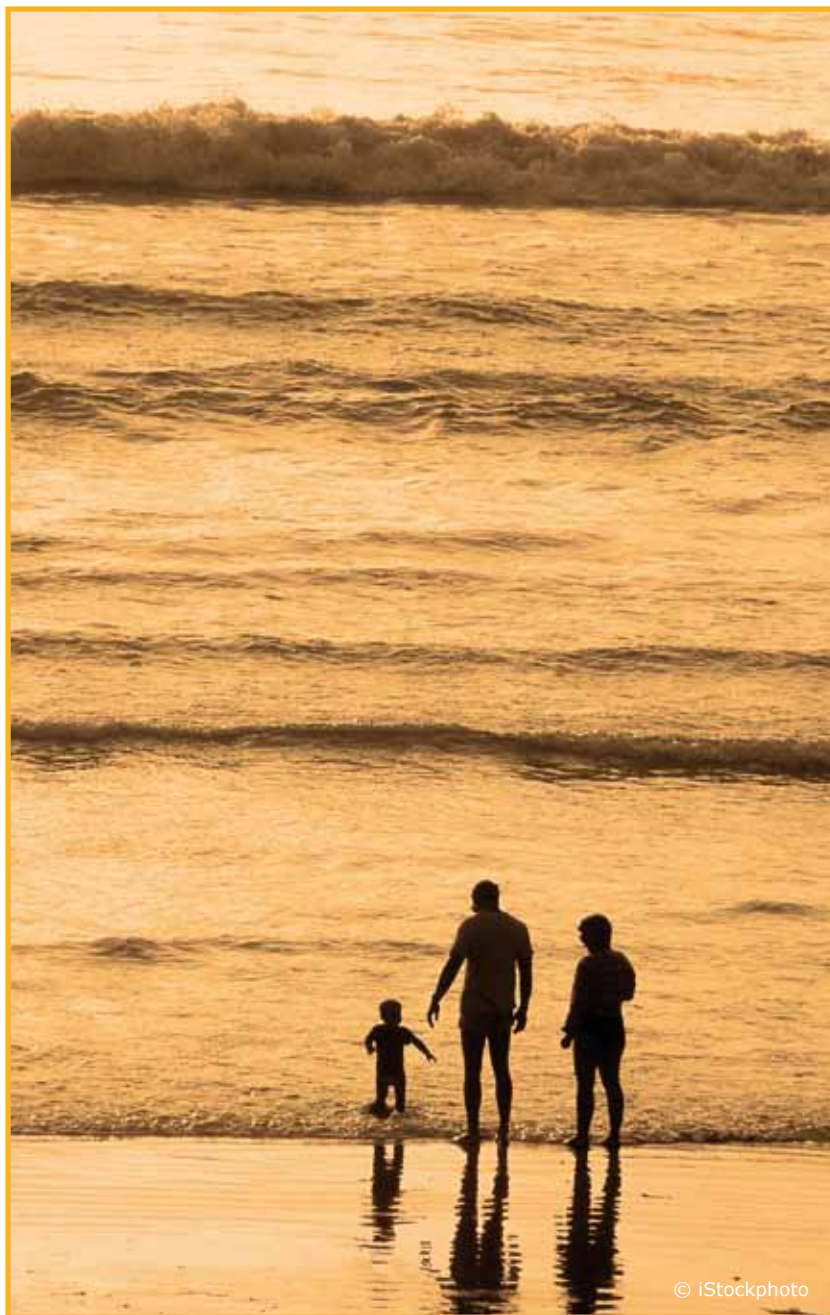
### La gestione delle risorse naturali è collegata ad altre questioni ambientali e socioeconomiche

Gli effetti ambientali diretti dell'uso delle risorse comprendono il degrado della terra fertile, le carenze di acqua, la produzione di rifiuti, l'inquinamento tossico e la perdita di biodiversità negli ecosistemi terrestri e d'acqua dolce. Inoltre, effetti ambientali indiretti, ad esempio relativi ai cambiamenti di destinazione del terreno, possono avere un impatto significativo sui servizi ecosistemici e sulla salute.

Si prevede che il cambiamento climatico aumenterà le pressioni ambientali relative all'utilizzo delle risorse, in quanto il cambiamento dei modelli di precipitazione nel Mediterraneo, ad esempio, eserciterà ulteriori pressioni sulle risorse idriche e influirà sui cambiamenti di destinazione del terreno.

La maggior parte delle pressioni ambientali valutate nella presente relazione sono determinate, direttamente o indirettamente, dal sempre maggior uso delle risorse naturali per i modelli di produzione e di consumo che lasciano un'impronta ambientale in Europa e altrove nel mondo. Inoltre, l'impoverimento correlato delle nostre riserve di capitale naturale e i suoi legami con altre forme di capitale stanno mettendo a repentaglio la sostenibilità dell'economia e della coesione sociale dell'Europa.





© iStockphoto

## 5 Ambiente, salute umana e qualità della vita

### **Le disparità relative all'ambiente, alla salute, all'aspettativa di vita e alle condizioni sociali sono collegate fra di loro**

L'ambiente ha un ruolo cruciale per il benessere fisico, mentale e sociale delle persone. Nonostante i significativi miglioramenti raggiunti, rimangono tra gli Stati membri e al loro interno considerevoli disparità nella qualità ambientale e nelle condizioni della salute umana. La complessa relazione tra fattori ambientali e salute umana, che tenga in considerazione interazioni e percorsi multipli, dovrebbe essere analizzata in un contesto spaziale, socioeconomico e culturale più ampio.

Nel 2006 l'aspettativa di vita alla nascita nell'UE-27 era tra le più alte del mondo; quasi 76 anni per gli uomini e 82 anni per le donne <sup>(1)</sup>. L'aumento dell'aspettativa di vita negli ultimi decenni è per la maggior parte dovuto all'aumento della longevità delle persone oltre i 65 anni di età, mentre prima del 1950 era dovuto prevalentemente alla diminuzione di decessi prematuri (cioè decessi prima dell'età di 65 anni). Si prevede che in media gli uomini vivano quasi l'81 % della loro vita senza disabilità e le donne il 75 % <sup>(2)</sup>. Vi sono comunque differenze tra i sessi e tra gli Stati membri.

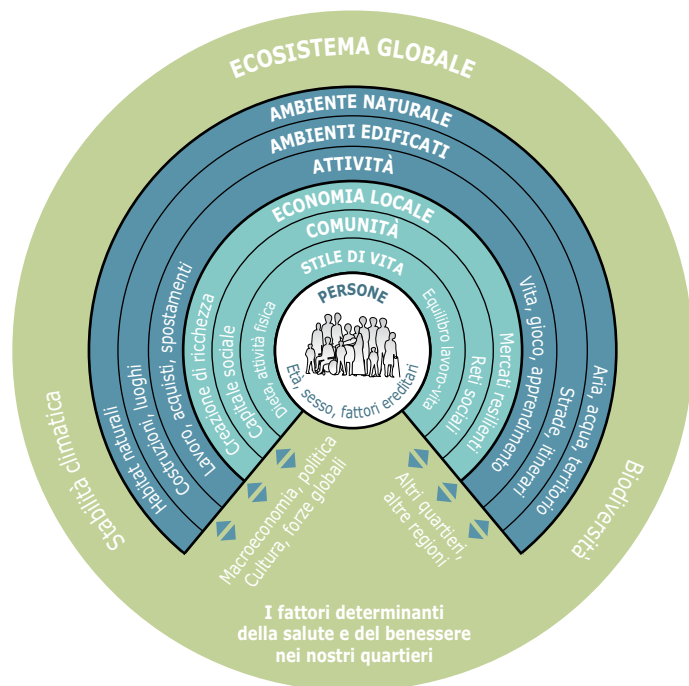
Il degrado dell'ambiente dovuto all'inquinamento atmosferico, acustico e chimico, alle acque di qualità "scarsa" e alla perdita di aree naturali, unito ai cambiamenti di stile di vita, possono contribuire a sostanziali incrementi dei tassi di obesità, del diabete, delle malattie del sistema cardiovascolare e nervoso e del cancro, tutti problemi di salute pubblica di grande rilevanza per la popolazione europea <sup>(3)</sup>. Si registra inoltre una crescita dei problemi riguardanti la riproduzione e la salute mentale. Asma, allergie <sup>(4)</sup> e alcuni tipi di cancro legati a pressioni ambientali riguardano in modo particolare i bambini.

L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) stima l'onere ambientale associato alle malattie nella regione paneuropea tra il 15 e il 20 % del totale dei decessi e tra il 18 e il 20 % degli anni di vita al netto della disabilità (DALY) <sup>(5)</sup>, con un onere relativamente più alto nella parte orientale della regione <sup>(6)</sup>. I risultati preliminari di uno studio condotto in Belgio, Finlandia, Francia, Germania, Italia e Paesi Bassi indicano che dal 6 al 12 % dell'onere totale associato alle malattie potrebbe essere attribuito

a nove fattori ambientali specifici, tra cui i principali erano il particolato atmosferico, rumore, radon e fumo di tabacco nell'ambiente. Viste le incertezze, i risultati vanno interpretati con cautela, considerandoli come una graduatoria solo indicativa degli impatti ambientali sulla salute <sup>(6)</sup>.

Le differenze significative nella qualità dell'ambiente in Europa dipendono dalle diverse pressioni legate, ad esempio, all'urbanizzazione, all'inquinamento e all'utilizzo delle risorse naturali. Le esposizioni e i rischi per la salute connessi, così come i benefici della riduzione dell'inquinamento e quelli di un ambiente naturale, non sono equamente distribuiti tra le popolazioni. Dagli studi risulta che situazioni ambientali precarie colpiscono soprattutto gruppi vulnerabili <sup>(7)</sup>. Le prove sono scarse, ma mostrano che comunità svantaggiate hanno maggiore probabilità di essere colpite; in Scozia, ad esempio, nel 10 % delle aree

**Figura 5.1** La mappa della salute



**Fonte:** Barton e Grant <sup>(8)</sup>.

#### **Riquadro 5.1 Onere ambientale associato alle malattie – stima degli impatti dei fattori ambientali**

L'onere ambientale associato alle malattie rappresenta la proporzione di salute deficitaria attribuita all'esposizione a fattori ambientali. L'uso dell'approccio dell'onere ambientale associato alle malattie permette il confronto di perdite di salute dovute a fattori di rischio differenti; la determinazione delle priorità; la valutazione dei benefici di interventi specifici. È comunque probabile che i risultati sottovalutino l'onere ambientale totale, in quanto si basano su singoli fattori di rischio e sugli esiti sanitari piuttosto che sul prendere in considerazione complesse sequenze causali. Le stime di questioni simili possono variare a seconda dei presupposti, dei metodi e dei dati utilizzati; inoltre, per molti fattori di rischio le stime dell'onere ambientale associato alle malattie non sono ancora disponibili <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup>.

L'attribuzione del ruolo dell'ambiente nello sviluppo di malattie e lo sviluppo di nuove attività di valutazione mirate a tenere in considerazione l'inerte complessità e incertezza delle interazioni tra ambiente e salute rimangono argomenti ampiamente dibattuti <sup>(8)</sup> <sup>(11)</sup> <sup>(12)</sup>.

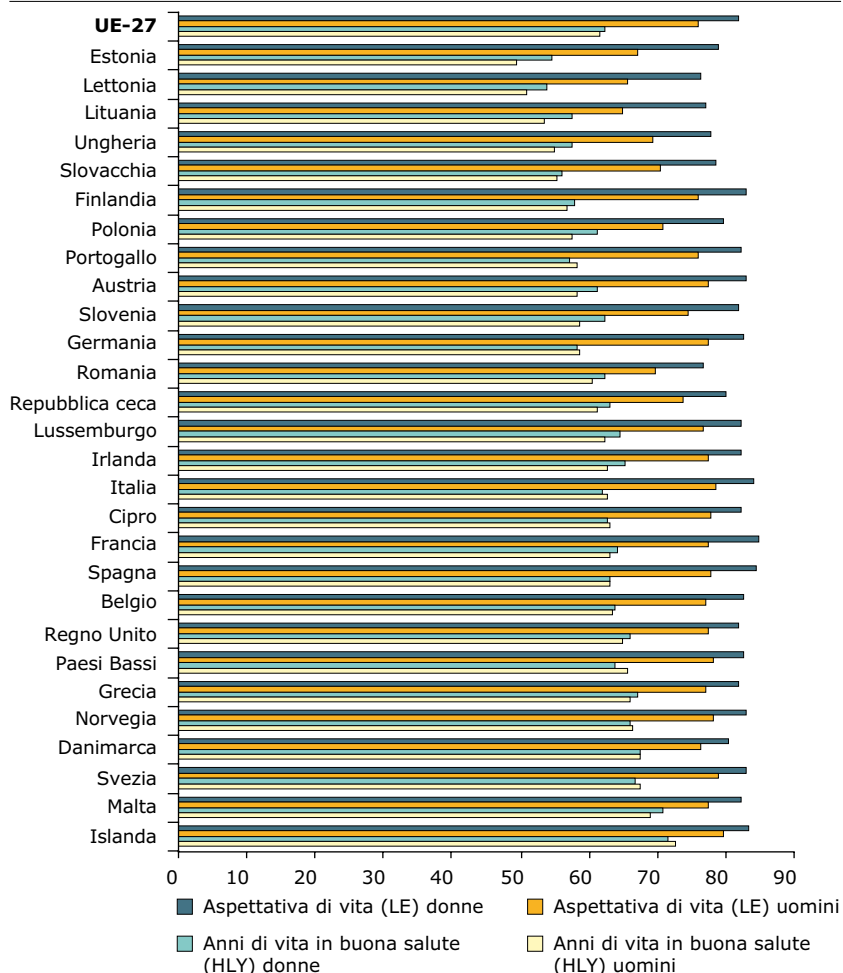
più svantaggiate i tassi di mortalità di persone di età inferiore ai 75 anni erano tre volte alti di quelli riscontrati nel 10 % delle aree meno svantaggiate <sup>(8)</sup>.

Una migliore comprensione delle differenze nella distribuzione sociale della qualità ambientale può essere utile per l'elaborazione delle politiche, in quanto specifici gruppi di popolazione, come quelli a basso reddito, i bambini e gli anziani possono essere più vulnerabili, principalmente a causa del loro stato di salute, della loro condizione economica e del loro livello di istruzione, della possibilità di accesso alle cure sanitarie e di fattori legati allo stile di vita, che influenzano le loro capacità di adattamento e di fronteggiare le situazioni <sup>(7)</sup> <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup>.

#### **L'ambizione dell'Europa è garantire un ambiente che non provochi effetti dannosi per la salute**

Le principali politiche europee mirano a garantire un ambiente in cui "il livello dell'inquinamento non provochi effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente" e in cui i gruppi di popolazione vulnerabili sono protetti. Tali politiche sono il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente (6° PAA) <sup>(11)</sup>, la strategia dell'UE per l'ambiente e la salute <sup>(12)</sup> e il piano d'azione 2004–2010 <sup>(13)</sup>, e il processo paneuropeo per l'ambiente e la salute promosso dall'OMS <sup>(14)</sup> <sup>(15)</sup>.

**Figura 5.2** Aspettativa di vita e di anni di vita in buona salute alla nascita nell'UE-27, in Islanda e in Norvegia nel 2007, in base al sesso



**Nota:** Anni di vita in buona salute (HLY) alla nascita — il numero di anni di vita in buone condizioni di salute di una persona previsti al momento della nascita. Aspettativa di vita (LE) alla nascita — il numero di anni di vita previsti di un neonato, assumendo che i tassi di mortalità specifica rispetto all'età rimangano costanti. Copertura dei dati: nessun dato sugli anni di vita in buona salute (HLY) per la Bulgaria, la Svizzera, la Croazia, il Liechtenstein e l'ex Repubblica iugoslava di Macedonia. Copertura temporale: dati del 2006 utilizzati per l'aspettativa di vita (LE) per l'Italia e per l'UE-27.

**Fonte:** Indicatori sanitari della Comunità europea <sup>(b)</sup>.

Sono stati individuati molti campi di azione, legati all'inquinamento atmosferico e acustico, alla protezione dell'acqua, alle sostanze chimiche incluse le sostanze dannose come i pesticidi, e al miglioramento della qualità della vita, specialmente nelle aree urbane. Il processo per l'ambiente e la salute mira a raggiungere una migliore comprensione delle minacce ambientali per la salute umana, a ridurre il carico di malattia causato da fattori ambientali, a rafforzare la capacità dell'UE di attuare politiche in questo settore e a individuare e prevenire nuove minacce sanitarie di tipo ambientale <sup>(12)</sup>.

Mentre l'enfasi della politica dell'UE è posta sulla riduzione dell'inquinamento e del disturbo dei servizi cruciali forniti dall'ambiente, vi è anche un crescente riconoscimento dei benefici per il benessere e la salute umana da parte di un ambiente naturale biologicamente vario <sup>(16)</sup>.

Inoltre, vale la pena di osservare che la maggior parte delle politiche in materia di inquinamento correlate alla salute sono mirate all'ambiente esterno. Un campo parzialmente trascurato a tale riguardo è l'ambiente all'interno degli edifici, considerando che i cittadini europei vi trascorrono fino al 90 % del loro tempo.

#### Riquadro 5.2 Ambiente all'interno degli edifici e salute

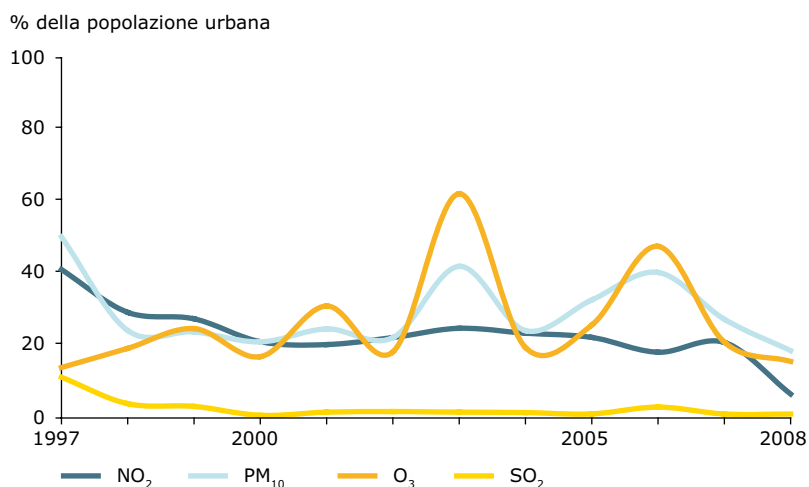
La qualità dell'ambiente all'interno degli edifici è influenzata dalla qualità dell'aria ambiente, dai materiali di costruzione e dalla aerazione, dai prodotti per i consumatori inclusi gli articoli per l'arredamento, gli elettrodomestici e i prodotti per la pulizia e per la casa, dalle abitudini comportamentali degli occupanti, inclusa l'abitudine del fumo, e dal mantenimento dell'edificio (ad esempio le misure per il risparmio energetico). L'esposizione a particelle e sostanze chimiche, a prodotti di combustione, a umidità, muffe e altri agenti biologici è stata correlata ad asma e sintomi allergici, cancro ai polmoni nonché ad altre malattie respiratorie e cardiovascolari <sup>(h)</sup> <sup>(1)</sup>.

Recenti valutazioni delle fonti e dell'esposizione all'inquinamento dell'aria all'interno degli edifici e delle relative politiche hanno esaminato i vantaggi delle diverse misure. I maggiori benefici per la salute sono legati a restrizioni al fumo. Le politiche di costruzione e di aerazione che controllano l'esposizione all'interno degli edifici al particolato atmosferico, allergeni, ozono, radon e rumore dall'esterno apportano elevati benefici a lungo termine. Una migliore gestione degli edifici, la prevenzione dell'accumulo di umidità e della crescita di muffa, e la prevenzione dell'esposizione a scarichi provenienti da combustione all'interno degli edifici possono arrecare benefici sostanziali di medio e lungo termine. I test armonizzati e l'etichettatura di materiali per interni e dei prodotti per i consumatori apportano benefici sostanziali di breve e medio termine <sup>(h)</sup>.

## Nel caso di alcune sostanze inquinanti la qualità dell'aria ambiente è migliorata, ma le principali minacce sanitarie persistono

In Europa sono stati ridotti con successo i livelli di diossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) e di monossido di carbonio (CO) nell'aria ambiente; anche le riduzioni di NO<sub>x</sub> sono state notevoli. Inoltre, le concentrazioni di piombo sono diminuite considerevolmente a seguito dell'introduzione della benzina senza piombo. Ciononostante, l'esposizione a particolato atmosferico (PM) e a ozono (O<sub>3</sub>), legati a una riduzione media dell'aspettativa di vita, a effetti respiratori e cardiovascolari acuti e cronici, a una riduzione dello sviluppo polmonare nei bambini e a una riduzione del peso alla nascita rimangono i principali problemi di salute legati all'ambiente (17).

**Figura 5.3** Percentuale della popolazione urbana in aree dove le concentrazioni di sostanze inquinanti sono più alte dei valori limite/obiettivo selezionati, Stati membri del SEE, 1997–2008



**Nota:** Sono incluse solamente le stazioni di monitoraggio di ambienti urbani e sub-urbani. Poiché l'O<sub>3</sub> e la maggior parte di PM<sub>10</sub> si formano nell'atmosfera, le condizioni meteorologiche hanno un'influenza decisiva sulle concentrazioni trasmesse dall'aria. Questo spiega quantomeno parzialmente le variazioni infra-annuali, ad esempio gli alti livelli di O<sub>3</sub> nel 2003, un anno con prolungate ondate di calore durante la stagione estiva.

**Fonte:** Database AirBase dell'AEA, Urban Audit (CSI 04).

Nell'ultimo decennio, le concentrazioni di ozono hanno superato diffusamente e con frequenza i valori limite legati alla salute e all'ecosistema. Il programma "Aria pulita per l'Europa" (Clean Air for Europe – "CAFE") ha stimato che con gli attuali livelli di ozono a livello del suolo, l'esposizione a concentrazioni che eccedono il valore di riferimento correlato alla salute (B) è associato annualmente a oltre 20 000 decessi prematuri nell'UE-25 (C) (18).

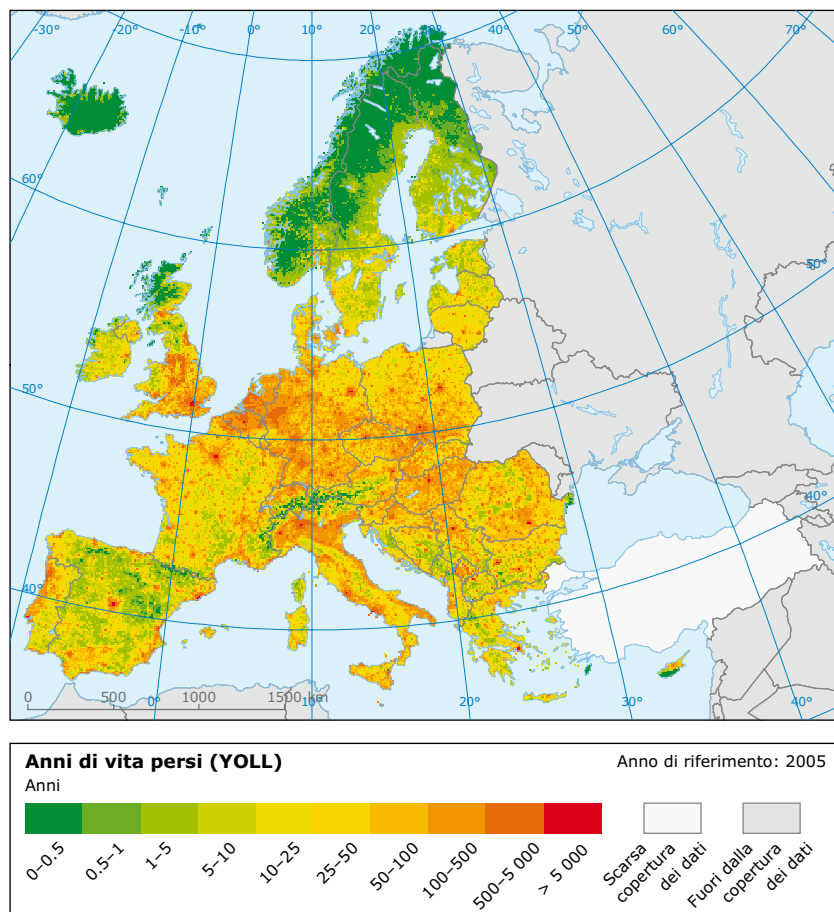
Nel periodo dal 1997 al 2008, dal 13 al 62 % della popolazione urbana europea era potenzialmente esposta a concentrazioni di aria ambiente di particolato e particolato sottile (PM<sub>10</sub>) (P) che superano il limite posto dall'UE per la protezione della salute umana (E). Comunque il particolato atmosferico non ha una concentrazione soglia, cosicché si possono verificare effetti avversi per la salute anche al di sotto dei valori limite.

La frazione di particolato sottile (PM<sub>2,5</sub>) (F) rappresenta una minaccia particolare per la salute poiché può penetrare in profondità nel sistema respiratorio ed essere assorbita nel flusso sanguigno. Una valutazione del 2005 degli impatti sulla salute dovuti all'esposizione al PM<sub>2,5</sub> negli Stati del SEE-32 ha indicato che quasi 5 milioni di anni di vita persi potrebbero essere attribuiti a questa sostanza inquinante (G). La riduzione di tale esposizione ha recentemente mostrato di apportare progressi per la salute misurabili negli Stati Uniti d'America, dove l'aspettativa di vita è cresciuta maggiormente nelle regioni con le riduzioni di PM<sub>2,5</sub> più consistenti durante gli ultimi 20 anni (19).

Le concentrazioni di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> sono indicatori di miscele complesse di sostanze inquinanti e vengono utilizzate come indicatori surrogati delle caratteristiche del particolato a cui viene attribuita la responsabilità di tali effetti. Altri indicatori, come i fumi neri, il carbonio elementare e il numero di particelle, potrebbero indicare un migliore legame con le fonti di inquinamento, che devono essere mitigate per combattere gli effetti specifici sulla salute. Questo potrebbe essere di beneficio per l'elaborazione di strategie di riduzione mirate e la determinazione degli standard di qualità dell'aria (20).

Sono state riscontrate prove sempre più numerose a sostegno del fatto che le proprietà chimiche e la composizione delle particelle, insieme alla loro massa, sono rilevanti per gli impatti sulla salute (21). A titolo esemplificativo, il benzo(a)pirene (BaP), che è un marcatore di idrocarbonati policiclici aromatici cancerogeni, è emesso principalmente dalla combustione di materiale organico e di fonti mobili. Alti livelli di BaP si trovano in alcune regioni, quali la Repubblica ceca e la Polonia (22). L'aumento del legno bruciato nelle abitazioni in alcune zone d'Europa

**Mapa 5.1 Stima degli anni di vita persi (YOLL, years of life lost) attribuibili a esposizione a lungo termine al PM<sub>2,5</sub> per l'anno di riferimento 2005**



**Fonte:** AEA, Centro tematico europeo "Aria e cambiamenti climatici" (1).

può diventare una fonte ancora più rilevante di queste pericolose sostanze inquinanti. Anche le strategie di mitigazione dei cambiamenti climatici possono svolgere una funzione, stimolando l'utilizzo di legno e di biomasse come fonti di energia per uso domestico.

Il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente ha come obiettivo a lungo termine quello di raggiungere livelli di qualità dell'aria che non portino né a impatti inaccettabili né a rischi per la salute umana e per l'ambiente. La conseguente Strategia tematica sull'inquinamento atmosferico (23) pone obiettivi temporanei attraverso il miglioramento della qualità dell'aria entro l'anno 2020. La direttiva sulla qualità dell'aria (24) stabilisce limiti legalmente vincolanti per il PM<sub>2,5</sub> e per composti organici come il benzene. Ha inoltre introdotto ulteriori obiettivi riguardo al PM<sub>2,5</sub> basati sull'indicatore di esposizione media (1) per determinare una percentuale di riduzione obbligatoria che deve essere raggiunta nel 2020.

Infine, diverse strutture internazionali stanno discutendo gli obiettivi da stabilire per il 2050, in relazione agli obiettivi ambientali a lungo termine delle politiche europee e dei protocolli internazionali (25).

### **Il traffico stradale è una fonte comune di molti effetti sulla salute, specialmente in aree urbane**

La qualità dell'aria è peggiore nelle aree urbane rispetto alle aree rurali. Nell'ultimo decennio, le concentrazioni annuali medie di PM<sub>10</sub> nell'ambiente urbano europeo non sono cambiate in maniera significativa. Le fonti principali sono il traffico stradale, le attività industriali e l'uso di carburanti fossili per il riscaldamento e la produzione di energia. Il traffico motorizzato è la fonte principale delle frazioni di PM<sub>10</sub> responsabili di effetti avversi per la salute, che provengono anche da emissioni di PM diverse da quelle di scarico, ad esempio dall'usura di freni e pneumatici o da particelle in risospensione provenienti da materiali per la pavimentazione.

Contemporaneamente, gli incidenti stradali, stimati a oltre 4 milioni all'anno nell'UE, rimangono un importante problema di sanità pubblica. Nel 2008 si sono verificati 39 000 decessi nell'EU; il 23 % degli incidenti mortali, avvenuti in zone altamente urbanizzate, ha colpito persone sotto i 25 anni (26) (27). Anche il settore dei trasporti è responsabile di una percentuale sostanziale dell'esposizione umana al rumore, producendo effetti negativi sul benessere e sulla salute umana (28). I dati forniti conformemente alla direttiva sul rumore ambientale (29) sono disponibili attraverso il database NOISE (Noise Observation and Information Service for Europe) (30).

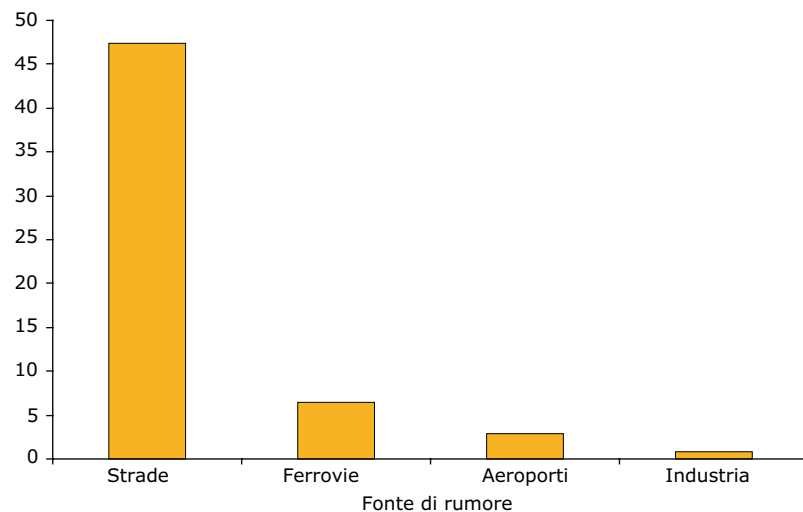
Circa il 40 % della popolazione che vive nelle città più grandi dell'UE-27 può essere esposta a livelli medi di rumore da traffico stradale a lungo termine <sup>(1)</sup> che superano i 55 decibel (dB) e, di notte, quasi 34 milioni di persone possono essere esposte a livelli medi di rumore stradale a lungo termine <sup>(1)</sup> che superano i 50 dB. Le linee guida dell'OMS per l'Europa in materia di rumore notturno raccomandano che le persone non siano esposte a un rumore notturno maggiore di 40 dB. I livelli di rumore notturno di 55 dB, descritti come "sempre più pericolosi per la salute pubblica", dovrebbero essere considerati come un obiettivo temporaneo in situazioni dove il conseguimento delle finalità proposte dalle linee guida non è realizzabile <sup>(28)</sup>.

Secondo un'indagine ambientale tedesca condotta tra i bambini, i bambini di famiglie con uno status socio-economico basso sono esposti al traffico in misura maggiore e sono più disturbati dal rumore del traffico stradale durante il giorno, rispetto ai bambini con uno status socio-economico più elevato <sup>(31)</sup>. La qualità dell'aria urbana e il rumore spesso hanno una fonte

**Figura 5.4** Dati sull'esposizione a lungo termine (media annuale) a rumore diurno, serale e notturno oltre ( $L_{den}$ ) i 55 db in agglomerati dell'UE-27 con più di 250 000 abitanti

#### Esposizione al rumore (> 55 dB $L_{den}$ ) in agglomerati > 250 000 abitanti

Numero di persone in milioni



**Fonte:** NOISE (Noise Observation and Information Service for Europe) <sup>(\*)</sup>.

comune e possono condividere lo stesso spazio. Sono reperibili casi di approcci integrati per ridurre sia l'inquinamento atmosferico locale sia i livelli di rumore che hanno avuto successo, ad esempio a Berlino <sup>(32)</sup>.

#### Un migliore trattamento delle acque reflue ha portato a una migliore qualità dell'acqua, tuttavia in futuro potranno essere necessari approcci complementari

Il trattamento delle acque reflue e la qualità dell'acqua sia potabile che balneabile in Europa è migliorata significativamente negli ultimi 20 anni, ma sono necessari sforzi continuativi per migliorare ulteriormente la qualità delle risorse idriche.

La salute umana può essere minata da una mancanza di accesso ad acqua potabile sicura, da servizi sanitari inadeguati, dal consumo di acqua dolce contaminata o di pesce e frutti di mare contaminati, così come da un'esposizione ad acque di balneazione contaminate. La bio-accumulazione di mercurio e di alcune sostanze organiche inquinanti persistenti, ad esempio, può essere sufficientemente elevata da destare preoccupazioni per la salute di gruppi di popolazione vulnerabili, quali le donne in stato di gravidanza <sup>(33)</sup> <sup>(34)</sup>.

La comprensione del contributo relativo di differenti vie di esposizione è comunque incompleta. L'onere delle malattie di origine idrica in Europa è difficile da stimare ed è molto probabilmente sottovalutato <sup>(35)</sup>.

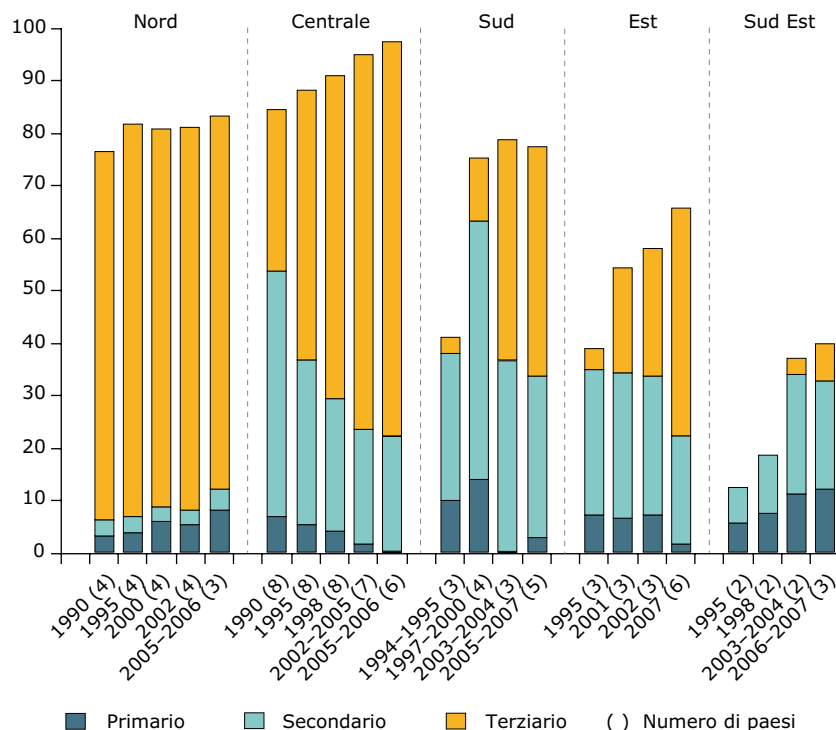
La direttiva sull'acqua potabile stabilisce gli standard per l'acqua potabile "di rubinetto" <sup>(36)</sup>. La maggioranza della popolazione europea riceve acqua potabile trattata da sistemi di approvvigionamento municipali. Pertanto, le minacce per la salute non sono frequenti e si verificano principalmente quando la contaminazione della fonte idrica coincide con un mancato funzionamento del processo di trattamento.

Mentre la direttiva sull'acqua potabile fa riferimento a forniture d'acqua destinate a più di 50 persone, un sistema europeo di scambio di dati e di segnalazione riguarda solamente forniture per oltre 5 000 persone.

In un'analisi del 2009, il tasso di conformità agli standard per l'acqua potabile in forniture di minore entità era pari al 65 %, mentre per quelle di maggiori dimensioni superava il 95 % <sup>(37)</sup>. Nel 2008, 10 focolai su 12 di malattie trasmesse dall'acqua segnalati nell'UE-27 erano legati alla contaminazione di pozzi privati <sup>(38)</sup>.

**Figura 5.5 Variazione regionale del trattamento delle acque reflue tra il 1990 e il 2007**

% della popolazione nazionale collegata a impianti per il trattamento delle acque reflue urbane (UWWTP)



**Nota:** Sono stati inclusi solo gli Stati i cui dati coprono effettivamente tutti i singoli periodi. Le cifre relative agli Stati sono riportate tra parentesi. Le percentuali regionali sono state ponderate in riferimento alla popolazione dello Stato.  
 Nord: Norvegia, Svezia, Finlandia e Islanda.  
 Centrale: Austria, Danimarca, Inghilterra e Galles, Scozia, Paesi Bassi, Germania, Svizzera, Lussemburgo e Irlanda. Per la Danimarca non è stato riportato nessun dato nel questionario comune a partire dal 1998. Ciononostante, secondo la Commissione europea, la Danimarca ha raggiunto il 100 % della conformità per il trattamento secondario e l'88 % della conformità per i requisiti di trattamento più rigorosi (rispettivamente all'onere generato) ai sensi della direttiva concernente il trattamento delle acque reflue urbane. Questo non è riportato nel grafico.  
 Sud: Cipro, Grecia, Francia, Malta, Spagna e Portogallo (la Grecia solo fino al 1997 e poi dal 2007).  
 Est: Repubblica ceca, Estonia, Ungheria, Lituania, Lettonia, Slovenia, Slovacchia.  
 Sud Est: Bulgaria, Romania e Turchia.

**Fonte:** AEA, Centro tematico europeo Acqua (CSI 24, basato sul questionario comune OCSE/EUROSTAT 2008).

L'attuazione della direttiva concernente il trattamento delle acque reflue urbane<sup>(39)</sup> rimane incompleta in molti Stati<sup>(40)</sup>. Comunque, gli Stati dell'UE-12 hanno periodi di transizione scaglionati per la completa implementazione che si estendono fino al 2018. La direttiva concernente il trattamento delle acque reflue urbane riguarda agglomerati con una popolazione di 2 000 o più persone; perciò esistono rischi potenziali per la salute pubblica legati all'igienizzazione in alcune aree rurali europee. Per queste aree vi sono soluzioni complementari a "bassa-tecnologia".

L'attuazione della direttiva concernente il trattamento delle acque reflue urbane ha fatto in modo che una percentuale crescente della popolazione europea sia connessa a impianti di trattamento municipali. I miglioramenti associati nel trattamento delle acque reflue hanno portato a una diminuzione dello scarico di sostanze nutritive, di microbi e di alcune sostanze chimiche pericolose nelle acque recipienti e a un sostanziale miglioramento della qualità microbica delle acque di balneazione interne e costiere dell'Europa<sup>(41)</sup>.

Sebbene il trattamento delle acque reflue sia migliorato, le fonti di inquinamento sia locali che diffuse sono ancora significative in alcune parti dell'Europa e i rischi per la salute rimangono. Ad esempio, la fioritura di alghe legata a livelli eccessivi di sostanze nutritive, in particolare durante periodi prolungati di grande calore, è associata ai cianobatteri, produttori di tossina, i quali, a loro volta, possono provocare reazioni allergiche, irritazioni della pelle e degli occhi e gastroenteriti alle persone esposte. Grandi popolazioni di cianobatteri possono trovarsi in corpi idrici europei utilizzati per acqua potabile, acquicoltura, attività ricreative e turismo<sup>(42)</sup>.

Guardando al futuro, saranno necessari significativi investimenti per mantenere le infrastrutture dell'attuale trattamento delle acque reflue<sup>(43)</sup>. Inoltre, lo scarico di alcune sostanze inquinanti, ad esempio sostanze chimiche<sup>(44)</sup> o farmaceutiche che alterano il sistema endocrino, in defluenti trattati può fare nascere preoccupazioni ambientali<sup>(45)</sup> <sup>(46)</sup>. Il trattamento delle acque reflue nelle centrali municipali continuerà a svolgere un ruolo essenziale, tuttavia, è necessario analizzare approcci complementari, come il contrastare l'azione delle sostanze inquinanti alla fonte, in maniera più capillare.

La nuova legislazione relativa alle sostanze chimiche, quale, ad esempio, il regolamento concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH)<sup>(47)</sup> e la direttiva relativa a standard di qualità ambientale (EQS)<sup>(48)</sup> sono probabilmente di aiuto nell'orientare un simile approccio di controllo delle fonti. In combinazione

con la completa attuazione della direttiva quadro in materia di acque <sup>(49)</sup>, ciò dovrebbe portare a una riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti nell'acqua, e pertanto a ecosistemi idrici più salubri nonché a una riduzione dei rischi per la salute umana.

### **Pesticidi nell'ambiente: un potenziale per effetti involontari sulla flora e fauna selvatica e sugli esseri umani**

I pesticidi interferiscono con i processi biologici essenziali, ad esempio influenzando la trasmissione nervosa o simulando gli ormoni. Di conseguenza sono state sollevate problematiche per la salute umana legate all'esposizione tramite l'acqua, gli alimenti o la vicinanza a irrorazioni di pesticidi <sup>(50)</sup> <sup>(51)</sup>. A causa delle loro proprietà intrinseche, i pesticidi possono anche risultare dannosi per gli organismi presenti nell'ambiente in generale, inclusi gli organismi d'acqua dolce <sup>(52)</sup>.

Miscele di pesticidi sono comuni sia nell'alimentazione umana <sup>(53)</sup> che nell'ambiente acquatico. Sebbene la valutazione della tossicità delle miscele abbia presentato una sfida, un approccio verso un singolo prodotto chimico probabilmente sottovaluterebbe il rischio ecologico, che include anche gli effetti delle miscele di pesticidi sui pesci <sup>(54)</sup> e sugli anfibi <sup>(55)</sup>.

La strategia tematica per l'impiego sostenibile di pesticidi dell'UE <sup>(56)</sup> pone obiettivi per ridurre al minimo i rischi per la salute e per l'ambiente derivanti dall'uso di pesticidi e per migliorare i controlli sull'impiego e la distribuzione di pesticidi. Per favorire il raggiungimento di un buono stato chimico previsto dalla direttiva quadro in materia di acque sarà richiesta una completa attuazione della direttiva associata sui pesticidi <sup>(49)</sup>.

Le informazioni sui pesticidi nelle acque superficiali e sotterranee in Europa sono limitate; tuttavia, i livelli rilevati, inclusi quelli riguardanti i pesticidi classificati come sostanze prioritarie, possono superare gli standard di qualità ambientale. Alcuni effetti dei pesticidi non sono rilevati da programmi di monitoraggio di routine, ad esempio esposizione letale di specie acquatiche a contaminazione di breve periodo durante eventi di precipitazioni piovose immediatamente dopo l'irrorazione di un pesticida su un terreno coltivato <sup>(57)</sup>. Queste limitazioni, insieme alle crescenti preoccupazioni circa i potenziali effetti avversi avvalorano le ragioni a favore di un approccio più cautelativo al loro impiego in agricoltura e orticoltura e di un controllo della crescita non desiderata di piante in spazi pubblici in prossimità di luoghi abitati.

### **Una nuova regolamentazione chimica può essere di aiuto, ma gli effetti combinati delle sostanze chimiche rimangono un problema**

L'acqua, l'aria, gli alimenti, i prodotti per i consumatori e la polvere all'interno degli edifici possono contribuire all'esposizione umana alle sostanze chimiche, attraverso l'ingerimento, l'inalazione o il contatto con la pelle. I composti persistenti e bioaccumulativi, le sostanze chimiche che alterano il sistema endocrino e i metalli pesanti usati nelle plastiche, nei prodotti tessili, nei cosmetici, nei coloranti, negli apparecchi elettronici e nei contenitori alimentari destano particolare preoccupazione <sup>(58)</sup>. L'esposizione a queste sostanze chimiche è stata associata a una diminuzione nei conteggi degli spermatozoi, a malformazioni degli organi genitali, a danni dello sviluppo neurale e delle funzioni sessuali, a obesità e al cancro.

Le sostanze chimiche nei prodotti per i consumatori possono causare preoccupazioni quando i prodotti diventano rifiuti, in quanto le sostanze chimiche vengono facilmente trasmesse all'ambiente e la loro presenza può essere riscontrata nella flora e nella fauna selvatica, nell'aria ambiente, nella polvere all'interno degli edifici, nelle acque reflue e nel fango. Una preoccupazione relativamente nuova in questo contesto riguarda i rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, che contengono metalli pesanti, agenti ignifughi o altre sostanze chimiche pericolose. Gli ignifughi bromati, gli ftalati, il bisfenolo A e le sostanze chimiche perfluorinate sono molto spesso argomento di discussione a causa dei loro possibili effetti sulla salute e della loro presenza simultanea nell'ambiente e negli esseri umani.

I possibili effetti combinati dell'esposizione a una miscela di sostanze chimiche riscontrate a bassi livelli nell'ambiente o in prodotti per i consumatori, specialmente su bambini piccoli vulnerabili, sono oggetto di particolare attenzione. Inoltre, alcune delle malattie che si sviluppano in età adulta sono legate a esposizioni durante le prime fasi di vita o addirittura prenatali. La comprensione scientifica della tossicologia delle miscele è aumentata recentemente in maniera significativa, anche, e non da ultimo, in seguito a ricerche finanziate dall'Unione europea <sup>(1)</sup>.

Mentre le preoccupazioni nei confronti delle sostanze chimiche sono in crescita, i dati riguardanti la presenza di sostanze chimiche e la loro dispersione nell'ambiente, nonché quelli relativi all'esposizione e ai rischi associati, rimangono scarsi. Resta la necessità di istituire un sistema d'informazione sulle concentrazioni delle sostanze chimiche in diversi settori ambientali e negli esseri umani. Approcci nuovi e l'utilizzo della tecnologia informatica offrono l'opportunità per farlo in maniera efficiente.



Inoltre, si riconosce sempre di più che è necessaria una valutazione dei rischi cumulativa per evitare di sottovalutare rischi che potrebbero verificarsi con l'utilizzo del paradigma attuale, che considera le sostanze chimiche una per una <sup>(59)</sup>. Alla Commissione europea è stato richiesto, quando elabora una nuova normativa, di prendere in considerazione i "cocktail chimici" e di applicare il principio di precauzione nel considerare gli effetti delle combinazioni chimiche <sup>(60)</sup>.

Una buona pratica gestionale svolge un ruolo cruciale nel prevenire e nel ridurre le esposizioni. Considerata la preoccupazione pubblica riguardo ai possibili effetti sulla salute dovuti all'esposizione a sostanze chimiche, è fondamentale mettere a punto un insieme di strumenti giuridici basati sul mercato e sull'informazione.

La Danimarca, ad esempio, ha pubblicato linee guida su come ridurre l'esposizione dei bambini a cocktail chimici, concentrandosi sugli ftalati, sui parabeni e sui bifenili policlorurati (PCB) <sup>(61)</sup>. Nel sistema dell'UE di allarme rapido per i prodotti non alimentari pericolosi, operativo dal 2004, i rischi chimici rappresentavano il 26 % delle quasi 2 000 notifiche del 2009 <sup>(62)</sup>.

Il regolamento concernente la registrazione, valutazione, autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH) <sup>(47)</sup> ha lo scopo di migliorare la protezione della salute umana e dell'ambiente dai rischi delle sostanze chimiche. Ai produttori e agli importatori è richiesto di raccogliere informazioni sulle proprietà delle sostanze chimiche e proporre misure di gestione dei rischi per una produzione, un uso e uno smaltimento sicuri e di registrare le informazioni in una banca dati centrale. Il regolamento REACH fa appello anche a una sostituzione progressiva delle sostanze chimiche più pericolose una volta che sono state individuate alternative adeguate. Il regolamento, tuttavia, non disciplina l'esposizione simultanea a più sostanze chimiche.

Gli sforzi per proteggere meglio la salute umana e l'ambiente mediante sostituti chimici più sicuri devono essere integrati da un approccio sistemico della valutazione delle sostanze chimiche. Tali valutazioni dovrebbero includere non solo la tossicità e l'ecotossicità, ma indirizzarsi anche al materiale di partenza, all'acqua e all'utilizzo di energia, al trasporto, al rilascio di CO<sub>2</sub> e altre emissioni, come pure alla generazione di rifiuti derivante dal ciclo di vita delle differenti sostanze chimiche. Un approccio alla "chimica sostenibile" di questo tipo richiede nuovi processi di produzione basati sull'uso efficiente di risorse e lo sviluppo di sostanze chimiche che usano meno materie prime e che sono di alta qualità, con

impurità limitate per ridurre o evitare i rifiuti, tuttavia, fino ad ora non esiste una normativa completa sulla chimica sostenibile.

## **Il cambiamento climatico e la salute costituiscono una nuova sfida per l'Europa**

Quasi tutti gli impatti ambientali e sociali del cambiamento climatico (cfr. il capitolo 2) potrebbero in ultima analisi incidere sulla salute umana, tramite alterazioni dei regimi climatici, cambiamenti della qualità e quantità dell'acqua, degli alimenti e dell'aria nonché cambiamenti degli ecosistemi, dell'agricoltura, dei mezzi di sussistenza e delle infrastrutture <sup>(63)</sup>. Il cambiamento climatico può moltiplicare i rischi per la salute e i problemi esistenti: i potenziali effetti sulla salute dipendono in gran parte dalla vulnerabilità della popolazione e dalla sua capacità di adattamento.

L'ondata di caldo in Europa nell'estate del 2003, che ha provocato la morte di oltre 70 000 persone, ha messo in evidenza la necessità di adattamento a un clima mutevole <sup>(64)</sup> <sup>(65)</sup>. Gli anziani e le persone affette da malattie particolari corrono un rischio maggiore e i gruppi di popolazione svantaggiati sono più vulnerabili <sup>(7)</sup> <sup>(66)</sup>. Nelle aree urbane congestionate, con un'alta impermeabilizzazione del suolo e superfici che assorbono il calore, l'effetto delle ondate di caldo può essere aggravato a causa di raffreddamento notturno insufficiente e scarso ricambio dell'aria <sup>(67)</sup>. È stata stimata una crescita della mortalità delle popolazioni dell'UE dall'1 al 4 % per ogni grado di aumento della temperatura al di sopra di un valore soglia (specifico per una zona definita) <sup>(68)</sup>. Nel decennio 2020-2030, la crescita stimata della mortalità legata al caldo, risultante dal cambiamento climatico previsto, potrebbe superare i 25 000 casi all'anno, soprattutto nelle regioni europee centrali e meridionali <sup>(69)</sup>.

Un'anticipazione dell'impatto previsto del cambiamento climatico sulla diffusione in Europa di malattie trasmesse dall'acqua, dagli alimenti o da vettori <sup>(8)</sup>, pone in evidenza la necessità di strumenti in grado di far fronte a queste minacce alla salute pubblica <sup>(70)</sup>. I modelli di trasmissione delle malattie trasmissibili sono influenzati inoltre da fattori ecologici, sociali ed economici, quali il cambiamento dell'uso dei terreni, il calo della diversità biologica, le alterazioni della mobilità umana e delle attività all'aria aperta, e anche dalla possibilità di accesso alle cure sanitarie e dall'immunità della popolazione. Un esempio può essere fornito dallo spostamento della distribuzione delle zecche, vettori della malattia di Lyme e dell'encefalite da zecche. Altri esempi includono l'ampia gamma presente in Europa

di zanzare tigre asiatiche, vettori di un gran numero di virus, con un potenziale di ulteriore trasmissione e dispersione in queste condizioni di clima in mutamento <sup>(71)</sup> <sup>(72)</sup>.

Il cambiamento climatico può anche aggravare i problemi ambientali esistenti, quali le emissioni di particolato e le alte concentrazioni di ozono, e può aggiungere difficoltà alla fornitura sostenibile di acqua e di servizi di sanitizzazione. Si prevede che i cambiamenti della qualità dell'aria e della distribuzione del polline, legati al clima, influiscano su un gran numero di malattie respiratorie. Sono necessarie valutazioni sistematiche della resilienza al cambiamento climatico dei sistemi di distribuzione e igienizzazione dell'acqua e l'inclusione delle sue conseguenze nei piani di sicurezza delle acque <sup>(35)</sup>.

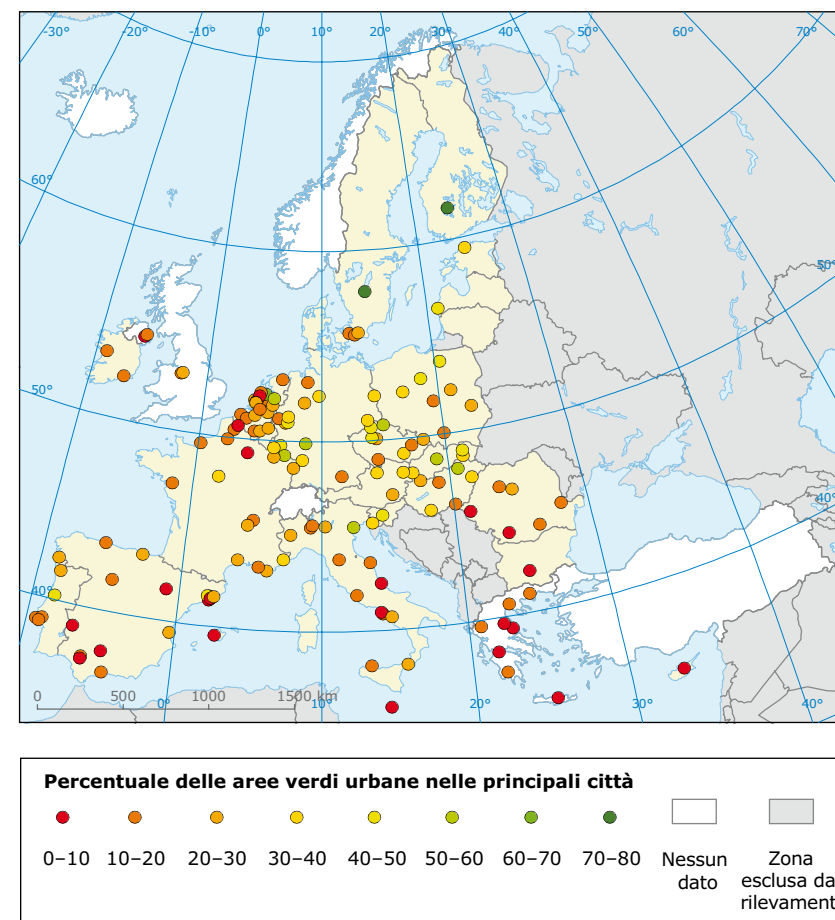
### Gli ambienti naturali forniscono molteplici benefici per la salute e il benessere, specialmente nelle aree urbane

Quasi il 75 % dei cittadini europei vive in aree urbane, e si prevede che questa percentuale aumenti fino all'80 % entro il 2020. Nell'ambito del 6° PAA, la strategia tematica sull'ambiente urbano <sup>(73)</sup> sottolinea le conseguenze per la salute umana delle sfide ambientali che devono affrontare le città, della qualità della vita degli abitanti delle città e dell'efficienza delle città. L'obiettivo consiste nel migliorare l'ambiente umano, renderlo più attraente e salubre per potervi vivere, lavorare e investire e, contemporaneamente, cercare di ridurre gli impatti ambientali avversi sull'ambiente in generale.

La qualità della vita e della salute degli abitanti delle città dipende in maniera considerevole dalla qualità dell'ambiente urbano, che funziona in un complesso sistema di interazione con fattori sociali, economici e culturali <sup>(74)</sup>. In questo contesto, le aree verdi urbane rivestono un ruolo importante. Una rete multifunzionale di aree verdi urbane è in grado di fornire numerosi benefici ambientali, sociali ed economici: posti di lavoro, mantenimento dell'habitat, miglioramento della qualità locale dell'aria e delle attività ricreative, per citare solo alcuni esempi.

I benefici dei contatti con la flora e fauna selvatica e l'accesso a spazi verdi sicuri dove i bambini possono sviluppare le loro facoltà esplorative, mentali e sociali sono stati evidenziati in ambienti sia urbani che rurali <sup>(75)</sup>. Generalmente le persone che vivono in ambienti più naturali, con terreni dedicati all'agricoltura, boschi, terreni erbosi o zone verdi urbane in prossimità del luogo di residenza considerano la propria salute

**Mappa 5.2 Percentuale delle aree verdi urbane nelle principali città (¹)**



Fonte: AEA, Urban Atlas.

migliore <sup>(76)</sup> <sup>(77)</sup>. Inoltre si è osservato che la percezione della disponibilità di aree verdi urbane ha ridotto il fastidio causato dal rumore <sup>(78)</sup>.

### È necessaria una prospettiva più ampia per affrontare la questione dei legami tra l'ecosistema e la salute e le sfide emergenti

Specifici approcci hanno permesso di raggiungere un notevole progresso nel miglioramento della qualità dell'ambiente e nella riduzione di particolari oneri per la salute umana; permangono tuttavia molte minacce. La spinta predominante verso il benessere materiale ha avuto un ruolo estremamente rilevante nei disturbi biologici ed ecologici visibili oggi. Per conservare ed estendere i benefici per la salute e il benessere umani provenienti dall'ambiente saranno necessari sforzi continui per migliorare la qualità dell'ambiente stesso. Inoltre, tali sforzi dovranno essere integrati da altre misure, tra cui cambiamenti importanti nello stile di vita e nel comportamento umano come pure nei modelli di consumo.

Nel frattempo, stanno comparando nuove sfide con una vasta gamma di potenziali implicazioni estremamente incerte nel campo dell'ecologia e della salute umana. In questo contesto, nuovi benefici possono provenire dai progressi tecnologici; tuttavia la storia presenta molti esempi di impatti avversi sulla salute derivanti da nuove tecnologie <sup>(79)</sup>.

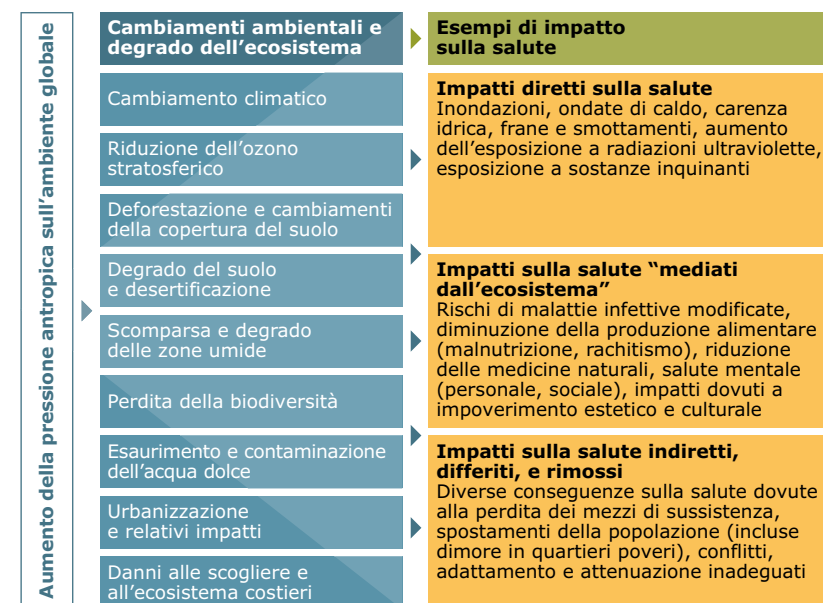
La nanotecnologia, ad esempio, potrebbe consentire lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi in grado di migliorare la salute umana conservando le risorse naturali e proteggendo l'ambiente. Ciononostante, le caratteristiche uniche dei nanomateriali causano anche preoccupazioni circa i potenziali rischi per l'ambiente, la salute, l'occupazione e la sicurezza generale. La comprensione della nanotossicità è agli inizi, così come i metodi per valutare e gestire i rischi inerenti l'uso di alcuni materiali.

Considerate tali carenze e incertezze nella conoscenza attuale, un approccio allo sviluppo responsabile di nuove tecnologie, come le nanotecnologie, potrebbe essere raggiunto tramite una "governance inclusiva" basata su un'ampia partecipazione delle parti interessate e un sollecito intervento pubblico nell'ambito della ricerca e dello sviluppo <sup>(80)</sup>. La Commissione europea, ad esempio, ha consultato sia esperti sia il pubblico riguardo ai benefici, ai rischi, alle problematiche e all'utilizzo

consapevole delle nanotecnologie per sostenere la preparazione di un nuovo piano d'azione per il periodo 2010–2015 <sup>(81)</sup>.

La crescente consapevolezza della multicausalità, della complessità e delle incertezze, significa anche che i principi di precauzione e di prevenzione del Trattato UE sono ancora più rilevanti che in precedenza. È necessario un maggiore riconoscimento dei limiti delle nostre conoscenze, in tempo per impedire danni; è altrettanto necessario agire su prove sufficienti, piuttosto che schiacciati, dei danni potenziali alla salute, considerando i pro e i contro dell'agire nei confronti del non agire.

**Figura 5.6 Effetti dannosi dei cambiamenti dell'ecosistema sulla salute umana**



**Nota:** Non sono stati inclusi tutti i cambiamenti dell'ecosistema. Alcuni cambiamenti possono avere effetti positivi (ad esempio, la produzione alimentare).

**Fonte:** Valutazione dell'ecosistema del Millennio (!).



## 6 Legami tra le sfide ambientali

### **I legami tra le sfide ambientali indicano una complessità crescente**

Dalle analisi presentate nei capitoli precedenti, risulta chiaro che le crescenti richieste di risorse naturali negli ultimi decenni stanno facendo pressione sull'ambiente in modi sempre più ampi e complessi.

In generale, temi ambientali specifici, spesso con effetti a livello locale, sono stati affrontati nel passato con politiche mirate e strumenti per singole problematiche, quali gli approcci allo smaltimento dei rifiuti e alla protezione delle specie. Dagli anni Novanta, tuttavia, il riconoscimento di pressioni diffuse provenienti da fonti differenti ha portato a concentrarsi maggiormente sull'integrazione delle problematiche ambientali all'interno delle politiche settoriali, ad esempio nelle politiche dei trasporti o dell'agricoltura.

Le principali preoccupazioni ambientali odierne hanno carattere sistemico e non possono essere affrontate isolatamente. Le valutazioni di quattro aree tematiche ambientali prioritarie, il cambiamento climatico, la natura e la biodiversità, l'uso delle risorse naturali e i rifiuti, e l'ambiente e la salute, indicano una serie di legami diretti e indiretti tra le sfide ambientali.

Il cambiamento climatico, ad esempio, ha un impatto su tutte le altre tematiche ambientali. I cambiamenti dell'andamento della temperatura e delle precipitazioni hanno un effetto sia sulla produzione agricola sia sulla distribuzione e sulla fenologia delle piante e degli animali, ed esercita pertanto pressioni aggiuntive sulla biodiversità (Capitolo 3). Questo può portare a estinzioni di specie, soprattutto nelle zone artiche, alpine e costiere (Capitolo 2). In maniera simile, si stima che i cambiamenti delle condizioni climatiche in tutta l'Europa, modificando la frequenza delle ondate di calore, delle ondate di freddo e delle malattie trasmesse da vettori (Capitolo 2 e Capitolo 5), possano alterare i rischi esistenti per la salute.

La natura e la biodiversità sono di fatto la base per tutti i servizi ecosistemici, incluse la fornitura di alimenti e di fibre, la circolazione di sostanze nutritive e la regolamentazione del clima; le foreste, ad esempio, forniscono serbatoi naturali di carbonio che aiutano ad assorbire le emissioni dei gas a effetto serra (Capitolo 3). Pertanto la perdita di

Tabella 6.1 Riflessioni sulle sfide ambientali

Caratteristica del tipo di sfida	Elementi principali	Al centro dell'attenzione nel periodo	Esempi di approccio delle politiche
Specifica	Causa-effetto lineare grandi fonti (puntuali), spesso locale	1970-1990 (e ancora attuale)	politiche mirate e strumenti per singole problematiche
Diffusa	Cause cumulative fonti multiple, spesso regionale	1980-2000 (e ancora attuale)	integrazione delle politiche e sensibilizzazione
Sistemica	Cause sistemiche fonti intercorrelate, spesso globale	1990-2010 (e ancora attuale)	coerenza delle politiche e altri approcci sistemici

Fonte: AEA.

biodiversità e il degrado degli ecosistemi influiscono direttamente sul cambiamento climatico e costituiscono una minaccia per le modalità di utilizzo delle risorse naturali. In aggiunta, è stato mostrato che la perdita di infrastrutture naturali ha diversi effetti dannosi sulla salute umana (Capitolo 5).

L'utilizzo di risorse naturali e il conseguente inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo costituiscono una pressione sulla natura e sulla biodiversità attraverso, ad esempio, l'eutrofizzazione e l'acidificazione (Capitolo 3). Infine, l'utilizzo di risorse naturali non rinnovabili, come i carburanti fossili, è al centro del dibattito sui cambiamenti climatici. Inoltre la gestione dei rifiuti è un settore chiave in relazione alle emissioni dei gas a effetto serra (Capitolo 2). Anche il modo in cui utilizziamo le risorse naturali e smaltiamo i rifiuti è direttamente collegato a molti aspetti sanitari e contribuisce all'onere ambientale associato alle malattie (Capitolo 5).

In ultima analisi, le pressioni sull'ambiente causate, ad esempio, dal cambiamento climatico, dalla perdita della biodiversità o dall'utilizzo delle risorse naturali, sono legate al benessere delle persone (Capitoli 2-5). L'accesso ad acqua e aria pulite è di primaria importanza per la nostra salute, ma è sovente minacciato da inquinamento e rifiuti derivanti da attività umane (Capitoli 4 e 5). I cambiamenti climatici esercitano un'ulteriore pressione sulla qualità dell'aria e dell'acqua (Capitolo 2), mentre la perdita della biodiversità può minacciare la capacità degli ecosistemi di fornire, ad esempio, purificazione dell'acqua e altri servizi legati alla salute (Capitolo 3).

Tabella 6.2 Collegamenti tra le sfide ambientali

Collegamenti tra i dati riportati in verticale e in orizzontale...	Cambiamento climatico	Natura e biodiversità	Utilizzo delle risorse naturali e rifiuti	Ambiente e salute
Cambiamento climatico		<b>Collegamenti diretti:</b> cambiamenti nella fenologia, specie invasive, deflusso superficiale cangiante  <b>Collegamenti indiretti:</b> attraverso cambiamenti della copertura del suolo attraverso inondazioni e periodi di siccità	<b>Collegamenti diretti:</b> cambiamenti delle condizioni di crescita delle biomasse  <b>Collegamenti indiretti:</b> attraverso cambiamenti della copertura del suolo, attraverso inondazioni e periodi di siccità	<b>Collegamenti diretti:</b> aumento delle ondate di caldo, cambiamenti delle malattie, qualità dell'aria  <b>Collegamenti indiretti:</b> attraverso cambiamenti della copertura del suolo, attraverso inondazioni e periodi di siccità
Natura e biodiversità	<b>Collegamenti diretti:</b> emissione dei gas a effetto serra (agricoltura, serbatoi naturali di carbonio delle foreste)  <b>Collegamenti indiretti:</b> attraverso cambiamenti della copertura del suolo		<b>Collegamenti diretti:</b> servizi ecosistemici, sicurezza alimentare e idrica  <b>Collegamenti indiretti:</b> attraverso cambiamenti della copertura del suolo, attraverso inondazioni e periodi di siccità	<b>Collegamenti diretti:</b> paesaggi ricreativi, regolamentazione della qualità dell'aria, medicinali  <b>Collegamenti indiretti:</b> attraverso cambiamenti della copertura del suolo, attraverso inondazioni e periodi di siccità
Utilizzo delle risorse naturali e rifiuti	<b>Collegamenti diretti:</b> emissione dei gas a effetto serra (produzione, estrazione, attività di trattamento dei rifiuti)  <b>Collegamenti indiretti:</b> attraverso il consumo attraverso cambiamenti della copertura del suolo	<b>Collegamenti diretti:</b> esauroimento delle riserve, inquinamento idrico, inquinamento e qualità dell'aria  <b>Collegamenti indiretti:</b> attraverso cambiamenti della copertura del suolo, attraverso inondazioni e periodi di siccità, attraverso il consumo		<b>Collegamenti diretti:</b> emissioni e rifiuti pericolosi; inquinamento atmosferico e idrico  <b>Collegamenti indiretti:</b> attraverso cambiamenti della copertura del suolo, attraverso inondazioni e periodi di siccità, attraverso il consumo

Fonte: AEA.

Molti dei legami descritti sopra e nei precedenti capitoli sono diretti, ovvero i cambiamenti della situazione di una tematica ambientale possono trasformarsi direttamente in pressioni su un'altra. Inoltre, alcuni legami indiretti tra variazioni in una problematica ambientale hanno effetti retroattivi su un'altra e viceversa.

L'utilizzo del suolo e i cambiamenti della copertura del suolo costituiscono un esempio di questi legami indiretti. Possono essere considerati entrambi sia come un impatto sia come una causa scatenante dell'impatto stesso, nei confronti non solo del cambiamento climatico, ma anche della perdita di biodiversità e dell'utilizzo delle risorse naturali. Pertanto, qualunque cambiamento nell'utilizzo del suolo e della copertura del suolo risultante, ad esempio, dall'urbanizzazione o dalla trasformazione di foreste in zone agricole, influisce sulle condizioni climatiche, modificando l'equilibrio del carbonio di un'area, nonché sulla biodiversità, alterando gli ecosistemi.

La maggior parte dei cambiamenti dello stato dell'ambiente qui descritti sono, in ultima analisi, causati da un consumo e da modelli di produzione non sostenibili. Questi hanno portato a livelli di emissione dei gas a effetto

serra senza precedenti e alla riduzione delle risorse ambientali rinnovabili, come l'acqua pulita e gli stock ittici, nonché di quelle non rinnovabili, come i carburanti fossili e le materie prime. Tale riduzione del capitale naturale alla fine si ripercuote sulla salute e il benessere umani, chiudendo un altro anello di retroazione ambientale.

I vari legami tra tematiche ambientali, associati agli sviluppi globali (cfr. il capitolo 7), indicano inoltre l'esistenza di rischi ambientali sistemici, ossia la potenziale perdita o il potenziale danno a un intero sistema piuttosto che a un singolo elemento. Questa dimensione dei rischi sistemici emergenti può risultare particolarmente evidente osservando come scegliamo di utilizzare il capitale naturale racchiuso nel terreno, nel suolo, nell'acqua e nelle risorse della biodiversità e come gestiamo alcuni dei compromessi implicitamente connessi alle scelte che operiamo (cfr. i capitoli 1 e 8).

### **Le tipologie di destinazione del terreno riflettono i compromessi delle modalità di utilizzo del capitale naturale e dei servizi ecosistemici**

La maniera in cui viene utilizzato il terreno è uno dei principali elementi che orientano i cambiamenti ambientali. La sua influenza sul paesaggio è un fattore di grande rilevanza per la distribuzione e il funzionamento degli ecosistemi, e, di conseguenza, per la fornitura dei servizi ecosistemici. Vi sono importanti collegamenti tra l'utilizzo dei terreni e la copertura dei terreni e le sfide ambientali prioritarie analizzate in questa sede. Come è già stato discusso nel capitolo 3, le nostre richieste di alimenti, di prodotti forestali e di energia rinnovabile sono in competizione tra loro nei confronti del territorio come risorsa. Il paesaggio riflette in gran parte le scelte che facciamo in questo contesto.

Il più recente inventario della copertura del suolo Corine del 2006 <sup>(A)</sup> mostra una continua espansione in tutta l'Europa di superfici artificiali, determinate dall'espansione urbana e dallo sviluppo di infrastrutture, a detrimento dei terreni dedicati all'agricoltura, dei terreni erbosi e delle zone umide. La perdita di zone umide è leggermente rallentata, ma l'Europa aveva già perso più di metà delle zone umide prima del 1990. Si stanno convertendo i terreni dedicati all'agricoltura estensiva in terreni dedicati a un'agricoltura più intensiva e in parte a foreste.

Soddisfare le nostre richieste di risorse del territorio e di servizi di approvvigionamento dell'ecosistema è un "puzzle spaziale" già abbastanza difficile, ma la sfida reale consiste nel bilanciarle con i servizi di

#### **Riquadro 6.1 Il capitale naturale e i servizi ecosistemici**

Il capitale naturale e i servizi ecosistemici comprendono molte componenti. Il capitale naturale è la riserva di risorse naturali dal quale possono essere estratti i beni e che permette il mantenimento dei flussi dei servizi ecosistemici. Le riserve e i flussi si basano su strutture e funzioni ecosistemiche quali i paesaggi, il suolo e la biodiversità.

Esistono tre tipi principali di capitale naturale che richiedono approcci differenti per la loro gestione:

- Risorse non rinnovabili ed esauribili: carburanti fossili, metalli ecc.;
- Risorse rinnovabili ma esauribili: stock ittici, acqua, suolo ecc.;
- Risorse rinnovabili e non esauribili: vento, onde ecc.

Il capitale naturale fornisce diversi servizi e funzioni, fornisce le fonti di energia, gli alimenti e i materiali; i bacini per l'inquinamento e per i rifiuti; i servizi di regolazione del clima e delle acque, l'impollinazione e gli spazi per le normali attività e per il tempo libero.











L'utilizzo del capitale naturale comporta spesso compromessi tra queste funzioni e questi servizi. Ad esempio, se è usato troppo intensamente per le emissioni e i rifiuti può perdere la capacità di fornire flussi di beni e servizi: acque costiere che ricevono sostanze inquinanti e un eccesso di elementi nutritivi non saranno in grado di mantenere i livelli precedenti di stock ittici.

**Fonte:** AEA.

**Mapa 6.1 Copertura del suolo in Europa nel 2006, principali categorie di copertura del suolo dell'Europa**



**Tipi di copertura del suolo Corine — 2006**

	Aree artificiali		Aree forestali		Zone umide
	Seminativi e colture permanenti		Vegetazione seminaturale		Corpi idrici
	Pascoli e mosaici agricoli		Spazi aperti/ suoli nudi		In sospeso
			Zona esclusa dal rilevamento		

**Nota:** Basata sulla copertura del suolo Corine 2006; la copertura dei dati include tutti i 32 Stati membri del SEE, ad eccezione di Grecia e Regno Unito, e 6 Stati che cooperano con il SEE.

**Fonte:** AEA, Centro tematico europeo Uso del territorio e informazione territoriale.

sostentamento, di regolamentazione e culturali, ugualmente vitali sebbene meno ovvi, forniti dagli ecosistemi. I cambiamenti della destinazione dei terreni in risposta alle richieste dei consumatori e alle scelte politiche hanno conseguenze, ad esempio, sul deposito di carbonio nel suolo e sulle emissioni dei gas a effetto serra. Hanno effetti inoltre sulla conservazione della biodiversità e sulla gestione delle acque, compresi gli effetti sui periodi di siccità e sulle inondazioni, così come sulla qualità dell'acqua.

Il caso della bioenergia illustra la problematica dei compromessi. Gli approcci moderni per ottenere energia dalle biomasse, in particolare quelli collegati ad ambiziosi obiettivi della politica in materia di energia rinnovabile, hanno acquisito importanza negli ultimi due decenni e continueranno a crescere, spinti principalmente da preoccupazioni relative alla sicurezza energetica e dalla loro potenziale capacità di ridurre i gas a effetto serra. La canna da zucchero e i seminativi standard, come il mais e il grano, sono al momento i principali fattori per la produzione di biocarburanti ma la gamma di fonti potenziali è ampia e include paglia, colture erbacee energetiche e piantagioni di salici per l'etanolo cellulosico, rifiuti di legno e pellet per la generazione di calore e alghe coltivate in vasche.

Le singole colture "energetiche" hanno profili ambientali molto diversi <sup>(1)</sup>, mentre varie tecnologie nel campo delle bioenergie, carburanti, riscaldamento ed elettricità, mostrano percentuali di efficienza per volume di biomassa utilizzata altamente variabili <sup>(2)</sup>. A seconda della tecnologia di produzione, anche i benefici netti in termini di emissioni di gas a effetto serra variano ampiamente <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>. Le emissioni di carbonio derivanti dalla conversione di foreste o terreni erbosi in colture "energetiche", o dovute alla ridestinazione di aree per la produzione di alimenti, possono portare a emissioni a effetto serra più alte di quelle derivanti dall'utilizzo di carburanti fossili (prendendo in considerazione un periodo di 50 anni o più) <sup>(6)</sup> <sup>(7)</sup>.

Dove le colture "energetiche" sostituiscono sistemi di agricoltura più estensiva, ci si possono aspettare impatti negativi sulla biodiversità e sul valore delle attrattive del paesaggio. Inoltre, le colture "energetiche" sono un potenziale concorrente per le risorse idriche nelle regioni aride del mondo <sup>(8)</sup>. Svartati studi recenti hanno analizzato i potenziali guadagni e le potenziali perdite ambientali da una prospettiva olistica e raccomandano un approccio cauto allo sviluppo futuro della produzione di bioenergia <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup>.

### Riquadro 6.2 Degradamento del suolo in Europa

Il degrado del suolo costituisce un'enorme problematica ambientale con diversi aspetti, che comprendono:

- *L'erosione del suolo* è il logorio della superficie del terreno da parte dell'acqua e del vento. Le cause principali dell'erosione del suolo sono le pratiche inappropriate di gestione del terreno, la deforestazione, il pascolamento eccessivo, gli incendi forestali e le attività di costruzione. I tassi di erosione sono molto sensibili sia al clima sia all'utilizzo del territorio, come anche alle pratiche dettagliate di conservazione a livello di campo. Qualunque perdita di suolo maggiore di 1 tonnellata per ettaro all'anno, vista la velocità molto bassa di formazione dello stesso, può essere considerata irreversibile per un arco di tempo dai 50 ai 100 anni. L'erosione provocata dall'acqua colpisce 105 milioni di ettari (ha) di suolo ovvero il 16 % della superficie totale delle terre dell'Europa, e quella provocata dal vento 42 milioni di ettari. La regione mediterranea è quella più colpita.
- *L'impermeabilizzazione del suolo* si verifica quando si costruisce su terreni agricoli o altri terreni rurali, e si perdono tutte le funzioni del suolo. In media le aree costruite coprono circa il 4 % dell'area totale degli Stati membri, ma non tutta quest'area è effettivamente impermeabilizzata. Nel decennio dal 1990 al 2000, l'area impermeabilizzata nell'UE-15 è cresciuta del 6 % e la domanda di nuovi siti di costruzione per l'estensione urbana e per le infrastrutture di trasporto continua a salire.
- *La salinizzazione del suolo* è causata da interventi umani come pratiche di irrigazione inappropriate, l'uso di acqua di irrigazione ricca di sali e/o condizioni di drenaggio inadeguate. I livelli elevati di sali nel suolo limitano il suo potenziale agroecologico e rappresentano una considerevole minaccia ecologica e socioeconomica per uno sviluppo sostenibile. La salinizzazione colpisce circa 3,8 milioni di ettari in Europa. Le aree più colpite sono la Campania in Italia e la Valle dell'Ebro in Spagna, ma sono colpite anche aree in Grecia, Portogallo, Francia e Slovacchia.
- *Desertificazione* significa degrado del terreno in aree aride, semi-aride e sub-umide secche, che risulta da diversi fattori, incluse le variazioni climatiche e le attività umane. Anche i periodi di siccità sono associati, o portano, a un aumento del rischio di erosione del suolo. La desertificazione è un problema in alcune parti del Mediterraneo e dell'Europa centrale e orientale.
- *La contaminazione del suolo* è un problema largamente diffuso in Europa. Le sostanze contaminanti più frequenti sono i metalli pesanti e l'olio minerale. Il numero di siti dove sono state svolte attività potenzialmente inquinanti è al momento approssimativamente di 3 milioni (a).

**Fonte:** Basato sulla *valutazione tematica del suolo* SOER 2010.

### Il suolo è una risorsa vitale degradata da molte pressioni

Il suolo è la base di appoggio per la fornitura di una serie di beni e servizi ecosistemici vitali basati sul territorio. Questo complesso sistema biogeochimico è meglio conosciuto come un mezzo che sostiene la produzione agricola. Il suolo, tuttavia, è anche un componente critico di un variegato insieme di processi, dalla gestione dell'acqua, ai flussi di carbonio terrestre, alla produzione naturale, basata sul terreno, di gas a effetto serra e all'assorbimento nei cicli degli elementi nutritivi. Dunque, noi e la nostra economia dipendiamo da una moltitudine di funzioni del suolo.

Ad esempio, le risorse del suolo rivestono un ruolo di enorme importanza come serbatoi di carbonio nel terreno e possono contribuire alla mitigazione del cambiamento climatico e all'adattamento ad esso. Ciononostante, circa il 45 % dei terreni minerali in Europa possiede un contenuto di materie organiche basso o molto basso (da 0 a 2 % di carbonio organico) mentre il 45 % ha un contenuto medio (dal 2 al 6 % di carbonio organico); inoltre le materie organiche del suolo in Europa sono in fase di diminuzione. Diversi fattori sono responsabili della diminuzione delle materie organiche nel suolo e molti di questi sono legati ad attività umane. Tali fattori includono la conversione di terreni erbosi, foreste e vegetazione naturale in seminativi; l'aratura in profondità dei seminativi; il drenaggio, la calcinazione, l'uso di concime azotato, lavorazione di suoli torbosi; la rotazione delle colture con ridotta proporzione di erbe.

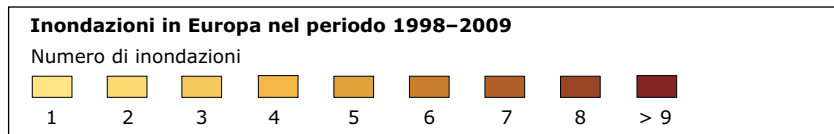
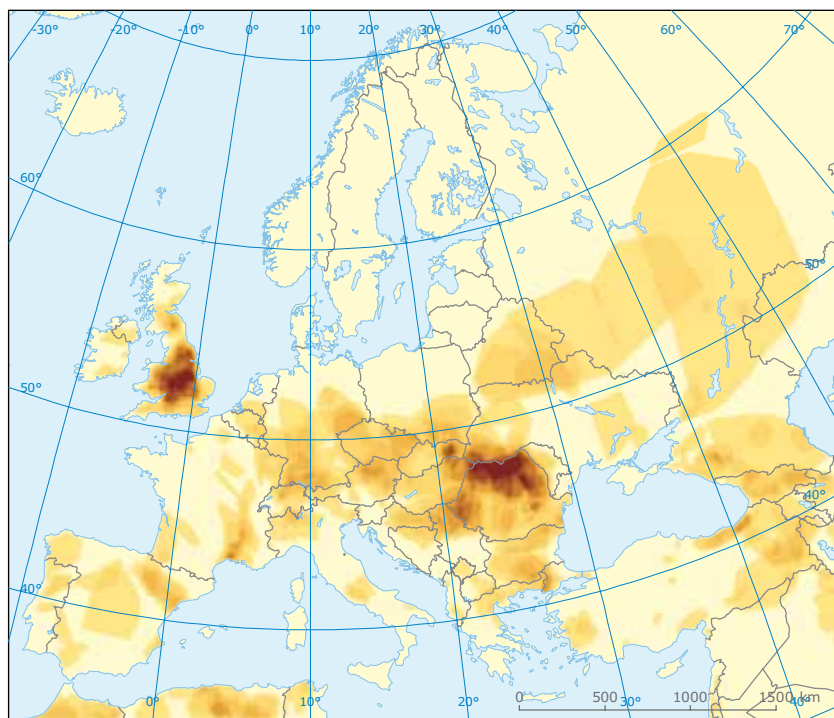
### Una gestione idrica sostenibile richiede il raggiungimento di un equilibrio tra usi differenti

L'acqua è una risorsa ecologica ed economica, rinnovabile ma limitata. Essa è di importanza vitale per mantenere sani gli ecosistemi (Capitolo 3), e l'accesso ad acqua pulita è essenziale per la salute umana (Capitolo 5). Inoltre, l'acqua è una risorsa naturale chiave legata alla produzione agricola, forestale e industriale, al consumo domestico e alla produzione di energia (Capitolo 4).

Le pressioni ambientali sui sistemi idrici europei sono strettamente collegate alle tipologie di destinazione dei terreni e alle attività umane correlate nei bacini fluviali. Le pressioni principali sono l'inquinamento diffuso, l'estrazione d'acqua e i cambiamenti idromorfologici connessi alla generazione di energia idroelettrica, al drenaggio e alla canalizzazione. Le tematiche riguardanti il suolo evidenziate nella sezione precedente, in particolare l'erosione e la perdita di capacità di ritenzione d'acqua, hanno rilevanza anche nell'ambito delle nostre modalità di gestione delle risorse idriche.

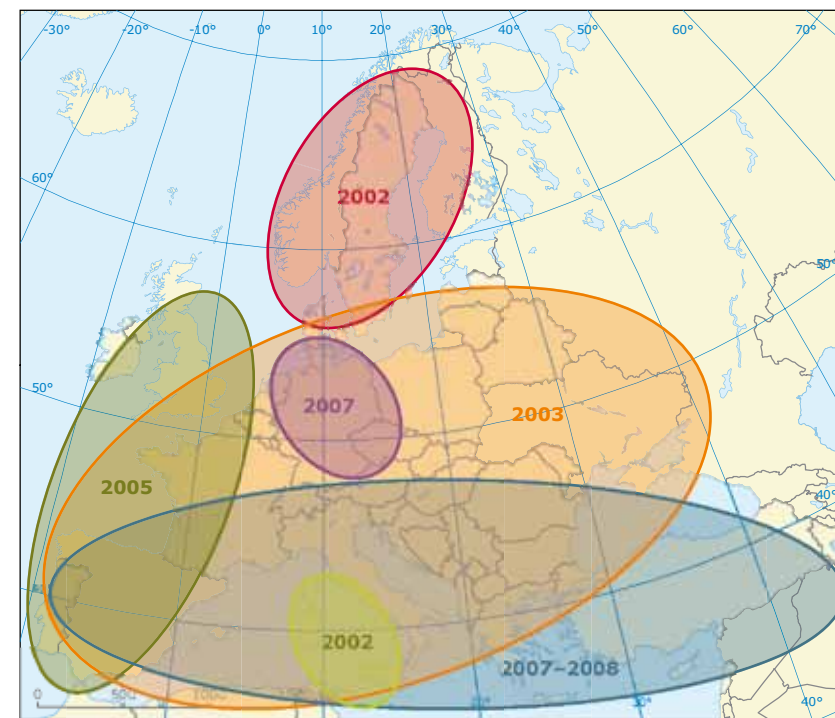


**Mappa 6.2 Inondazioni verificatesi in Europa nel periodo 1998–2009**



Fonte: AEA.

**Mappa 6.3 Principali casi di siccità in Europa, 2000–2009**



**Principali casi di siccità in Europa, 2000–2009**

Fonte: AEA, Centro tematico europeo Uso del territorio e informazione territoriale.

Aree estese dell'Europa sono colpite da carenza idrica e periodi di siccità, mentre altre regioni sono sempre più esposte a gravi inondazioni. Negli ultimi dieci anni l'Europa ha esperito più di 165 inondazioni rilevanti, che hanno causato decessi, evacuazione di persone e grandi perdite economiche. Si prevede che il futuro cambiamento climatico peggiorerà la situazione.

La direttiva quadro in materia di acque (DQA) <sup>(11)</sup> è l'approccio politico essenziale mirato a fronteggiare queste sfide. La direttiva stabilisce limiti ecologici all'utilizzo e alla gestione dell'acqua da parte dell'uomo. Inoltre obbliga gli Stati membri dell'UE e le autorità regionali a prendere misure coordinate a riguardo, ad esempio, dell'agricoltura, dell'energia, dei trasporti e delle abitazioni, all'interno del contesto di assetto del territorio rurale e urbano, tenendo contemporaneamente in considerazione le problematiche di conservazione della biodiversità. Come già menzionato (Capitolo 3 e Capitolo 4), un primo sguardo ai piani di gestione dei bacini fluviali, rivela che nei prossimi anni saranno necessari profondi sforzi per raggiungere un buono stato ecologico entro il 2015.

### **Riquadro 6.3 Tematiche collegate ma anche in competizione: acqua, energia, alimenti, clima**

L'acqua dà contributi fondamentali alle attività economiche compresa l'agricoltura e la produzione di energia e come via di trasporto essenziale. Come sistema di connessione è anche esposta a molte pressioni differenti e collega gli effetti di alcune attività economiche su altre, ad esempio l'agricoltura attraverso il deflusso delle sostanze nutritive, alla pesca. Il clima influisce sia sull'offerta che sulla domanda di energia e di acqua, e i processi di conversione in energia e di estrazione dell'acqua possono potenzialmente contribuire al cambiamento climatico.

A livello dell'UE e a quello nazionale, vi sono differenti politiche settoriali e ambientali e misure che possono entrare in conflitto con la gestione dell'acqua e con l'obiettivo di raggiungere un buono stato ecologico del corpo idrico. Ne sono esempi le politiche per le colture bioenergetiche e l'energia idroelettrica, la promozione dell'agricoltura irrigua, lo sviluppo del turismo e l'aumento dei trasporti per vie navigabili interne.

La direttiva quadro in materia di acque fornisce opzioni per sviluppare una gestione integrata delle risorse a livello di bacini idrografici. Questo potrebbe aiutare a raggiungere un equilibrio tra obiettivi di politiche di più ampio respiro, legati, ad esempio, alla produzione energetica e agricola o alla riduzione di emissioni di gas a effetto serra nonché tra i benefici e gli impatti sullo stato ecologico del corpo idrico, degli ecosistemi dei terreni adiacenti e delle zone umide.

**Fonte:** AEA.

Affinché la DQA abbia successo, è fondamentale una gestione integrata dei bacini idrici, che coinvolga le parti interessate rilevanti nell'individuazione e nell'attuazione di misure territorialmente differenziate, che spesso implicano compromessi tra interessi diversi. La gestione dei rischi di inondazioni, in particolare la ricollocazione di dighe e la ricostituzione di alvei di piena, richiede un'integrata pianificazione urbana e dell'utilizzo del suolo.

Inoltre il legame tra acqua ed energia mostra che è necessaria una gestione coordinata dell'acqua nel contesto della produzione di energia; utilizzare energia idroelettrica, raffreddamento e colture bioenergetiche senza danneggiare gli ecosistemi acquatici. Deve essere valutata anche la sostenibilità dell'utilizzo di energia per la desalinizzazione e per il trattamento delle acque reflue.

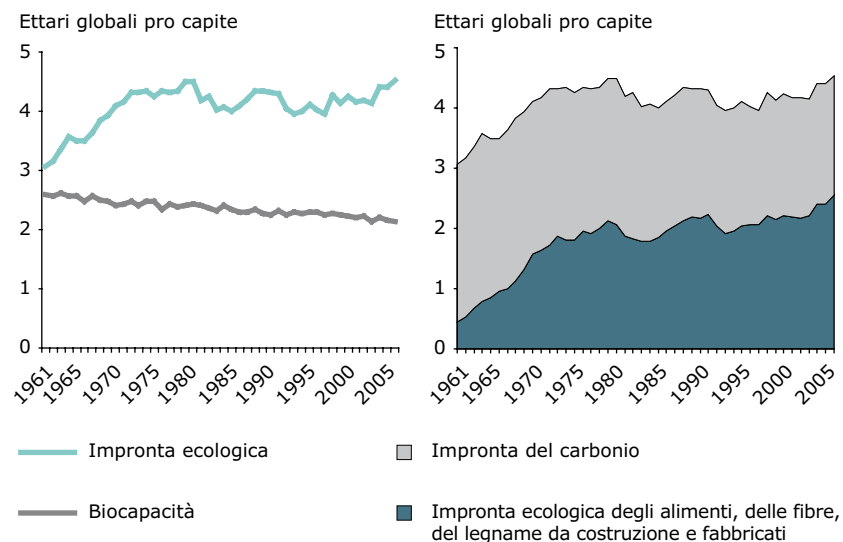
### **(Non) tenere la nostra impronta ambientale entro i limiti**

Un fattore comune a gran parte degli esempi forniti finora è che i problemi ambientali in Europa non possono essere studiati o risolti isolatamente: l'utilizzo di risorse europee è connesso a quello di risorse globali. Il problema fondamentale è quanto gli Europei saranno in grado di contare sulle risorse naturali provenienti dai paesi extraeuropei, alla luce dell'incremento della domanda a livello mondiale. Il consumo dell'Europa, comunque, supera già la sua produzione di risorse naturali rinnovabili di un fattore approssimativamente pari a due <sup>(12)</sup>.

Vi sono pochi dubbi sul fatto che la crescente domanda globale di alimenti, risultante dagli incrementi e dallo sviluppo della popolazione, avrà probabilmente necessità di ulteriore conversione di terreni e di una maggiore efficienza nella produzione di alimenti <sup>(13)</sup>, quantomeno su scala globale. L'Europa è sia importatore che esportatore di prodotti agricoli. Il volume totale e l'intensità della produzione agricola europea ha dunque importanza per la conservazione delle risorse ambientali e degli ecosistemi in Europa e in tutto il mondo.

Le pressioni del mercato, lo sviluppo tecnologico e gli interventi politici hanno portato a una tendenza a lungo termine a concentrare la produzione agricola nelle aree europee con terreno coltivabile più fertile, mentre i terreni coltivabili marginali o remoti sono in via di abbandono. L'intensificazione associata porta a un aumento della pressione ambientale sulle risorse idriche e del suolo nelle aree di terreno coltivato in forma intensiva. Oltre a ciò, l'abbandono di terreni coltivati estensivamente porta a una perdita di biodiversità nelle aree coinvolte.

**Figura 6.1** L'impronta ecologica a confronto con la biocapacità (sinistra), e i diversi componenti dell'impronta (destra) negli Stati del SEE dal 1991 al 2006



**Nota:** L'impronta ecologica è una misura dell'area necessaria per mantenere lo stile di vita di una popolazione. Questa include il consumo di alimenti, carburante, legno e fibre. Anche l'inquinamento, come le emissioni di biossido di carbonio, è considerato parte dell'impronta. La biocapacità misura quanto una zona è biologicamente produttiva. È misurata in "ettari globali": un ettaro con la biocapacità mondiale media. Le zone biologicamente produttive includono terreni coltivati, pascoli, foreste e zone di pesca <sup>(b)</sup>.

**Fonte:** Global Footprint Network <sup>(c)</sup>.

Allo stesso tempo, una copertura di maggiore vegetazione naturale può fornire altri servizi ecosistemici, quali l'immagazzinamento di carbonio fornito dalle foreste.

D'altro canto, e in una prospettiva globale, la conversione di foreste e terreni erbosi a terreni agricoli è una delle principali cause della perdita degli habitat e delle emissioni dei gas a effetto serra in tutto il mondo.

Vi sono chiari collegamenti tra l'utilizzo di terreni coltivabili in Europa e le tendenze globali dell'agricoltura, ed entrambi sono correlati alle tendenze ambientali. I compromessi associati all'intensificazione dell'attività agricola e alla protezione ambientale in Europa, e le loro implicazioni per gli ecosistemi in tutto il mondo, devono essere ulteriormente valutati. Una considerazione importante a questo proposito è la conservazione del capitale naturale critico, come suoli fertili, risorse idriche adeguate e pulite, ed ecosistemi naturali che funzionano da serbatoi naturali di carbonio, ospitano diversità genetiche e sostengono la fornitura di alimenti.

### È importante come e dove usiamo il capitale naturale e i servizi ecosistemici

Tutto questo ci riporta al "puzzle spaziale": il capitale naturale, comprendente le risorse territoriali, idriche, del suolo e della biodiversità, fornisce una base ai servizi ecosistemici e ad altre forme di capitale su cui la società umana fa affidamento (capitale umano, sociale, manifatturiero e finanziario). Questa dipendenza innalza ulteriormente il livello di complessità del dibattito: la necessità di equilibrare differenti utilizzi delle risorse naturali all'interno dei limiti ambientali diviene a tutti gli effetti una sfida sistemica.

Per mantenere il capitale naturale e assicurare un flusso sostenibile di servizi ecosistemici, saranno necessari ulteriori aumenti dell'efficienza delle modalità di utilizzo delle risorse naturali, associati a cambiamenti nelle sottostanti modalità di consumo e produzione.

Inoltre, gli approcci di gestione integrata del capitale naturale devono prendere in considerazione le problematiche territoriali. In questo contesto, la pianificazione del territorio e la gestione del paesaggio possono essere d'aiuto nel bilanciare gli impatti ambientali delle attività economiche, specialmente quelle legate ai trasporti, all'energia, all'agricoltura e all'industria manifatturiera, tra le comunità, le regioni e gli Stati.

La gestione specifica del capitale naturale e dei servizi ecosistemici offre più che mai un concetto integrativo per affrontare una serie di priorità ambientali e per creare un legame con le molteplici attività economiche che gravano su di esse. In questo contesto una crescente efficienza e sicurezza delle risorse, specialmente per quanto riguarda l'energia, l'acqua, gli alimenti, i prodotti farmaceutici e i metalli e i materiali principali, sono elementi essenziali (cfr. il capitolo 8).



© John McConico

## 7 Sfide ambientali in un contesto globale

### Le sfide ambientali in Europa e nel resto del mondo sono interconnesse

Esiste una relazione biunivoca tra l'Europa e il resto del mondo. L'Europa contribuisce alle pressioni ambientali e all'accelerazione dei feedback in altre parti del mondo attraverso la sua dipendenza dai combustibili fossili, dai prodotti minerali e da altre importazioni. D'altro canto, in un mondo estremamente interdipendente, i cambiamenti in altre parti del mondo sono avvertiti in misura sempre crescente come più "vicini a casa", sia direttamente tramite le ripercussioni dei cambiamenti ambientali globali sia indirettamente attraverso l'intensificazione delle pressioni socioeconomiche <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>.

**Il cambiamento climatico** rappresenta un esempio ovvio. In base alle proiezioni, la maggior parte della crescita delle emissioni di gas a effetto serra avviene al di fuori dell'Europa, come conseguenza dell'aumento di ricchezza delle economie emergenti in paesi densamente popolati. Nonostante l'esito positivo degli sforzi per ridurre le emissioni e la diminuzione della percentuale del totale globale, le società europee continuano a svolgere un ruolo importante nell'emissione di gas a effetto serra (cfr. il capitolo 2).

Molti dei paesi più vulnerabili al cambiamento climatico sono esterni al continente europeo, altri sono i nostri vicini diretti <sup>(3)</sup>. Spesso questi paesi sono altamente dipendenti dai settori sensibili al clima quali l'agricoltura e la pesca. La loro capacità di adattamento varia, tuttavia, è spesso piuttosto bassa, in particolare a causa della povertà persistente <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>. I collegamenti tra il cambiamento climatico, la povertà e i rischi politici e la loro rilevanza per l'Europa sono stati analizzati per esteso <sup>(6)</sup> <sup>(7)</sup> <sup>(8)</sup>.

Il calo della **biodiversità** è continuato a livello globale nonostante alcuni risultati incoraggianti e l'aumento dell'azione politica <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup>. Il tasso globale di estinzione delle specie è in rapida crescita ed è stimato attualmente a 1 000 volte il tasso naturale <sup>(11)</sup>. Sono state riscontrate sempre maggiori prove a sostegno del fatto che i servizi ecosistemici essenziali sono sottoposti a una pressione elevata a livello globale <sup>(12)</sup>. In base a una stima, circa un quarto della produzione primaria netta è stata convertita dagli esseri umani, tramite coltivazione diretta (53 %), modifiche della produzione indotte dall'uso del

### Riquadro 7.1 Innalzamento del livello globale del mare e acidificazione dell'oceano

Durante il XX secolo, il livello globale del mare è aumentato di una media di 1,7 mm/anno. Ciò è dovuto a un aumento del volume dell'acqua dell'oceano in conseguenza dell'aumento di temperatura, sebbene il flusso di acqua proveniente dallo scioglimento dei ghiacciai e delle calotte di ghiaccio stia svolgendo un ruolo crescente. Negli ultimi 15 anni, l'innalzamento del livello del mare è accelerato raggiungendo una media di circa 3,1 mm/anno, in base ai dati dei satelliti e dei mareometri, con una significativa crescita del contributo apportato dalle calotte di ghiaccio della Groenlandia e dell'Antartide. Si prevede che il livello del mare aumenterà notevolmente durante questo secolo e successivamente.

Nel 2007, l'IPCC, il gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico, ha presentato una stima di crescita da 0,18 a 0,59 metri sopra al livello del 1990 entro la fine del secolo <sup>(a)</sup>. Tuttavia, a partire dal 2007, le relazioni che confrontano le stime dell'IPCC con le osservazioni mostrano che il tasso di aumento del livello del mare è attualmente ancora maggiore di quello indicato da queste proiezioni <sup>(b)</sup> <sup>(c)</sup>. Stime recenti suggeriscono, in caso di emissioni di gas a effetto serra non abbattute, un innalzamento del livello medio globale del mare previsto di circa 1,0 metri o ritengono addirittura possibile (sebbene ciò non sia molto probabile) che il livello di innalzamento del mare possa superare i 2,0 m entro il 2100 <sup>(d)</sup>.

L'acidificazione dell'oceano è una conseguenza diretta delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera. Gli oceani hanno già assorbito circa un terzo del CO<sub>2</sub> prodotto dall'umanità a partire dalla rivoluzione industriale; ciò ha limitato in qualche modo la quantità di CO<sub>2</sub> presente nell'atmosfera, tuttavia, il prezzo da pagare è un cambiamento significativo della composizione chimica dell'oceano. Le prove indicano che l'acidificazione dell'oceano può costituire una grave minaccia per numerosi organismi e avere implicazioni per le reti alimentari e per gli ecosistemi, ad esempio, le barriere coralline tropicali.

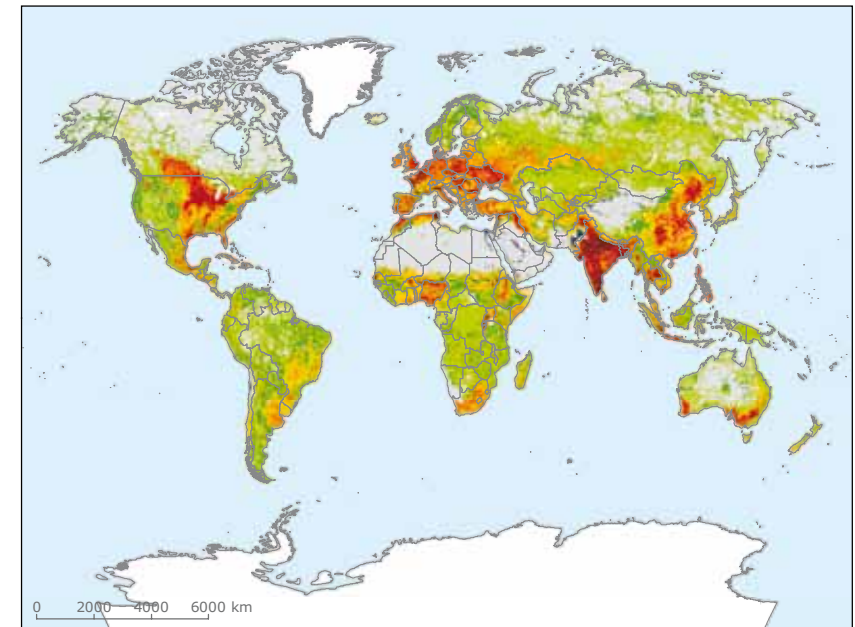
Si prevede che, a concentrazioni atmosferiche di biossido di carbonio superiori a 450 ppm, ampie aree degli oceani polari diventeranno probabilmente corrosive per le conchiglie dei principali calcificatori marini, un effetto che sarà più marcato nell'Artico. È già stata osservata una perdita del peso delle conchiglie dei calcificatori di plancton antartici. Il tasso di cambiamento della composizione chimica dell'oceano è elevato, e più rapido rispetto alle precedenti estinzioni dovute all'acidificazione dell'oceano verificatesi nella storia della Terra <sup>(e)</sup> <sup>(f)</sup>.

Fonte: AEA.

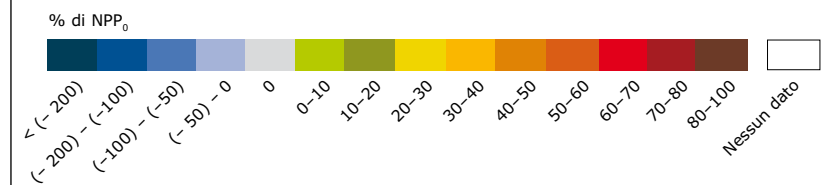
territorio (40 %) o incendi causati volontariamente (7 %) <sup>(A)</sup> <sup>(13)</sup>. Sebbene debbano essere trattate con precauzione, tali cifre forniscono un'indicazione dell'impatto sostanziale degli esseri umani sugli ecosistemi naturali.

La perdita di biodiversità in altre regioni del mondo influisce sugli interessi europei in diversi modi. È la parte povera del mondo che subisce, a livello mondiale, le conseguenze della perdita di biodiversità, poiché in genere

### Mapa 7.1 Appropriazione umana globale della produzione primaria netta



#### Appropriazione umana globale della produzione primaria netta (NPP<sub>0</sub>)



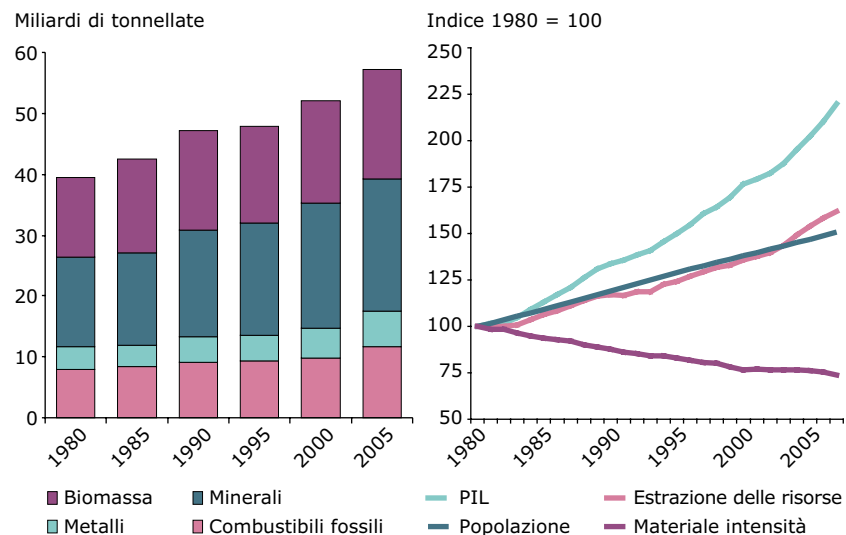
**Nota:** Questa mappa mostra l'appropriazione umana della produzione primaria netta (HANPP) come percentuale della produzione primaria netta (NPP) potenziale <sup>(A)</sup>.

**Fonte:** Haberl et al <sup>(9)</sup>.

tale popolazione dipende più direttamente dal funzionamento dei servizi ecosistemici<sup>(14)</sup>. L'aumento della povertà e dell'ineguaglianza può fomentare ulteriormente il conflitto e l'instabilità nelle regioni già caratterizzate da strutture di governance spesso fragili. Inoltre, la ridotta varietà genetica dei raccolti e delle coltivazioni implica perdite future di vantaggi economici e sociali per l'Europa in settori d'importanza fondamentale quali la produzione alimentare e il sistema sanitario moderno<sup>(15)</sup>.

L'estrazione globale delle **risorse naturali** dagli ecosistemi e dalle miniere è cresciuta in misura più o meno stabile nell'arco dei 25 anni scorsi, passando dai 40 miliardi di tonnellate del 1980 ai 58 miliardi di tonnellate del 2005. L'estrazione delle risorse è distribuita in maniera non uniforme a livello mondiale; nel 2005, l'Asia detiene la percentuale maggiore (48 % del tonnello totale, rispetto al 13 % dell'Europa). Nel corso di questo periodo, si è verificato un divario relativo tra l'estrazione delle risorse a livello globale e la crescita economica: l'estrazione delle risorse è aumentata approssimativamente del 50 % e il prodotto economico mondiale (PIL) di circa il 110 %<sup>(16)</sup>.

**Figura 7.1 Estrazione globale delle risorse naturali dagli ecosistemi e dalle miniere, dal 1980 al 2005/2007**



**Fonte:** Banca dati globale sul flusso di materie prime del SERI, edizione 2010<sup>(16)</sup> (1).

Ciononostante, l'utilizzo e l'estrazione delle risorse sono ancora in aumento in termini assoluti, e hanno maggiore peso dei profitti in termini di efficienza delle risorse. Un simile indicatore composito, tuttavia, non rivela informazioni sugli sviluppi specifici delle risorse. I sistemi globali alimentare, energetico e idrico appaiono più vulnerabili e fragili di quanto si pensasse alcuni anni fa; i fattori responsabili sono l'aumento della domanda, il calo dell'offerta e l'instabilità della domanda. L'eccessivo sfruttamento, il degrado e la perdita di terreni costituiscono una preoccupazione significativa a questo proposito<sup>(17)</sup> <sup>(18)</sup> <sup>(19)</sup>. A seguito della concorrenza globale e dell'aumento della concentrazione geografica e aziendale delle forniture di alcune risorse, l'Europa si trova confrontata a rischi crescenti per quanto riguarda la fornitura<sup>(20)</sup>.

Nonostante i progressi generali nel settore **dell'ambiente e della salute** realizzati in Europa, il costo umano globale delle ripercussioni ambientali sulla salute rimane profondamente preoccupante. L'acqua inquinata, le scarse condizioni igieniche e sanitarie, l'inquinamento atmosferico urbano, il fumo interno provocato dai combustibili solidi

**Tabella 7.1 Decessi e DALY (anni di vita al netto della disabilità)<sup>(18)</sup> attribuibili a cinque rischi ambientali, per regione, 2004**

Rischio	Mondo	Reddito basso e medio	Reddito alto
<b>Percentuale di decessi</b>			
Fumo in ambiente chiuso dovuto a combustibili solidi	3,3	3,9	0,0
Acqua inquinata, sanitarizzazione, igiene	3,2	3,8	0,1
Inquinamento atmosferico esterno urbano	2,0	1,9	2,5
Cambiamento climatico globale	0,2	0,3	0,0
Esposizione al piombo	0,2	0,3	0,0
<b>Tutti i cinque rischi</b>	<b>8,7</b>	<b>9,6</b>	<b>2,6</b>
<b>Percentuale di DALY</b>			
Fumo in ambiente chiuso dovuto a combustibili solidi	2,7	2,9	0,0
Acqua inquinata, sanitarizzazione, igiene	4,2	4,6	0,3
Inquinamento atmosferico esterno urbano	0,6	0,6	0,8
Cambiamento climatico globale	0,4	0,4	0,0
Esposizione al piombo	0,6	0,6	0,1
<b>Tutti i cinque rischi</b>	<b>8,0</b>	<b>8,6</b>	<b>1,2</b>

**Fonte:** Organizzazione mondiale della sanità (OMS)<sup>(1)</sup>.

e dall'esposizione al piombo e il cambiamento climatico globale sono responsabili di circa un decimo dell'onere di decessi e malattie a livello globale e di circa un quarto dell'onere di decessi e malattie di bambini di meno di 5 anni <sup>(21)</sup>. Anche in questo caso, le popolazioni povere che vivono alle latitudini più meridionali sono quelle colpite più pesantemente.

Numerosi paesi con reddito basso e medio si trovano attualmente ad affrontare un crescente onere di nuovi rischi per la salute, mentre stanno ancora combattendo una battaglia non conclusa con i tradizionali rischi per la salute. L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) prevede che tra il 2006 e il 2015, i decessi causati da malattie non trasmissibili possano aumentare del 17 % a livello mondiale. La crescita maggiore è stimata per la regione africana (24 %) seguita dalla regione del Mediterraneo orientale (23 %) <sup>(22)</sup>. È possibile che l'Europa si trovi a dover affrontare il problema crescente delle malattie infettive emergenti o ri-emergenti che sono influenzate in modo sostanziale dalle modifiche della temperatura o delle precipitazioni, dalla perdita di habitat e dalla distruzione ecologica <sup>(23)</sup> <sup>(24)</sup>. In un mondo sempre più urbanizzato, strettamente collegato da trasporti su lunga distanza, l'incidenza e la distribuzione delle malattie infettive che colpiscono gli esseri umani sono destinate a crescere <sup>(25)</sup>.

### **I collegamenti tra le sfide ambientali sono particolarmente evidenti nei paesi vicini diretti dell'Europa**

Ai vicini diretti dell'Europa, l'Artico, il Mediterraneo e i paesi confinanti orientali, deve essere riservata un'attenzione particolare a causa dei solidi collegamenti socioeconomici e ambientali e dell'importanza di queste regioni nell'ambito della politica estera dell'UE. Inoltre, alcune delle più vaste riserve di risorse naturali del mondo si trovano in queste regioni, che svolgono un ruolo di importanza fondamentale per un'Europa scarsa di risorse.

Queste regioni ospitano anche alcuni degli ambienti naturali più ricchi e più fragili del mondo, sottoposti a molteplici minacce. Al contempo, rimangono le preoccupazioni correlate a numerose questioni transfrontaliere quali la gestione dell'acqua e i depositi di inquinanti atmosferici condivisi tra l'Europa e i suoi vicini. Alcune delle sfide ambientali principali in queste regioni includono:

- **Artico** — Le attività europee, quali quelle che provocano emissioni a lungo raggio di inquinanti atmosferici, di carbonio nero e di gas a effetto serra, lasciano un'impronta significativa nell'Artico. Al contempo, quello che accade nell'Artico influenza anche l'ambiente dell'Europa

poiché l'Artico svolge un ruolo essenziale, ad esempio, nel contesto del cambiamento climatico e riguardo alle proiezioni sull'innalzamento del livello del mare. Inoltre, le molteplici pressioni sugli ecosistemi dell'Artico hanno causato una perdita di biodiversità nella regione. Tali cambiamenti hanno ripercussioni globali dovuti alla perdita delle funzioni principali dell'ecosistema e creano ulteriori sfide per gli abitanti dell'Artico poiché la mutazione dei modelli stagionali influenza la caccia e l'approvvigionamento alimentare <sup>(26)</sup>.

#### **Riquadro 7.2 La politica europea di vicinato**

La politica europea di vicinato (PEV) mira a rafforzare la cooperazione tra l'UE e i suoi vicini. È una piattaforma dinamica e in costante evoluzione per l'azione e il dialogo basati su responsabilità e proprietà comuni. Negli anni recenti, la PEV è stata rafforzata ulteriormente tramite iniziative quali il partenariato orientale, la Sinergia del mar Nero e l'Unione per il Mediterraneo.

All'interno della PEV, strumenti rilevanti dell'UE, quali la politica marittima dell'UE, la direttiva quadro in materia di acque e lo sviluppo del Sistema comune di informazioni ambientali (SEIS), vengono attuati gradualmente oltre i confini dell'UE per agevolare gli sforzi volti alla tutela dell'ambiente. Inoltre, sono stati sviluppati e adottati gradualmente strumenti giuridici internazionali per affrontare questioni transfrontaliere comuni, quali la convenzione UN LRTAP sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a grande distanza o la convenzione sulle acque transfrontaliere, che riguardano anche i vicini paesi orientali.

Per quanto concerne il Mediterraneo, l'iniziativa Horizon 2020 <sup>(\*)</sup> sostiene i paesi costieri nell'affrontare le questioni prioritarie attinenti alle emissioni industriali, ai rifiuti urbani e al trattamento delle acque reflue per ridurre l'inquinamento del Mediterraneo.

Nella regione dell'Artico, numerosi trattati e convenzioni ambientali, oltre ai regolamenti applicabili al settore marittimo e industriale forniscono un contesto per le deliberazioni politiche nell'ambito della politica artica comunitaria: sebbene l'Unione europea abbia intrapreso i primi passi verso una politica artica, non esiste attualmente un approccio politico esauriente; diverse politiche dell'UE, quali la politica agricola, della pesca, marittima, ambientale, climatica o energetica, hanno ripercussioni sull'ambiente artico sia direttamente che indirettamente.

Tuttavia, vale la pena di osservare che le analisi delle tendenze ambientali riguardanti le regioni dei paesi vicini dell'Europa spesso non dispongono di dati affidabili e di indicatori confrontabili cronologicamente e spazialmente. Sono necessarie informazioni migliori e più mirate per sostenere l'analisi e la valutazione ambientale.

L'AEA, nel quadro della politica di vicinato europeo e in cooperazione con i principali partner delle regioni, sta attuando una serie di attività che mirano a rafforzare il monitoraggio ambientale esistente, la gestione dei dati e delle informazioni.

**Fonte:** AEA.

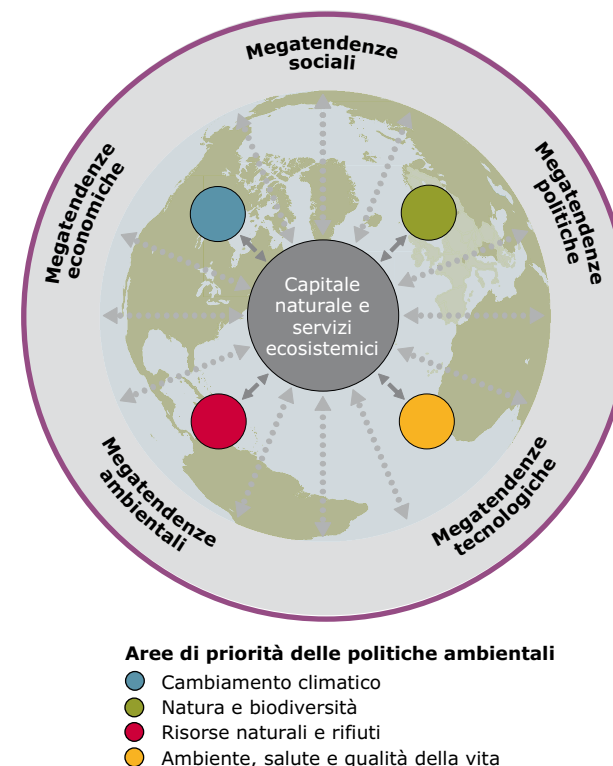
- **Vicini orientali** — I vicini orientali dell'UE devono affrontare numerose sfide ambientali che influenzano la salute umana e gli ecosistemi. La quarta relazione di valutazione dell'AEA sull'ambiente dell'Europa <sup>(27)</sup> sintetizza le principali questioni ambientali della regione paneuropea, compresi i paesi dell'Europa orientale, il Caucaso e l'Asia centrale. Il documento si concentra sulle sfide poste dall'inquinamento atmosferico e idrico, il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità, le pressioni sull'ambiente marino e costiero, i modelli di consumo e di produzione e valuta gli sviluppi settoriali che orientano il cambiamento climatico nella regione.
- **Mediterraneo** — Situata al crocevia fra tre continenti, questa è una delle più ricche "eco-regioni" e rimane uno degli ambienti naturali più vulnerabili al mondo. La recente relazione sullo stato dell'ambiente e dello sviluppo nel Mediterraneo <sup>(28)</sup> presenta gli effetti principali del cambiamento climatico, le caratteristiche delle risorse naturali e dell'ambiente nella regione nonché le sfide collegate alla loro conservazione. In particolare, vengono individuate alcune delle pressioni principali dovute alle attività umane (quali turismo, trasporto e industria) e il loro impatto sugli ecosistemi costieri e marini, insieme alle considerazioni sulla loro sostenibilità ambientale.

L'Europa contribuisce direttamente e indirettamente ad alcune delle pressioni ambientali in queste regioni, tuttavia; si trova anche in una posizione unica per cooperare al miglioramento delle proprie condizioni ambientali, in particolare incentivando il trasferimento di tecnologia e coadiuvando la creazione di capacità istituzionale. Tali dimensioni si riflettono in misura crescente nelle priorità della politica europea di vicinato <sup>(29)</sup>.

### Le sfide ambientali sono strettamente collegate agli elementi del cambiamento globale

Una serie di recenti tendenze sta delineando il contesto futuro europeo e globale e numerose di esse esulano dal campo d'influenza diretta dell'Europa. Le megatendenze globali correlate spaziano dalla dimensione sociale, tecnologica, economica, a quella politica e persino ambientale. Gli sviluppi principali includono il cambiamento dei modelli demografici o l'accelerazione dei tassi di urbanizzazione, avanzamenti tecnologici di massima rapidità, un'integrazione di mercato sempre più profonda, l'evoluzione degli spostamenti del potere economico o il mutamento del clima.

**Figura 7.2 Una raccolta degli elementi globali che influenzano il cambiamento rilevanti per l'ambiente europeo**



#### Una raccolta delle megatendenze globali

- Aumento della divergenza globale nelle tendenze delle popolazioni: invecchiamento, crescita e migrazione delle popolazioni
- Vita nel mondo urbano: allargamento delle città e impennata dei consumi
- Modelli in mutamento dell'onere delle malattie a livello globale e rischio di nuove pandemie
- Accelerazione delle tecnologie: corso verso l'ignoto
- Crescita economica continuativa
- Spostamenti di potere a livello globale: da un mondo unipolare a uno multipolare
- Intensificazione della competizione globale per l'accesso alle risorse
- Diminuzione degli stock di risorse naturali
- Aumento della gravità delle conseguenze del cambiamento climatico
- Aumento dell'onere d'inquinamento ambientale insostenibile
- Regolamentazione e governance globali: aumento della frammentazione, ma risultati convergenti

Fonte: AEA.



**Tabella 7.2 Popolazione del mondo e di differenti regioni, anni 1950, 1975, 2005 e 2050, in base alle diverse varianti di crescita**

Regione	Popolazione in milioni			Popolazione nel 2050			
	1950	1975	2005	Bassa	Media	Alta	Costante
Mondo	2 529	4 061	6 512	7 959	9 150	10 461	11 030
Regioni più sviluppate	812	1 047	1 217	1 126	1 275	1 439	1 256
Regioni meno sviluppate	1 717	3 014	5 296	6 833	7 875	9 022	9 774
Africa	227	419	921	1 748	1 998	2 267	2 999
Asia	1 403	2 379	3 937	4 533	5 231	6 003	6 010
Europa *	547	676	729	609	691	782	657
America latina e Caraibi	167	323	557	626	729	845	839
Nord America	172	242	335	397	448	505	468
Oceania	13	21	33	45	51	58	58
Europa (AEA-38)	419	521	597	554	628	709	616

**Nota:** \* La voce Europa (terminologia delle Nazioni Unite) include tutti i 38 paesi membri del SEE (tranne la Turchia) e i paesi che cooperano con il SEE, oltre alla Bielorussia, la Repubblica moldova, la Federazione russa, l'Ucraina.

**Fonte:** Divisione della Popolazione delle Nazioni Unite (1).

Nel 1960, la popolazione mondiale era di 3 miliardi. Oggi, è di circa 6,8 miliardi. La Divisione della Popolazione delle Nazioni Unite prevede una crescita continua e ritiene che la popolazione globale supererà i 9 miliardi entro il 2050, in base alla "variante di crescita media" della stima della popolazione (30). Tuttavia, le incertezze sono evidenti e le previsioni dipendono da presupposizioni diverse, tra cui i tassi di fertilità. Per tali ragioni, entro il 2050, la popolazione mondiale potrebbe superare gli 11 miliardi oppure essere limitata a 8 miliardi (30). Le implicazioni di questa incertezza riguardante la domanda di risorse globali sono enormi.

In contrasto con la tendenza globale, si prevede che le popolazioni europee diminuiscano e invecchino in misura significativa. Nei paesi vicini, il calo della popolazione è particolarmente grave in Russia e in vaste zone dell'Europa. Al tempo stesso, nei paesi dell'Africa del Nord a

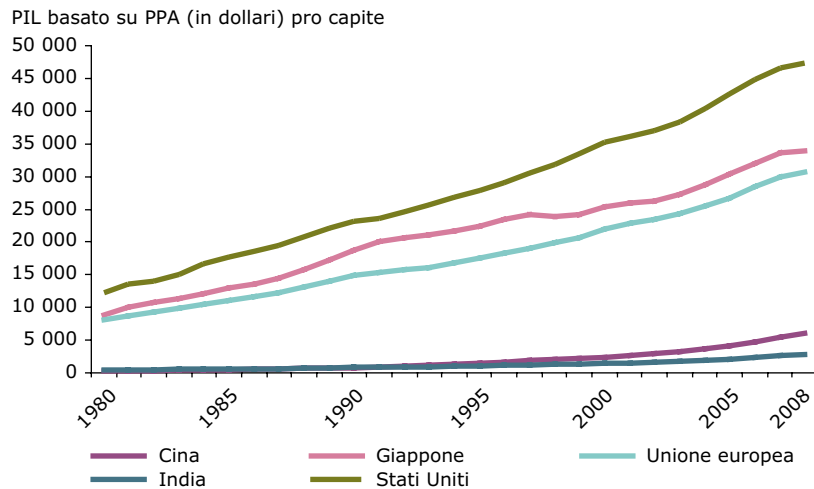
sud del Mediterraneo si assiste a una forte crescita della popolazione. In generale, nel corso dell'ultimo secolo, la più ampia regione dell'Africa del Nord e del Medio Oriente ha sperimentato il tasso più elevato di crescita della popolazione di qualsiasi altra regione del mondo (30).

Anche la distribuzione regionale della crescita della popolazione, la struttura dell'età e la migrazione tra le regioni sono importanti. Il 90 % della crescita della popolazione, a partire dal 1960, si è verificata in paesi classificati come "meno sviluppati" dalle Nazioni Unite (30). Nel frattempo, il mondo si sta urbanizzando a una velocità senza precedenti. Si ritiene che entro il 2050, circa il 70 % della popolazione globale vivrà nelle città, rispetto a una percentuale inferiore al 30 % nel 1950. La crescita della popolazione è attualmente un fenomeno ampiamente urbano concentrato nel mondo sviluppato, in particolare in Asia, dove si stima che entro il 2050 vivrà oltre il 50 % della popolazione urbana globale (31).

L'integrazione globale dei mercati, gli spostamenti nella competitività globale e i modelli di spesa globale in mutamento comprendono un altro insieme complesso di elementi. Nel corso degli ultimi cinquanta anni, in seguito alla liberalizzazione e a causa della diminuzione dei costi di trasporto e di comunicazione, il commercio internazionale è aumentato rapidamente: il valore delle esportazioni globali è cresciuto passando dai 296 miliardi di USD del 1950 agli oltre 8 trilioni di USD (misurati in relazione alla "parità di potenza d'acquisto") nel 2005 e la loro quota di PIL globale è aumentata da circa il 5 % a quasi il 20 % (32) (33). Analogamente, le rimesse inviate a casa dai lavoratori migranti rappresentano spesso un'ampia fonte di reddito per i paesi in via di sviluppo. Nel 2008, per alcuni paesi le rimesse hanno superato un quarto del rispettivo PIL (ad esempio, il 50 % in Tagikistan, il 31 % in Moldova, il 28 % nella Repubblica del Kirghizistan e il 25 % in Libano) (34).

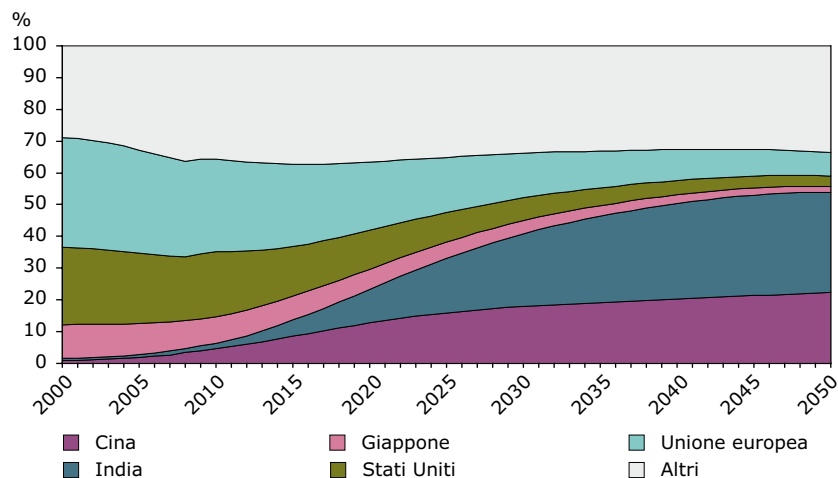
Aiutati dalla globalizzazione, numerosi paesi sono stati in grado di sollevare percentuali più ampie delle loro popolazioni dalla povertà (35). La crescita economica globale e l'integrazione del commercio hanno stimolato spostamenti a lungo termine della competitività internazionale, caratterizzati da una crescita elevata della produttività delle economie emergenti. Il numero di consumatori con reddito medio a livello mondiale è in rapida crescita, in particolare in Asia (36). La banca mondiale ha stimato che, entro il 2030, potrebbero esserci 1,2 miliardi di consumatori con reddito medio (C) nelle odierne economie emergenti e in via di sviluppo (37). Si prevede che già nel 2010, le economie dei paesi BRIC, Brasile, Russia, India e Cina, contribuiscano a quasi la metà della crescita del consumo globale (38).

**Figura 7.3 Crescita del PIL pro capite negli Stati Uniti, UE-27, Cina, Giappone e India, dal 1980 al 2008**



Fonte: Fondo monetario internazionale <sup>(m)</sup>.

**Figura 7.4 Proiezioni delle quote del consumo globale della classe con reddito medio, dal 2000 al 2050**



Fonte: Kharas <sup>(n)</sup>.

È prevedibile la persistenza di ampie differenze di accumulo di ricchezza a livello individuale tra economie sviluppate e principali economie emergenti. Eppure l'equilibrio di potere del mondo sta cambiando. Sono in vista spostamenti marcati del potere d'acquisto verso economie e consumatori con reddito medio, e, di conseguenza, la creazione di significativi mercati di consumatori nei mercati emergenti in grado di incentivare le future domande globali di risorse, sempre in particolare in Asia <sup>(39)</sup> <sup>(40)</sup>. In base a una stima, i paesi BRIC insieme potrebbero uguagliare la quota di PIL globale dei paesi del G7 entro il decennio 2040–2050 <sup>(41)</sup>.

In queste proiezioni sono tuttavia presenti numerose incertezze importanti. Gli esempi includono incertezze sul livello della possibile integrazione economica dell'Asia, l'impatto dell'invecchiamento della popolazione e la capacità di rafforzare l'investimento privato e l'istruzione. Nel contesto di una maggiore interconnessione dei mercati e di una predisposizione più elevata ai rischi dei fallimenti del mercato, è probabile che i regimi regolatori globali si espandano in futuro, ciononostante i loro contorni e il loro ruolo non sono prevedibili.

Inoltre, la rapidità e la portata del progresso scientifico e tecnologico influenzano le tendenze e i fattori socioeconomici essenziali. L'ecoinnovazione e le tecnologie ecocompatibili assumono un'importanza fondamentale a tale proposito; le imprese europee occupano già una posizione relativamente buona nei mercati globali. Le politiche di sostegno sono rilevanti sia in termini di agevolazione dell'ingresso sul mercato di nuove ecoinnovazioni e tecnologie sia di aumento della domanda globale (cfr. il capitolo 8).

In una prospettiva più a lungo termine, si prevede che la convergenza degli sviluppi e della tecnologia in nanoscienze e nanotecnologie, biotecnologie e scienze della vita, tecnologie dell'informazione e della comunicazione, scienze cognitive e neurotecnologie abbia effetti profondi sulle economie, le società e l'ambiente. È probabile che queste propongano opzioni completamente nuove per mitigare e porre rimedio a problemi ambientali quali, ad esempio, nuovi sensori per l'inquinamento, nuovi tipi di batterie e altre tecnologie per l'immagazzinamento dell'energia, e materiali più leggeri e durevoli per automobili, edifici o velivoli <sup>(42)</sup> <sup>(43)</sup> <sup>(44)</sup>.

Tuttavia, queste tecnologie sollevano dubbi circa gli effetti negativi sull'ambiente, considerati la portata e il livello di complessità delle loro interazioni. La possibilità che si verifichino impatti imprevisti, o addirittura imprevedibili, pone una grande sfida per la gestione del rischio <sup>(45)</sup> <sup>(46)</sup>. Gli

effetti di rimbalzo potrebbero inoltre mettere a repentaglio il raggiungimento dei risultati attesi a livello di ambiente e di efficienza delle risorse <sup>(47)</sup>.

Come risultato degli spostamenti demografici e del potere economico, i contorni del panorama della governance globale stanno cambiando. È in atto una diffusione del potere politico verso poli multipli di influenza che sta modificando il panorama geopolitico <sup>(48)</sup> <sup>(49)</sup>. Attori privati, quali le imprese multinazionali svolgono attualmente un ruolo di crescente importanza nell'ambito della politica mondiale e sono più direttamente coinvolti nella formulazione e attuazione degli indirizzi politici. Spinta dai continui progressi nel settore della tecnologia delle comunicazioni e dell'informazione, la società civile partecipa anche sempre più attivamente a processi di negoziazione mondiale di ogni tipo. Di conseguenza, l'interdipendenza e la complessità dei processi decisionali stanno aprendo la strada a nuovi metodi di gestione e di controllo e sollevando nuovi interrogativi su responsabilità, legittimità e competenza <sup>(50)</sup>.

### Le sfide ambientali possono aumentare i rischi per la sicurezza degli alimenti, dell'energia e dell'acqua su scala globale

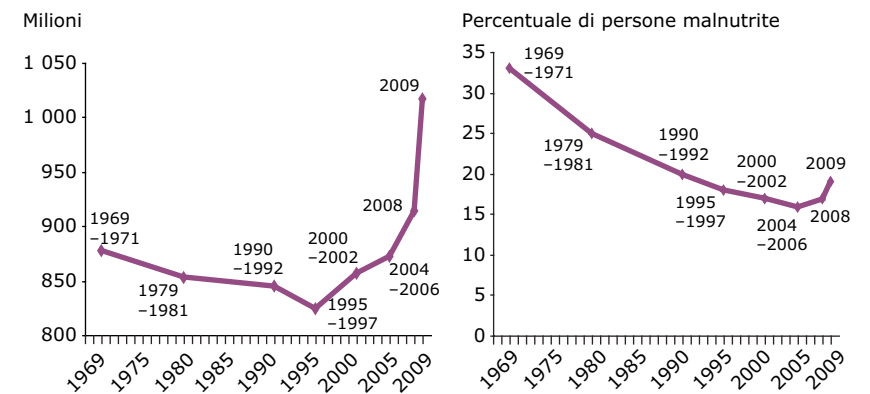
Le sfide ambientali globali, quali le ripercussioni del cambiamento climatico, la perdita di biodiversità, l'abuso delle risorse naturali e ambientali e le questioni relative alla salute, sono strettamente collegate alle questioni della povertà e sostenibilità degli ecosistemi, e, di conseguenza, alle questioni della sicurezza delle risorse e alla stabilità politica. Ciò aggiunge pressione e incertezza alla competizione globale per le risorse naturali, che deve intensificarsi in seguito all'aumento della domanda, alla diminuzione delle forniture e del calo di stabilità delle forniture. In ultima analisi, ciò aumenta la pressione sugli ecosistemi a livello globale, e specialmente, la loro capacità di assicurare la continuità della sicurezza alimentare, energetica e idrica.

Secondo l'Organizzazione per l'Alimentazione e l'Agricoltura delle Nazioni Unite (FAO), la domanda di alimenti, mangimi e fibre potrebbe crescere del 70 % entro il 2050 <sup>(51)</sup>. Negli ultimi anni, si è manifestata con evidenza la fragilità dei sistemi alimentare, idrico ed energetico globali. Ad esempio, la terra arabile per persona è calata globalmente dagli 0,43 ettari del 1962 agli 0,26 ettari del 1998. La FAO prevede un ulteriore calo di tale valore pari all'1,5 % annuo tra il periodo attuale e il 2030, se non vengono avviati cambiamenti politici importanti <sup>(52)</sup>.

Analogamente, l'Agenzia internazionale per l'energia (AIE) prevede che la domanda globale di energia cresca del 40 % nel corso dei prossimi 20 anni se non vengono attuate modifiche politiche importanti <sup>(53)</sup>. L'AIE ha più volte lanciato un monito di fronte alla crisi energetica globale impellente dovuta alla crescita della domanda a lungo termine. Sono necessari investimenti cospicui e costanti nel settore dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e delle nuove infrastrutture per potere attuare il passaggio a un sistema energetico efficiente in termini di risorse e a basso carbonio, che sia conforme agli obiettivi ambientali a lungo termine <sup>(53)</sup> <sup>(54)</sup>.

Tuttavia, potrebbe essere la scarsità idrica a colpire maggiormente nei prossimi decenni. Una stima suggerisce che in soli 20 anni, la domanda idrica globale di acqua potrebbe aumentare del 40 % rispetto a oggi, e di oltre il 50 % nei paesi a più rapido sviluppo <sup>(55)</sup>. Inoltre, secondo una stima recente preparata dalla segreteria della convenzione della diversità biologica, il flusso in oltre il 60 % dei sistemi dei grandi fiumi del mondo è stato pesantemente alterato. I limiti astratti della sostenibilità ecologica della disponibilità di acqua sono pertanto stati raggiunti e fino al 50 % della popolazione mondiale potrebbe trovarsi a vivere in aree con un elevato stress idrico entro il 2030, mentre più del 60 % potrebbe non avere ancora accesso alla sanitarizzazione <sup>(56)</sup>.

**Figura 7.5** Numero di persone malnutrite nel mondo, percentuale di persone malnutrite nei paesi in via di sviluppo, dal 1969 al 2009



Fonte: Organizzazione per l'Alimentazione e l'Agricoltura delle Nazioni Unite (\*).

I sistemi dell'infrastruttura sono spesso datati e le informazioni sulle prestazioni e perdite annuali sono carenti <sup>(57)</sup>. Una stima prevede una necessità di investimento medio annuale di 772 miliardi di USD per il mantenimento dei servizi idrici e delle acque reflue mondiali entro il 2015 <sup>(58)</sup>. Esistono potenziali effetti di espansione per la fornitura di alimenti ed energia, ad esempio, i tagli da applicare alla produzione agricola che potrebbero causare la diminuzione della resilienza sociale totale.

Già oggi, in molte parti del mondo, l'uso di risorse non rinnovabili è prossimo al limite massimo e le energie potenzialmente rinnovabili sono state sfruttate oltre la loro capacità riproduttiva. Questo tipo di dinamica è presente anche nelle regioni vicine all'Europa dotate di una ricchezza di capitale naturale paragonabile. L'eccessivo sfruttamento delle risorse idriche, unito all'accesso insufficiente all'acqua potabile sicura e alla sanitarizzazione, ad esempio, sono sfide importanti sia per l'Europa dell'est sia per il Mediterraneo <sup>(35)</sup>.

A livello globale, la povertà e l'esclusione sociale sono ulteriormente esacerbate dal degrado dell'ecosistema e dai cambiamenti del clima. Globalmente, gli sforzi per alleviare l'estrema povertà sono stati sufficientemente efficaci fino agli anni Novanta <sup>(51)</sup>. Tuttavia, le crisi alimentari ed economiche ricorrenti nel periodo tra il 2006 e il 2009 hanno amplificato la tendenza ad aumentare i tassi di malnutrizione nel mondo. Il numero di persone malnutrite è cresciuto, per la prima volta, a oltre 1 miliardo nel 2009 e la percentuale di persone malnutrite nei paesi in via di sviluppo, che era in rapido calo, è aumentata negli ultimi anni.

Lo sfruttamento eccessivo delle risorse e i cambiamenti climatici aggravano le minacce al capitale naturale e rispecchiano anche la qualità della vita, minando potenzialmente la stabilità sociale e politica <sup>(2)</sup> <sup>(8)</sup>. Inoltre, i nuclei domestici di miliardi di persone sono inevitabilmente collegati alla sostenibilità dei servizi ecosistemici locali. La resilienza socioecologica in calo, unita alle pressioni demografiche può aggiungere una nuova dimensione al dibattito sull'ambiente e sulla sicurezza, poiché è probabile che il conflitto sulla maggiore scarsità di risorse si intensifichi e si sommi alle pressioni migratorie <sup>(2)</sup> <sup>(59)</sup>.

### **Riquadro 7.3 Verso l'individuazione delle soglie ambientali e dei confini planetari**

Gli scienziati del sistema Terra stanno cercando di comprendere la complessità delle interazioni dei processi biogeofisici che determinano la capacità di autoregolazione della Terra. A questo proposito, gli ecologisti hanno osservato in una serie di processi essenziali dell'ecosistema le soglie; che quando vengono oltrepassate, causano il cambiamento fondamentale del funzionamento di un ecosistema.

Più recentemente, un gruppo di scienziati ha proposto un numero di confini planetari entro i quali deve rimanere l'umanità per evitare cambiamenti ambientali catastrofici <sup>(p)</sup>. Gli esperti suggeriscono che sono stati già oltrepassati tre confini fondamentali: il tasso di perdita della biodiversità, il cambiamento climatico e l'interferenza umana con il ciclo dell'azoto, tuttavia riconoscono la presenza di gravi lacune e incertezze conoscitive.

Il tentativo di identificare e quantificare tali confini planetari ha avviato un più ampio dibattito sulla fattibilità di tale impresa e sull'opportunità o meno di calcolare il tasso globale per i processi, dato che alcuni di essi sono intrinsecamente localizzati, ad esempio, i livelli di nitrato e la perdita di biodiversità <sup>(q)</sup>. Il valore generale di tale esercizio scientifico può essere riconosciuto, ciononostante sono sorti dubbi sulla giustificazione scientifica, sulla possibilità di scegliere valori esatti che siano "non-arbitrari" e sui problemi di ridurre la complessità delle interazioni in singoli valori di frontiera <sup>(r)</sup> <sup>(s)</sup>.

Potrebbero sorgere problemi rispetto al raggiungimento di un equilibrio tra i limiti e le questioni etiche ed economiche e in merito alla possibilità di confondere i valori con gli obiettivi. Qualcuno potrebbe sostenere che la regolazione di confini quantitativi potrebbe ritardare l'azione effettiva e contribuire al degrado dell'ambiente fino al punto del non ritorno <sup>(t)</sup> <sup>(u)</sup>.

**Fonte:** AEA.

### **Gli sviluppi globali possono aumentare la vulnerabilità dell'Europa ai rischi sistemici**

Poiché molti degli elementi globali che indirizzano il cambiamento esulano dall'influenza diretta dell'Europa, la vulnerabilità di quest'ultima al cambiamento esterno potrebbe aumentare in misura significativa, accentuata in particolare dagli sviluppi dei paesi dell'immediato vicinato. Essendo un continente scarso di risorse e vicino ad alcune delle regioni del mondo più soggette al cambiamento ambientale, è possibile che un impegno attivo e la cooperazione con queste regioni aiutino a risolvere la gamma di problemi che sta affrontando l'Europa.

Molti degli elementi chiave operano su scala globale e sono probabilmente destinati a rivelarsi nell'arco di decenni piuttosto che di anni. In

una valutazione recente, il Forum economico mondiale ha avvisato dell'esistenza di un livello di *rischio sistemico* più elevato dovuto all'aumento delle interconnessioni tra i vari rischi <sup>(60)</sup>. Inoltre, la valutazione sottolinea che cambiamenti inaspettati delle condizioni esterne sono inevitabili in un mondo altamente interconnesso. È possibile che cambiamenti improvvisi abbiano impatti enormi, tuttavia, i rischi maggiori possono derivare da situazioni problematiche che si manifestano in maniera graduale rivelando il loro completo potenziale di danno nell'arco di decenni e le cui potenzialità di impatto economico e costo per la società possono essere seriamente sottovalutate <sup>(60)</sup>. L'eccesso di sfruttamento continuativo del capitale naturale è un esempio di situazione problematica che manifesta gradualmente il proprio potenziale dannoso.

Tali rischi sistemici, sia che si manifestino come cambiamenti repentini sia come problemi gradualmente, includono il danno potenziale a un intero sistema o persino il suo completo fallimento, ad esempio il crollo di un mercato o il degrado di un ecosistema, anziché produrre effetti solo sugli elementi individuali. L'interconnettività tra gli elementi chiave e i rischi qui evidenziati è pertinente a questo proposito: questi collegamenti possono arrecare maggiore solidità, ciononostante, nel momento in cui la condivisione del rischio è distribuita tra un maggior numero di elementi all'interno del sistema, essi possono anche comportare una maggiore fragilità. Il malfunzionamento di uno dei collegamenti critici può avere effetti a cascata, spesso come conseguenza della diminuzione della diversità di un sistema e dei divari esistenti nell'ambito della governance <sup>(60)</sup> <sup>(61)</sup>.

Un rischio chiave correlato è quello di accelerare i meccanismi globali di feedback ambientale e il loro impatto diretto e indiretto sull'Europa. A partire dalla valutazione dell'ecosistema del millennio <sup>(12)</sup> e dalla quarta relazione di valutazione IPCC <sup>(62)</sup>, le valutazioni scientifiche hanno avvisato che i meccanismi di feedback ambientale stanno aumentando la probabilità che si verifichino cambiamenti non-lineari su vasta scala nei componenti chiave del sistema Terra. Con l'aumento della temperatura globale, ad esempio, si corre il rischio di oltrepassare i punti critici che possono scatenare cambiamenti non lineari su vasta scala <sup>(63)</sup>.

I rischi sistemici hanno il potenziale, se non vengono affrontati in modo adeguato, di infliggere danni devastanti ai sistemi vitali, al capitale naturale e alle infrastrutture da cui dipende il nostro benessere sia a livello locale che su scala globale. Pertanto, si rendono necessari sforzi congiunti per affrontare alcune delle cause dei rischi sistemici, sviluppare pratiche di gestione adattive e rafforzare la resilienza in vista della crescente pressione delle sfide ambientali.

#### **Riquadro 7.4 Punti critici: rischi di cambiamento climatico (non-lineare) a larga scala**

Che cosa sono i punti critici? Se un sistema ha più di uno stato di equilibrio, è possibile che si verifichino transizioni a diversi stati strutturali. Se e quando viene oltrepassato un punto critico, lo sviluppo del sistema non è più determinato dalla scala temporale della pressione, quanto piuttosto dalle sue dinamiche interne, che possono essere più rapide rispetto alla pressione originale.

È stata individuata un'ampia varietà di punti critici, alcuni dei quali hanno conseguenze potenzialmente importanti per l'Europa, tuttavia, vale la pena sottolineare che queste possono rivelarsi su scale temporali molto diverse e in alcuni casi molto lunghe.

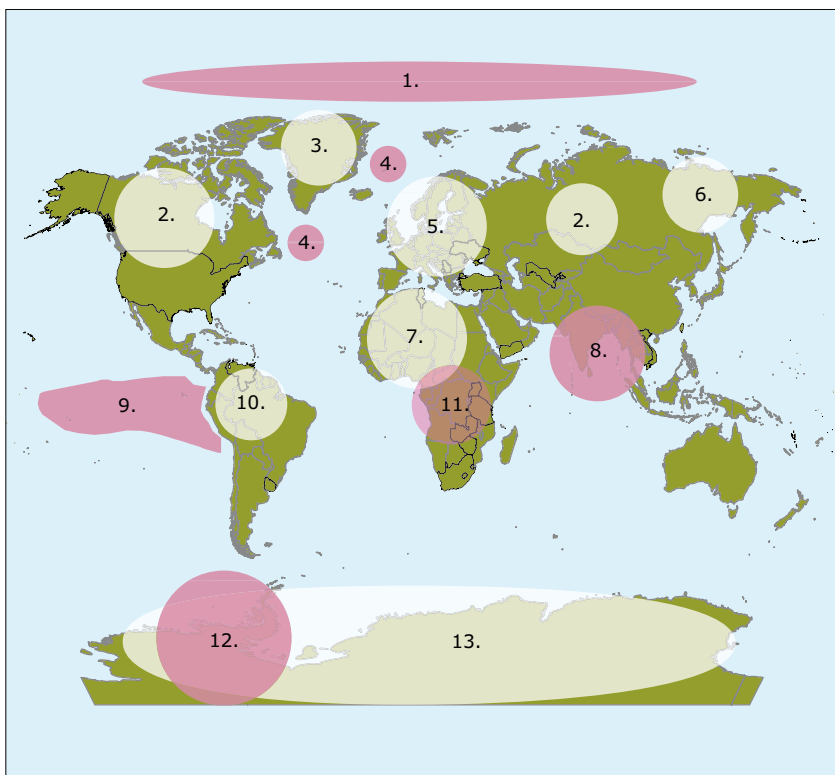
Uno dei potenziali cambiamenti a larga scala che probabilmente può interessare l'Europa è la deglaciazione dell'Antartide occidentale (WAIS) e della calotta glaciale della Groenlandia (GIS). Vi sono già segni evidenti di un'accelerata fusione della GIS. Le temperature di 1-2 °C e 3-5 °C gradi superiori rispetto a quelle del 1990, a causa del riscaldamento globale, potrebbero rappresentare i punti critici oltre i quali si verificheranno quanto meno la deglaciazione parziale del GIS e del WAIS rispettivamente e un significativo innalzamento del livello del mare <sup>(v)</sup> <sup>(w)</sup>.

C'è meno certezza sugli altri effetti non-lineari, ad esempio, su cosa potrebbe succedere con la circolazione degli oceani. Parti della circolazione termalina profonda dell'Atlantico meridionale (MOC) mostrano una significativa variabilità stagionale e decennale, ciononostante i dati non sostengono una tendenza coerente nella circolazione termalina profonda. Un suo rallentamento può temporaneamente contrastare le tendenze del riscaldamento globale in Europa, ma può avere inaspettate e gravi conseguenze altrove.

Altri esempi di possibili punti critici sono le accelerate emissioni di metano (CH<sub>4</sub>) dalla fusione del permafrost, la destabilizzazione degli idrati sul fondo oceanico, e rapide transizioni indotte dal clima da un tipo di ecosistema a un altro. La comprensione di questi processi è ancora limitata e la possibilità che essi abbiano implicazioni di rilievo per il secolo attuale è in genere considerata bassa.

**Fonte:** AEA.

**Mapa 7.2** Potenziali elementi critici climatici



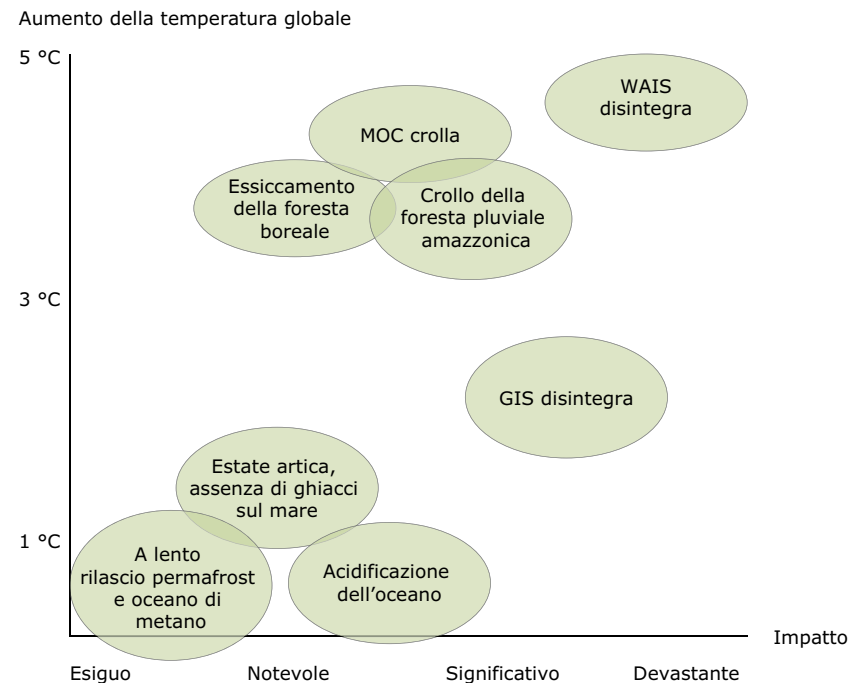
**Potenziali elementi critici climatici**

- |  |   |
|--|---|
| 1. Perdita di ghiacci del Mare Artico                    | 7. Verso un Sahara verde  |
| 2. Essiccamento della foresta boreale                    | 8. Multistabilità caotica dei monsoni indiani                             |
| 3. Scioglimento della calotta polare della Groenlandia   | 9. Modifiche nell'ampiezza di frequenza (ENSO)                            |
| 4. Formazione delle acque profonde dell'Atlantico        | 10. Essiccamento della foresta amazzonica                                 |
| 5. buco nell'ozono indotto dal cambiamento climatico (?) | 11. Spostamento dei monsoni dell'Africa occidentale                       |
| 6. Perdita di permafrost e tundra (?)                    | 12. Instabilità della calotta di ghiaccio dell'Antartide occidentale      |
|  | 13. Cambiamenti nella formazioni delle acque sotterranee in Antartide (?) |

**Nota:** I punti interrogativi (?) indicano i sistemi il cui stato come elemento critico è particolarmente incerto. Esistono altri potenziali elementi critici non rappresentati in questa sede; ad esempio, barriere coralline in acque basse minacciate in parte dall'acidificazione dell'oceano.

**Fonte:** University of Copenhagen (\*).

**Figura 7.6** Riscaldamento globale stimato alle cui temperature può verificarsi l'insorgere degli eventi a confronto con il loro impatto



GIS: Calotta glaciale della Groenlandia  
 WAIS: Calotta glaciale dell'Atlantico occidentale  
 MOC: Circolazione termoalina profonda dell'Atlantico meridionale

**Nota:** Le forme e le dimensioni degli ovali *non* rappresentano le incertezze dell'impatto né le eventualità di insorgenza della temperatura. Tali incertezze possono essere significative.

**Fonte:** PBL (\*), Lenton (\*).



## 8 Priorità ambientali future: alcune riflessioni

### **Il cambiamento senza precedenti, i rischi interconnessi e l'aumento delle vulnerabilità lanciano nuove sfide**

I capitoli precedenti sottolineano il fatto che il mondo sta sperimentando un cambiamento ambientale e pertanto l'ordine di grandezza, la velocità e l'interconnessione delle nuove sfide sono senza precedenti.

Decenni di uso intensivo di riserve di capitale naturale e il degrado dell'ecosistema da parte dei paesi sviluppati per alimentare lo sviluppo economico hanno causato il riscaldamento globale, la perdita di biodiversità e diverse conseguenze negative per la salute. Nonostante esulino dell'influenza diretta dell'Europa, numerose delle ripercussioni immediate hanno conseguenze significative e creeranno rischi potenziali per la resilienza e lo sviluppo sostenibile dell'economia e della società europee.

Le economie emergenti e in via di sviluppo negli anni recenti hanno replicato questa tendenza ma a una velocità notevolmente superiore a causa dei seguenti fattori: le popolazioni in aumento, il crescente numero di consumatori della classe media e i modelli di consumo in rapido mutamento verso i livelli dei paesi sviluppati; flussi finanziari senza precedenti che rincorrono energia e materie prime più scarse; spostamenti impareggiabili del potere economico, crescita e modelli di commercio mutuati dalle economie emergenti e in via di sviluppo; e, delocalizzazione della produzione spinta dalla competizione dei prezzi.

Il cambiamento climatico è uno degli effetti più evidenti di questi sviluppi passati: il superamento dell'obiettivo del limite dei 2 °C è probabilmente l'esempio più tangibile del rischio derivante dall'oltrepassare i confini planetari. L'ambizione a lungo termine di raggiungere dall'80 al 95 % delle riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2050 in Europa per rimanere in linea con l'obiettivo summenzionato sostiene fortemente una trasformazione fondamentale dell'economia attuale dell'Europa, con energia e sistemi di trasporto a basso carbonio quali assi portanti della nuova economia, senza escludere la presenza anche di altri.

Si prevede che, come già si è verificato in passato, gli effetti del futuro cambiamento climatico influiscano in modo sproporzionato sulle fasce più vulnerabili della società: bambini, anziani e poveri. Tra gli aspetti positivi

si annoverano un maggiore accesso agli spazi verdi, la biodiversità, l'aria e l'acqua pulita che arrecano beneficio alla salute degli abitanti del pianeta. Tuttavia, ciò solleva il problema della condivisione dell'accesso e dei benefici, poiché spesso la pianificazione spaziale e le decisioni riguardanti gli investimenti favoriscono i ricchi a detrimento dei poveri.

Un buon mantenimento degli ecosistemi e dei servizi ecosistemici è essenziale per sostenere gli obiettivi fissati per la mitigazione e l'adattamento relativi al cambiamento climatico e un prerequisito importante per assicurare che ciò si verifichi consiste nel preservare la biodiversità. Il raggiungimento di un corretto equilibrio tra il ruolo svolto dagli ecosistemi come ammortizzatori nei confronti degli impatti previsti a causa del possibile aumento della domanda di nuove disposizioni organizzative riguardanti l'acqua e il territorio presenta nuove sfide che interessano, ad esempio, pianificatori spaziali, architetti e addetti alla conservazione del patrimonio.

Si prevede che la corsa in atto per la sostituzione dell'energia e dei materiali ad alta intensità di carbonio con quelli a basso carbonio intensifichi ulteriormente la domanda di ecosistemi terrestri, acquatici e marini nonché di servizi (ad esempio, di biocombustibili di prima e seconda generazione). A mano a mano che aumenta la domanda di biocombustibili da utilizzare, ad esempio, come sostituti delle sostanze chimiche, è probabile che aumentino i conflitti con gli usi esistenti per alimentazione, trasporto e il tempo libero.

Molte delle sfide ambientali sottoposte a valutazione nella presente relazione sono già state sottolineate nelle precedenti relazioni dell'AEA <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>. La differenza consiste attualmente nella rapidità con cui l'interconnessione aumenta i rischi e le incertezze a livello mondiale. Le improvvise situazioni critiche che si verificano in un'area o in una regione geografica possono trasmettere problemi e fallimenti su vasta scala tramite un'intera rete di economie, attraverso il contagio, i feedback e altre amplificazioni, come dimostrano il recente crollo finanziario globale e gli episodi legati all'eruzione del vulcano islandese <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>.

Crisi di questo tipo mostrano inoltre quanto sia difficile per la società rapportarsi con i rischi. Gli avvertimenti tempestivi, spesso numerosi e chiaramente identificabili, sono talvolta altamente ignorati <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>. Al contempo, i tempi recenti ci offrono l'opportunità di fare numerose esperienze, sia positive che negative, da cui possiamo trarre insegnamento per poter reagire con maggiore rapidità e in modo più sistematico alle sfide che dobbiamo affrontare (ad esempio, tramite la gestione di crisi multiple, trattative sul clima, ecoinnovazioni, tecnologie informatiche o sviluppi delle conoscenze a livello globale).

Il presente capitolo finale si inserisce in questo contesto fornendo un riflessione su alcune future priorità ambientali emergenti:

- **Miglioramento dell'attuazione e ulteriore rafforzamento delle priorità ambientali attuali** negli ambiti del cambiamento climatico; natura e biodiversità; uso e spreco delle risorse naturali; ambiente, salute e qualità della vita. Queste rimangono priorità importanti e la gestione dei loro collegamenti è sostanziale. Il miglioramento del monitoraggio e l'attuazione delle politiche settoriali e ambientali assicurerà il raggiungimento dei risultati ambientali, fornirà stabilità regolamentare e sostegno a una governance più efficace.
- **Gestione dedicata del capitale naturale e dei servizi ecosistemici** L'aumento dell'efficienza delle risorse e della resilienza si affermano come concetti d'integrazione fondamentali per occuparsi delle priorità ambientali e per i numerosi interessi settoriali che da esse dipendono.
- **L'integrazione coerente delle considerazioni ambientali tra numerosi campi politici settoriali** può coadiuvare l'aumento dell'efficienza di utilizzo delle risorse naturali e pertanto sostenere l'affermarsi dell'economia verde riducendo le pressioni comuni sull'ambiente, che traggono origine da diverse fonti e attività economiche. La coerenza condurrà inoltre a misure progressiste di più ampio respiro rispetto ai singoli obiettivi.
- **Passaggio a un'economia verde** che prenda in considerazione la vitalità a lungo termine del capitale naturale all'interno dell'Europa e la ridotta dipendenza da quest'ultimo al di fuori del continente.

Lo studio attualmente in corso sugli aspetti economici degli ecosistemi e della biodiversità, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)*, è in linea con questi concetti dal punto di vista della biodiversità e delle modalità di incentivazione dell'investimento nel capitale naturale <sup>(7)</sup>. Le raccomandazioni rivolte ai responsabili delle politiche includono azioni di ampia portata quali l'investimento in infrastrutture verdi per accrescere la resilienza, l'introduzione di pagamenti per i servizi ecosistemici, l'eliminazione delle sovvenzioni dannose, la messa a punto di nuovi regimi per la contabilità del capitale naturale e l'analisi costi/benefici, e l'avvio di azioni specifiche per contrastare il degrado di foreste, barriere coralline e stock ittici, oltre ai collegamenti tra il degrado dell'ecosistema e la povertà.



Il capitale naturale e i servizi ecosistemici forniscono un punto di partenza integrale per la gestione di molte di queste problematiche interconnesse e dei rischi sistemici ad esse inerenti e per la trasformazione in una economia nuova, più verde e più efficiente in termini di risorse. Non esiste una soluzione rapida e indolore per le sfide che deve affrontare l'Europa. Esiste piuttosto, come mostra la presente relazione, la necessità di approcci interconnessi a lungo termine per poterle gestire.

Questa relazione fornisce inoltre la prova che le politiche ambientali europee esistenti offrono un solido fondamento su cui basare nuovi approcci che bilancino le considerazioni economiche, sociali e ambientali. Le azioni future possono avvalersi di un insieme di principi essenziali stabiliti a livello europeo: l'integrazione delle considerazioni ambientali in altre misure, la precauzione e la prevenzione, la correzione del danno alla fonte, e il principio "chi inquina paga".

### **L'attuazione e il rafforzamento della tutela ambientale forniscono diversi benefici**

L'attuazione completa delle politiche ambientali in Europa rimane fondamentale poiché esistono obiettivi essenziali che ancora non sono stati raggiunti (cfr. il capitolo 1). Ciononostante, appare evidente che gli obiettivi prefissati per un settore possono inavvertitamente, tramite conseguenze non intenzionali, ostacolare o contrastare un obiettivo stabilito per un altro settore. Le sinergie e i benefici collaterali, pertanto, devono essere ricercati attraverso il processo di sviluppo di valutazioni sull'impatto delle politiche in diversi campi, utilizzando approcci che tengano interamente conto del capitale naturale.

Gli sforzi profusi nell'ambito della politica ambientale nel corso degli ultimi decenni, hanno arrecato un'ampia gamma di benefici sociali ed economici attraverso regolamenti, norme e imposte. Questi hanno, a loro volta, orientato gli investimenti in infrastrutture e tecnologie per alleviare i rischi per l'ambiente e la salute umana, ad esempio, fissando i limiti dell'inquinamento atmosferico e idrico, creando standard e norme di produzione e costruendo impianti per il trattamento delle acque reflue, infrastrutture per la gestione dei rifiuti, sistemi per acqua potabile, energia pulita e sistemi di trasporto.

Tali politiche hanno consentito all'economia di crescere ben oltre ciò che altrimenti sarebbe stato considerato fattibile. Ad esempio, in assenza di

norme più severe per l'inquinamento atmosferico e di miglioramenti per il trattamento delle fognie, i settori economici del trasporto, manifatturiero ed edile non sarebbero potuti crescere così velocemente senza produrre effetti gravi per la salute.

La salute, la qualità della vita e i servizi ambientali sono migliorati per la maggior parte delle persone in Europa, la sensibilizzazione e le preoccupazioni hanno raggiunto livelli senza precedenti al pari delle azioni e degli investimenti ambientali. Attualmente, gli altri benefici fondamentali includono: strategie d'investimento mirate alla creazione e crescita di nuovi mercati e al sostegno dell'occupazione; spianare il campo per le imprese nel mercato interno; orientare l'innovazione e il dispiego di miglioramenti tecnologici; e vantaggi per i consumatori.

L'occupazione costituisce un beneficio importante poiché si stima che un quarto di tutti i posti di lavoro europei sia legato direttamente o indirettamente all'ambiente naturale<sup>(8)</sup>. L'Europa può realizzare ulteriori progressi in questo campo tramite l'ecoinnovazione da applicare a prodotti e servizi, basandosi su licenze, brevetti e altre conoscenze che sono state acquisite da governi, aziende e università in 40 anni di esperienza.

Per contrasto, tuttavia, la spesa dei governi per la ricerca e lo sviluppo in materia di ambiente e di energia rimane in genere si attesta a meno del 4 % della spesa totale del governo per ricerca e sviluppo. Tale esborso è calato in misura sostanziale a partire dagli anni Ottanta. Al contempo, la spesa per ricerca e sviluppo nell'UE, pari all'1,9 % del PIL<sup>(9)</sup>, si colloca ben lontana dall'obiettivo della strategia di Lisbona di raggiungere il 3 % entro il 2010 e dietro ai principali concorrenti nell'ambito delle tecnologie verdi, quali gli Stati Uniti, il Giappone e, recentemente, la Cina e l'India.

Tuttora, in numerose aree, quali la riduzione dell'inquinamento atmosferico, la gestione dell'acqua e dei rifiuti, le tecnologie ecoefficienti, l'architettura efficiente in termini di risorse, l'ecoturismo, l'infrastruttura verde e gli strumenti finanziari verdi, l'Europa ha già acquisito numerosi vantaggi dovuti al suo ruolo di precursore. Tali vantaggi potrebbero essere ulteriormente sfruttati nell'ambito di un quadro regolamentare che incentivi un'ulteriore ecoinnovazione e stabilisca standard e norme basandosi sull'uso efficiente del capitale naturale. Gli sforzi degli ultimi decenni hanno portato buoni frutti: l'Unione europea, ad esempio, dispone del maggior numero di brevetti correlati all'inquinamento atmosferico, all'inquinamento idrico alla gestione dei rifiuti rispetto a qualsiasi altro concorrente economico<sup>(10)</sup>.

Esistono inoltre benefici ancillari derivanti dall'attuazione combinata della legislazione ambientale. Ad esempio, la combinazione della legislazione per l'attenuazione del cambiamento climatico e della riduzione dell'inquinamento atmosferico potrebbe fornire benefici nell'ordine dei 10 Mrd EUR all'anno tramite riduzioni del danno alla salute pubblica e agli ecosistemi <sup>(A)</sup> <sup>(11)</sup>. La legislazione sulla responsabilità ambientale dei produttori (quale il regolamento REACH <sup>(12)</sup>, la direttiva RAEE <sup>(13)</sup>, la direttiva RoHS <sup>(14)</sup>) ha contribuito a spingere le società multinazionali, ad esempio, a progettare processi di produzione a livello globale che soddisfino gli standard dell'UE e pertanto forniscano benefici ai consumatori di ogni parte del mondo. Inoltre, la legislazione dell'UE viene spesso replicata in Cina, India, California e altrove, sottolineando ulteriormente i molteplici benefici derivanti da una migliore elaborazione delle politiche nell'ambito dell'economia globalizzata.

I paesi europei hanno anche effettuato cospicui investimenti per il monitoraggio e la segnalazione regolare delle sostanze inquinanti e dei rifiuti. Stanno iniziando a utilizzare le migliori tecnologie e fonti di informazione e comunicazione disponibili per sviluppare flussi di informazioni dagli strumenti in situ all'osservazione della Terra con sensori specializzati. Lo sviluppo di dati quasi in tempo reale e gli indicatori aggiornati regolarmente aiutano a migliorare la governance fornendo prove più affidabili per gli interventi tempestivi e le azioni preventive, sostenendo maggiori livelli di attuazione e migliorando le analisi delle prestazioni globali.

Attualmente non si registra in Europa una carenza di dati ambientali e geografici a sostegno degli obiettivi ambientali ed esistono numerose opportunità per usufruire di tali dati tramite metodi analitici e tecnologie informatiche. Ciononostante, le restrizioni sull'accesso, i pagamenti delle quote o i diritti di proprietà intellettuale hanno fatto sì che questi dati non siano sempre facilmente accessibili ai responsabili delle politiche e agli altri lavoratori del settore ambientale.

Esistono numerose politiche in materia di informazione e processi in atto o in fase di negoziazione in Europa per sostenere risposte più tempestive alle sfide emergenti. Un riesame degli usi e dei collegamenti tra le diverse politiche potrebbe migliorare radicalmente l'efficacia della raccolta delle informazioni esistenti e delle nuove proposte e incentivare le attività a sostegno delle politiche stesse. Tra gli elementi fondamentali a tale scopo si annoverano i programmi quadro europei di ricerca, la nuova politica Europea per lo spazio e l'osservazione della terra, tra cui l'iniziativa

“Monitoraggio globale dell'ambiente e della sicurezza” (*Global Monitoring for Environment and Security — GMES*) e Galileo, la nuova legislazione sull'infrastruttura per l'informazione territoriale in Europa INSPIRE e un ampliamento dell'*e-government* sotto forma del Sistema comune di informazioni ambientali (SEIS).

Attualmente esiste anche l'opportunità di adottare interamente tali sistemi di informazione sostenendo al contempo gli obiettivi della strategia UE 2020 <sup>(15)</sup> in quest'area, utilizzando le più recenti tecnologie informatiche, quali *smart grid*, *cloud computing* e le tecnologie basate sui sistemi d'informazione geografica mobili (GIS).

L'esperienza passata ha mostrato che spesso sono necessari da 20 a 30 anni per potere ottenere una prima comprensione integrale delle ripercussioni di un problema ambientale (ad esempio, tramite la segnalazione dei paesi in merito allo stato di conservazione o agli impatti ambientali). Tali sfasamenti temporali prolungati non possono prevalere data la rapidità e la portata delle sfide. Le politiche interconnesse, che adottano una visione a lungo termine, sono monitorate in base al rischio e all'incertezza e dispongono di fasi intermedie integrate per l'analisi e la valutazione, possono coadiuvare la gestione dei compromessi tra la necessità di un'azione coerente a lungo termine e il tempo indispensabile per potere adottare tali misure.

Esistono inoltre numerosi esempi, basati su avvertimenti tempestivi attendibili da parte del mondo scientifico, di casi in cui azioni rapide e opportune, mirate a ridurre le ripercussioni dannose, sarebbero risultate estremamente utili <sup>(16)</sup>. Queste includono cambiamento climatico, clorofluorocarburi, pioggia acida, benzina senza piombo, mercurio e stock ittici e dimostrano che lo sfasamento temporale che intercorre tra i primi avvertimenti dotati di fondamento scientifico e il punto di partenza di un'azione politica in grado di ridurre effettivamente il danno spazia spesso tra i 30 e i 100 anni durante i quali l'esposizione nel tempo e i danni futuri aumentano in misura significativa. Ad esempio, negli anni Settanta si sarebbe potuto evitare oltre un decennio di aumento di casi di tumore della pelle se fossero state intraprese azioni immediatamente dopo che erano stati lanciati i primi tempestivi avvertimenti anziché aspettare il 1985, quando è stato scoperto il buco dell'ozono <sup>(16)</sup>. L'esperienza acquisita nel campo del cambiamento climatico per risolvere gli impatti a lungo termine <sup>(17)</sup> <sup>(18)</sup> può risultare utile in altri settori, che si trovano confrontati a simili scale temporali e incertezze scientifiche.

## La gestione dedicata del capitale naturale e dei servizi ecosistemici aumenta la resilienza sociale ed economica

Il desiderio di perseguire un progresso economico e sociale che non si realizzi a detrimento dell'ambiente naturale non è nuovo. Molte industrie europee hanno scisso l'emissione di sostanze inquinanti chiave e l'utilizzo di determinati materiali dalla crescita economica. L'elemento di novità è costituito dal fatto che la gestione del capitale naturale richiede la scissione della crescita economica non solo dall'uso delle risorse ma anche dagli impatti ambientali all'interno dell'Europa e a livello globale.

Il capitale naturale è costituito da diverse componenti: è lo *stock* di risorse naturali da cui possono essere derivati i beni e i servizi degli ecosistemi. Tale capitale fornisce le fonti di energia, gli alimenti e i materiali; i bacini d'inquinamento e i serbatoi per i rifiuti; i servizi climatici, la regolazione del suolo e del regime delle acque e l'ambiente per vivere e svagarsi, essenzialmente, il nucleo portante delle nostre società. Il suo utilizzo implica talvolta scelte di compromesso tra diversi servizi e il raggiungimento di un equilibrio tra il mantenimento e l'uso delle riserve.

Il conseguimento di un giusto equilibrio dipende dall'apprezzamento dei numerosi legami esistenti tra il capitale naturale e gli altri quattro tipi di capitale che mantengono unite le nostre società ed economie (ad esempio, capitale umano, sociale, manifatturiero e finanziario). Le caratteristiche comuni tra questi diversi tipi di capitale, ad esempio, l'eccesso di consumo e la carenza di investimento, indicano che esiste un potenziale per un'azione molto più coerente tra i diversi campi della politica (quali la pianificazione spaziale, l'integrazione tra i settori economici e le considerazioni ambientali). Nell'arco di diversi decenni, possono emergere approcci più profondi e a più lungo termine alle conoscenze (come la pianificazione dello scenario), e decisioni avvedute su azioni a breve termine in grado di anticipare necessità a lungo termine ed evitare blocchi tecnologici (quali gli investimenti nelle infrastrutture) <sup>(19)</sup>.

Esistono tre tipi principali di capitale naturale (cfr. il capitolo 6) la cui gestione richiede misure politiche differenti. In alcuni casi, il capitale naturale che si esaurisce viene sostituito da altri tipi di capitale, ad esempio dalle risorse di energie non rinnovabili, che sono utilizzate per sviluppare fonti di energia rinnovabile e investire in esse. Tuttavia, molto spesso ciò non è possibile. Gran parte del capitale naturale, ad esempio la biodiversità non può essere affatto sostituito e deve essere preservato

per le generazioni attuali e future al fine di assicurare la disponibilità continuativa dei servizi ecosistemici di base. Analogamente, le risorse non rinnovabili devono essere gestite attentamente in modo da prolungarne la vita economica mentre vengono effettuati gli investimenti nei possibili sostituti.

La gestione esplicita del capitale naturale e dei servizi ecosistemici offre un concetto impellente e integrato per trattare le pressioni ambientali partendo da molteplici attività settoriali. La pianificazione spaziale, la contabilità delle risorse e la coerenza tra le politiche settoriali, attuate su diverse scale geografiche, possono coadiuvare la gestione delle soluzioni di compromesso tra la preservazione del capitale naturale e il suo utilizzo per sostenere l'economia. Un tale approccio integrato fornisce un quadro per una misurazione dei progressi di più ampio respiro. Uno dei vantaggi consisterebbe nella capacità di analizzare l'efficacia delle azioni politiche in un'ampia gamma di propositi e obiettivi settoriali.

Al centro della gestione del capitale naturale si collocano, pertanto, le due sfide gemelle del mantenimento della struttura e delle funzioni degli ecosistemi, che sono alla base del capitale naturale e del miglioramento dell'efficienza delle risorse tramite il reperimento di modalità di utilizzo di quantità di risorse più limitate dotate di minori impatti ambientali.

In questo contesto, l'aumento dell'efficienza e della sicurezza delle risorse tramite l'approccio di un ciclo di vita esteso per l'energia, l'acqua, gli alimenti, i prodotti farmaceutici, i minerali, i metalli e i materiali può aiutare a ridurre la dipendenza dell'Europa dalle risorse a livello globale e promuovere l'innovazione. Inoltre, un altro strumento importante per orientare il comportamento delle aziende e dei consumatori verso una maggiore efficienza delle risorse e promuovere l'innovazione è costituito dalla determinazione di prezzi che tengano interamente conto delle conseguenze dell'utilizzo delle risorse.

Ciò è particolarmente importante per l'Europa a causa dell'aumento della concorrenza da parte di Asia e America Latina riguardo alle risorse e alle crescenti pressioni sullo stato attuale dell'UE-27 nella sua qualità di blocco economico e commerciale più importante del mondo. Il Giappone, ad esempio, è stato riconosciuto per lungo tempo come il paese di punta per l'efficienza energetica, tuttavia altri paesi, come la Cina, si sono prefissati a tal proposito obiettivi ambiziosi, che riconoscono il duplice vantaggio della riduzione dei costi e delle opportunità di mercato future.

A partire dalla rivoluzione industriale, si è verificato uno spostamento dall'utilizzo delle risorse rinnovabili a quello delle risorse non rinnovabili per alimentare l'economia. Verso la fine del XX secolo, le risorse non rinnovabili costituivano circa il 70 % dei flussi totali di materiali nei paesi industrializzati rispetto a circa il 50 % nel 1900 <sup>(20)</sup>.

L'Europa fa ampiamente affidamento sul resto del mondo per quanto riguarda le risorse non rinnovabili e, in misura sempre crescente, alcune di quelle non-rinnovabili, quali i combustibili fossili o le terre rare usate nei prodotti di tecnologia informatica, stanno diventando difficili da reperire a basso costo, o sono del tutto introvabili, spesso anche per motivi geopolitici oltre che legati alla fornitura. Queste tendenze rendono l'Europa vulnerabile a eventuali shock esterni dal lato dell'offerta, che possono derivare da un eccessivo affidamento sulle risorse non rinnovabili. Affrontare tale questione può rappresentare un elemento fondamentale per raggiungere l'obiettivo dell'efficienza delle risorse ai sensi della strategia UE 2020 <sup>(15)</sup>.

A sostegno dello spostamento verso uno sviluppo a lungo termine basato sulla gestione del capitale naturale può essere addotta l'argomentazione di più ampio respiro secondo cui la scarsa governance odierna delle risorse naturali sta trasferendo i rischi alle generazioni future. Gli impatti ambientali, così come vengono rispecchiati dal cambiamento climatico, dalla perdita di biodiversità e dal degrado dell'ecosistema, si sono sommati regolarmente in seguito a decenni di eccessi di consumo e carenza di investimenti per la preservazione e sostituzione delle risorse.

Tali impatti, spesso concentrati nei paesi in via di sviluppo, saranno difficili da mitigare e adattarvisi non sarà semplice. Inoltre, specialmente nei paesi in via di sviluppo manca spesso una definizione esauriente dei diritti di proprietà riguardanti il capitale naturale e la relativa invisibilità del degrado del capitale naturale conduce, tra l'altro, al trasferimento dei "debiti" accumulati alle generazioni future.

Gli approcci basati sull'ecosistema offrono modalità coerenti per la gestione delle domande esistenti e previste di risorse rinnovabili e non rinnovabili in Europa e per evitare un ulteriore sfruttamento indiscriminato del capitale naturale. In particolare, le risorse idriche e territoriali offrono punti di accesso per il rafforzamento degli approcci integrati basati sull'ecosistema alla gestione delle risorse. La direttiva quadro in materia di acque, ad esempio, ha lo scopo di proteggere al meglio gli ecosistemi acquatico e terrestre. Gli approcci che riconoscono la centralità dei benefici multifunzionali degli ecosistemi sono essenziali per le proposte di

### Riquadro 8.1 La contabilità del capitale naturale può aiutare a illustrare i compromessi tra gli usi

I seguenti esempi forniscono un'idea delle sfide correlate alla contabilità del capitale naturale:

- **Suolo:** I suoli dell'Europa rappresentano un enorme serbatoio di carbonio, ne contengono circa 70 miliardi di tonnellate pertanto una loro gestione insoddisfacente può avere gravi conseguenze: ad esempio qualora non si riesca a proteggere le rimanenti torbiere dell'Europa, verrebbe rilasciata nell'atmosfera la stessa quantità di carbonio prodotta dalla circolazione sulle strade europee di 40 milioni di automobili in più. Altri regimi di agricoltura meno intensiva, basati su geni e colture diverse possono essere più produttive <sup>(a)</sup>, pur rispettando la capacità di carico del terreno. Nell'ambito di questi regimi, la protezione della natura non è più un onere imposto agli agricoltori ma un elemento importante che contribuisce al mantenimento dei suoli e alla qualità degli alimenti e di conseguenza, dell'agricoltura, dell'industria alimentare, dei fornitori e dei consumatori. Nei regimi di contabilità attuale non vengono inclusi i benefici della protezione della natura per tutti gli attori economici <sup>(b)</sup>.
- **Zone umide:** A partire dal 1900 è stata stimata globalmente una perdita di zone umide pari al 50 %, dovuta principalmente all'agricoltura intensiva, all'urbanizzazione e allo sviluppo dell'infrastruttura. In questo modo, il capitale naturale è stato "scambiato" con capitale fisico e produttivo, tuttavia non esistono sistemi di contabilità per controllare se il valore di questi nuovi servizi bilancia il valore dei servizi che si sono esauriti. Le scale di grandezza degli impatti economici variano dalle economie locali (ad esempio, pesca), europee (quando nell'arco dell'anno le forniture da sud a nord di fragole competono con le zone umide per il fabbisogno idrico) alla salute globale (maggiori rischi di pandemia di influenza aviaria a causa del degrado degli habitat delle zone umide lungo i percorsi migratori). Tali impatti non rientrano nella contabilità.
- In termini di produzione primaria, la **pesca** contribuisce solo all'1 % del PIL totale dell'UE, e la tendenza è in calo. Misure di più ampio respiro per gli usi dei prodotti della pesca nell'ambito della catena economica, lavorazione alimentare, fornitura, logistica e consumatori, contribuisce ad aumentare in misura significativa i benefici reali apportati alla società e di conseguenza la percentuale convenzionale del PIL. L'esaurimento degli stock ittici è spesso dovuto all'eccesso di cattura rispetto alla capacità di rigenerazione, e il recupero degli stock è limitato dalle pressioni (cambiamento climatico, emissioni) che traggono vantaggio dall'ecosistema marino come bacino. La contabilità tradizionale non comprende i benefici degli ecosistemi e dei servizi marini per tutti gli attori economici.
- Il **petrolio** è la fonte di quasi tutte le sostanze chimiche organiche contenute nei prodotti e alla base dei servizi quotidiani. È inoltre la fonte primaria degli impatti ambientali sugli ecosistemi e sulle persone: inquinamento, contaminazione, riscaldamento del clima. Il recente versamento di petrolio nel Golfo del Messico ha sottolineato con forza le questioni della vulnerabilità dell'ecosistema, del benessere economico, della responsabilità e del risarcimento. I regimi di contabilità esistenti non prevedono norme per calcolare i costi reali in tali situazioni. Inoltre, in linea con la crescente scarsità di petrolio e il crescere delle preoccupazioni sulla sicurezza, l'industria chimica sta rivolgendosi sempre di più alle biomasse per soddisfare le proprie esigenze. Ciò crea conflitti sull'uso dei terreni, aumentando la pressione sugli ecosistemi agricoli e facendo appello a regimi di contabilità che sostengano le discussioni sui compromessi inerenti alla risoluzione di tali conflitti.

Fonte: AEA.

politiche sulla biodiversità post-2010 e per fare da traino nei settori marino, marittimo, agricolo e forestale.

A mano a mano che la gestione integrata delle risorse naturali assume maggiore rilievo, la domanda concorrente di risorse richiede, in misura sempre maggiore, soluzioni di compromesso. Ciò crea la necessità di sviluppare tecniche di contabilità, tra cui, in particolare, la contabilità esauriente delle risorse idriche e territoriali, che rendono trasparenti i benefici e i costi integrali dell'uso e del mantenimento dell'ecosistema.

Gli strumenti informatici e gli approcci di contabilità per sostenere il capitale naturale integrato e la gestione dei servizi ecosistemici, inclusa la loro relazione con le attività settoriali, non fanno ancora parte dei sistemi amministrativi e statistici standard. È possibile acquisire ancora molta esperienza dai nuovi interrogativi posti sulla contabilità del capitale naturale esistente, ad esempio, in termini di benefici reali offerti alla società dalla natura. Tali benefici derivano dall'agricoltura, dalla pesca e dalle foreste e rappresentano attualmente il 3 % del PIL dell'UE (per quanto riguarda i prezzi), tuttavia producono benefici ampiamente superiori a livello economico.

Inoltre, sono in corso in Europa e a livello globale l'individuazione delle soglie critiche nell'uso delle risorse e lo sviluppo della contabilità degli ecosistemi, degli indicatori di servizi ecosistemici e delle valutazioni dell'ecosistema. Esempi di tali iniziative sono lo studio sugli aspetti economici degli ecosistemi e della biodiversità, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB), la revisione della contabilità integrata ambientale ed economica (SEEA) da parte delle Nazioni Unite <sup>(21)</sup> <sup>(22)</sup>, la strategia europea di contabilità ambientale <sup>(23)</sup> e il lavoro di contabilità degli ecosistemi svolto presso l'AEA.

### **Azioni più integrate tra i diversi campi politici possono aiutare l'economia verde**

Le politiche ambientali hanno influenzato in via prioritaria i processi di produzione e protetto la salute umana, pertanto si occupano solo parzialmente dei rischi sistemici odierni. Ciò si verifica poiché molte delle cause dei problemi ambientali, quali lo sfruttamento eccessivo del territorio e degli oceani, superano di gran lunga i progressi realizzati (cfr. il capitolo 1). Tali cause traggono spesso origine da più fonti e da attività economiche in competizione tra loro per l'ottenimento di benefici a breve termine derivanti dallo sfruttamento delle risorse. La riduzione

di tali benefici richiede la cooperazione tra diversi settori al fine di fornire risultati coerenti ed efficienti in termini di costi che si facciano carico dei compromessi inerenti al mantenimento dei capitali in linea con i valori della società e con gli interessi a lungo termine contribuendo in tal modo a favorire un'economia verde.

È stata riconosciuta da tempo la necessità d'integrare le preoccupazioni ambientali in attività settoriali e altri campi della politica, come dimostra, ad esempio, il processo d'integrazione di Cardiff dell'UE, avviato nel 1998 <sup>(24)</sup>. Di conseguenza, numerose politiche a livello di UE tengono esplicitamente conto, in certa misura, delle considerazioni ambientali; ad esempio la politica di trasporto comune e la politica agricola comune per le quali esistono da tempo iniziative consolidate riguardanti le relazioni settoriali quali, ad esempio, il meccanismo di relazioni sui trasporti e l'ambiente dell'AEA (TERM), il meccanismo di relazioni su energia e ambiente e la Relazione sugli indicatori relativi all'integrazione della problematica ambientale nella politica agricola (IRENA, Indicator Reporting on the integration of Environmental concerns into Agricultural policy). In futuro tali iniziative trarranno beneficio dall'analisi ambientale integrata degli impatti ambientali, economici e sociali, dai compromessi, dall'efficacia delle politiche e dall'efficienza dei costi tramite un più ampio utilizzo delle tecniche di contabilità ambientale.

Inoltre, molti dei collegamenti tra le questioni ambientali nonché tra le attività ambientali e quelle socioeconomiche (cfr. in particolare il capitolo 6) esulano dalle singole relazioni di causa-effetto. Spesso si sommano diverse attività aggravando i problemi ambientali: ciò è ampiamente riconosciuto, ad esempio, nel contesto delle emissioni di gas a effetto serra, che provengono da un'ampia gamma di attività settoriali, non tutte incluse nei sistemi di monitoraggio e di scambio.

In altri casi, più fonti ed attività economiche interagiscono per migliorare o contrastare i reciproci impatti ambientali. Considerate nell'insieme, esse producono gruppi (*cluster*) di pressioni ambientali, la cui analisi può offrire maggiori opportunità di risposte efficienti in termini di costi. Un esempio è fornito dai benefici congiunti per la mitigazione del cambiamento climatico e il miglioramento della qualità dell'aria (capitolo 2). In altri casi, in tali gruppi è implicita la minaccia che l'azione ambientale in un settore contrasti gli sforzi compiuti in un altro. A questo proposito un esempio è costituito dalla determinazione di obiettivi ambiziosi riguardanti i biocombustibili, che possono influire positivamente sulla mitigazione del cambiamento climatico ma aumentare le pressioni sulla biodiversità (capitolo 6).

In ogni modo, laddove le pressioni ambientali corrispondono a più fonti e attività economiche, esiste la necessità di assicurare, nei limiti della fattibilità, la coerenza dei modi in cui vengono affrontate tali pressioni. Il raggruppamento delle politiche settoriali dipendenti dalle stesse risorse, possiede anche il potenziale per il miglioramento della coerenza con cui vengono affrontate le sfide ambientali comuni per ottimizzare gli effetti ed evitare le conseguenze involontarie. Gli esempi delle modalità utilizzate per ottenere tale coerenza includono:

- **Efficienza delle risorse, beni pubblici e gestione dell'ecosistema.** Assicurare la validità e lungo termine e l'uso efficiente delle risorse rinnovabili da parte dei settori principali (quali, ad esempio, agricoltura, settore forestale, trasporti, industria, pesca, settore marittimo) basandosi su pratiche stabilite ed emergenti relative alla gestione dell'ecosistema nelle politiche ambientali e settoriali.
- **Agricoltura, settore forestale, settore marittimo, infrastruttura verde e coesione territoriale.** Sviluppo dell'infrastruttura verde e delle reti ecologiche terrestri e marine per assicurare la resilienza a lungo termine degli ecosistemi terrestri e marini europei, dei beni e servizi da loro forniti nonché dei loro benefici distributivi.
- **Produzione sostenibile, diritti di proprietà intellettuale, commercio e aiuto.** Attuazione di standard e norme esistenti per i prodotti e brevetti per l'innovazione che accelerano la sostituzione delle risorse non rinnovabili scarse e non sicure, riducono l'impronta del commercio europeo, promuovono le potenzialità di riciclaggio, migliorano la competitività dell'Europa e contribuiscono ai miglioramenti del benessere a livello mondiale.
- **Consumo sostenibile, alimentazione, alloggio e mobilità.** Raggruppamento delle tre aree di consumo che insieme contribuiscono per oltre i due terzi alle principali pressioni ambientali del ciclo di vita a livello mondiale dovute al consumo in Europa.

Nell'ambito delle diverse fonti di pressioni ambientali stanno già emergendo politiche più coerenti che riconoscono l'esistenza di interconnessioni e mirano a sviluppare soluzioni efficienti in termini di costi. Ad esempio, collegamenti tra la mitigazione del cambiamento climatico, il ridotto affidamento sui combustibili fossili, la sostituzione delle risorse non rinnovabili con quelle rinnovabili, l'efficienza energetica e le esigenze energetiche multisettoriali rafforzano la progettazione del pacchetto sul clima e sull'energia dell'UE.

Questo presenta una differenza sostanziale rispetto alla situazione di 15–20 anni fa e stabilisce un precedente per avviare una collaborazione più efficace tra gli interessi settoriali e ambientali.

### **Promuovere la transizione fondamentale verso un'economia più verde in Europa**

Come discusso in precedenza, l'elaborazione di un'economia europea più verde, può aiutare a ridurre ulteriormente le pressioni e gli impatti ambientali. Tuttavia, per poter rimanere entro i confini planetari, saranno necessarie condizioni e azioni più fondamentali, che consentano la transizione a una vera e propria "economia verde", centrata sul capitale naturale e sui servizi ecosistemici.

Inoltre, nell'attuale situazione di crisi economica e finanziaria, la necessità di un'economia verde è più marcata. Intuitivamente, un'economia in recessione potrebbe essere considerata positiva per l'ambiente: il reddito cala o cresce solo lentamente, l'accesso al credito che consente un eccesso di spesa è più difficile pertanto si produce e si consuma meno, riducendo l'onere sull'ambiente. Ciononostante, le economie stagnanti spesso non sono in grado di effettuare gli investimenti necessari per assicurare una gestione ambientale responsabile, l'innovazione diminuisce e alla politica ambientale viene prestata un'attenzione minore. Al contrario, quando l'economia si risollewa riprendendo il proprio percorso di crescita (come fa di solito), tende anche naturalmente a ritornare al suo precedente modello di erosione del capitale naturale.

Pertanto, un'economia verde richiede approcci politici dedicati incorporati in una strategia coerente, integrata che copre entrambi gli aspetti legati alla domanda e all'offerta, sia a livello di economia generale sia a livello settoriale<sup>(25)</sup>. In questo contesto, i principi ambientali essenziali di precauzione, prevenzione, correzione del danno alla fonte e il principio "chi inquina paga", combinati con solide prove di base, rimangono estremamente rilevanti e devono essere applicati in modo più esteso e uniforme.

I **principi di precauzione e prevenzione** sono stati inseriti nel trattato dell'UE al fine di affrontare più agevolmente le dinamiche dei sistemi naturali complessi. Un'applicazione più ampia di tali principi durante la transizione a un'economia verde orienterà le innovazioni che si distaccano dalle tecnologie spesso monopolistiche e convenzionali che hanno dimostrato di causare danni a lungo termine alle persone e agli ecosistemi<sup>(26)</sup>.

La *correzione del danno alla fonte* può essere ottimizzata attraverso un'integrazione più profonda tra diversi settori e consente l'ulteriore avanzamento dei molteplici profitti derivanti dagli investimenti nelle tecnologie verdi. Ad esempio, l'investimento in efficienza energetica e in energie rinnovabili fornisce benefici per l'ambiente, l'occupazione, la sicurezza dell'energia, i costi energetici e può aiutare a combattere la scarsità di combustibile.

Il principio "*chi inquina paga*" può stimolare la transizione a un'economia più verde tramite imposte che consentano ai prezzi di mercato di rispecchiare i costi integrali di produzione, consumo e gestione dei rifiuti. Ciò può essere raggiunto tramite un maggiore uso della riforma fiscale che, oltre a eliminare le sovvenzioni dannose, sostituisce la distorsione delle imposte sui "beni" economici quali il lavoro e il capitale, con imposte più efficienti sugli aspetti economici "negativi", quali l'inquinamento e l'uso inefficiente delle risorse <sup>(27)</sup>.

In una prospettiva più ampia, i "prezzi" in quanto facilitatori di accordo, possono coadiuvare il miglioramento incentivando ulteriori progressi nell'ambito dell'integrazione settoriale e dell'efficienza delle risorse ma soprattutto orientare i comportamenti a livello governativo, aziendale e cittadino in Europa e su scala globale. Tuttavia, affinché ciò si verifichi, come si sa da decenni ma si applica raramente, i prezzi devono rispecchiare il reale valore economico, ambientale e sociale delle risorse, relativamente alle alternative disponibili.

Le prove dei benefici della riforma fiscale sono cresciute negli ultimi anni. Tali benefici includono miglioramenti ambientali, guadagni a livello occupazionale, stimoli per l'ecoinnovazione e sistemi fiscali più efficienti. Gli studi mostrano i benefici in alcuni paesi europei di modeste riforme fiscali ambientali, che sono state attuate nel corso degli ultimi 20 anni. Analogamente, essi dimostrano in modo convincente i vantaggi di riforme aggiuntive progettate per raggiungere gli obiettivi di efficienza in termini di risorse e di clima dell'UE <sup>(28)</sup> <sup>(29)</sup> <sup>(30)</sup> <sup>(31)</sup> <sup>(32)</sup> <sup>(33)</sup>.

Gli introiti derivati dalle imposte ambientali variano in modo significativo tra i paesi dell'UE, da oltre il 5 % del PIL in Danimarca a meno del 2 % in Spagna, Lituania, Romania e Lettonia nel 2008 <sup>(34)</sup>. Nonostante i grandi benefici apportati da tali imposte e il sostegno politico uniforme nel corso degli ultimi 20 anni da parte dell'OCSE e dell'UE, gli introiti delle imposte ambientali sono scesi alla loro percentuale più bassa rispetto agli introiti fiscali globali dell'UE in oltre un decennio, nonostante il numero delle imposte ambientali sia in crescita.

Esiste un potenziale sostanziale per la riforma fiscale a sostegno del triplice obiettivo di un'economia più verde, del sostegno alle politiche di riduzione del deficit in numerosi paesi dell'UE e della risposta all'invecchiamento della popolazione. Le possibilità spaziano dall'eliminazione delle sovvenzioni dannose e delle esenzioni su combustibili fossili, pesca e agricoltura, alla determinazione di imposte e all'estensione di permessi sul consumo di capitale naturale critico che sostiene un'economia verde (quali carbonio, acqua e terreno).

Un'ulteriore componente della transizione a un'economia verde consiste nell'includere interamente il capitale naturale nella contabilità e pertanto abbandonare il PIL come misura della crescita economica. In tal modo si consente alle società di tenere traccia del prezzo totale del nostro stile di vita, rivelare i debiti nascosti che vengono trasmessi alle generazioni future, rendere espliciti i benefici ancillari, sottolineare nuove modalità di sviluppo economico e nuovi lavori in un'economia verde basata su un'infrastruttura verde e gettare nuove basi per gli introiti fiscali e il loro utilizzo.

In termini pratici, guardare "oltre il PIL" significa creare misure che tengano conto non solo di quanto è stato prodotto nell'ultimo anno ma anche dello stato del capitale naturale, che determina ciò che possiamo produrre in modo sostenibile ora e in futuro. Specificatamente, tali misure comprendono due elementi aggiuntivi, oltre al deprezzamento del nostro capitale fisico, costruito dall'uomo: l'esaurimento delle nostre risorse naturali non rinnovabili e quanto reddito generano e il degrado del capitale dell'ecosistema e come dovremmo reinvestirlo per mantenere inalterata l'attuale capacità di utilizzo dei servizi ecosistemici.

Una misurazione realistica del deprezzamento del capitale naturale dovrebbe tenere conto delle numerose funzioni degli ecosistemi naturali per assicurare che la gestione di una funzione non provochi il degrado di altre funzioni. Nel caso degli ecosistemi, l'obiettivo della gestione non è quello di mantenere un flusso di reddito quanto piuttosto di mantenere inalterata la capacità dell'ecosistema di fornire l'intero insieme di servizi integrati. Pertanto la stima dei costi necessari per il ripristino dei servizi costituisce un elemento essenziale di una valutazione del degrado dell'ecosistema. Ciò può essere ottenuto, ad esempio, attraverso le stime relative a riduzione del rendimento, reimpianto, eliminazione dell'inquinamento e ripristino delle infrastrutture verdi. La metodologia per questo approccio è già stata testata per l'Europa.

L'inclusione del capitale naturale nella sua interezza nella contabilità richiede inoltre nuove classificazioni, idealmente collegate a quelle

esistenti come descritto nei quadri statistici e nel sistema di contabilità nazionale (SNA). Stanno emergendo casi esemplificativi importanti, ad esempio, nel campo dei servizi ecosistemici <sup>(35)</sup>, della contabilità del carbonio e dell'accREDITamento del carbonio.

Inoltre, un nuovo ambiente informativo dovrà occuparsi dell'ampia e diffusa mancanza di responsabilità e trasparenza nonché della perdita di fiducia tra i cittadini nei governi e in campo scientifico e aziendale. La sfida consiste ora nel migliorare la base di conoscenze al fine di sostenere un processo decisionale più responsabile e partecipativo. Per garantire una governance efficace è essenziale fornire accesso alle informazioni tuttavia è altrettanto importante affidare alle persone il compito di raccogliere i dati e di condividere il proprio bagaglio di conoscenze <sup>(36)</sup> <sup>(37)</sup> <sup>(38)</sup>.

Un'ulteriore riflessione riguarda l'offerta di competenze ai cittadini europei per attuare la trasformazione verso un'economia verde. A questo proposito, devono svolgere un ruolo importante l'istruzione, la ricerca e la politica per assicurare alla prossime generazioni i materiali, le tecnologie, i processi e gli indicatori (ad esempio, in relazione ai rischi sistemici e alle vulnerabilità) che aiutano a ridurre le dipendenze dell'Europa, aumentare l'efficienza delle risorse e migliorare la competitività economica in linea con la strategia UE 2020 <sup>(15)</sup>.

Altri fattori includono gli incentivi alle aziende che utilizzano i nuovi meccanismi finanziari, la riqualificazione dei lavoratori per impiegarli nelle industrie verdi e la redistribuzione dei lavoratori non qualificati costretti a spostarsi a causa della delocalizzazione della produzione. L'industria europea del riciclaggio fornisce un buon esempio in quanto detiene il 50 % del mercato globale e ha contribuito a un aumento dell'occupazione pari al 10 % annuo; si tratta, per la maggior parte, di posti di lavoro per lavoratori non qualificati <sup>(39)</sup>.

In termini più generali, anche numerose società multinazionali hanno risposto alle sfide del capitale naturale, riconoscendo che l'economia futura deve essere dotata dei mezzi per gestire, valutare e scambiare tale capitale <sup>(40)</sup>. È possibile promuovere ulteriormente il ruolo delle piccole e medie imprese nella gestione del capitale naturale.

Inoltre, saranno necessarie nuove forme di governance per rispecchiare al meglio questa dipendenza condivisa dal capitale naturale. Nel corso degli ultimi decenni, il ruolo svolto dalle istituzioni della società civile, quali le banche, le compagnie di assicurazioni, le società multinazionali, le organizzazioni non governative e le istituzioni globali come l'Organizzazione mondiale del commercio, è cresciuto rispetto al potere degli Stati nazionali delimitati dai confini territoriali. È essenziale equilibrare gli interessi per gestire le dipendenze e gli interessi condivisi relativamente al capitale naturale. Alla vigilia del ventesimo anniversario della Commissione per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, nel 2012, lo slogan *"think global, act local"* (pensa globalmente, agisci localmente) sembra più appropriato che mai.

Le risposte ai recenti shock sistemici sottolineano la predilezione della società per la gestione a breve termine delle crisi rispetto ai processi decisionali e alle azioni mirati alla gestione a lungo termine e mostrano, al contempo, i benefici delle risposte globali coerenti, sebbene a breve termine, nel trattare tali rischi. Questa esperienza non dovrebbe sorprendere data la forte inclinazione verso una governance che tratta considerazioni a breve termine allineate al ciclo della politica (da 4 a 7 anni) a detrimento delle sfide a lungo termine. Ciononostante esistono esempi, in alcuni paesi dell'UE, di strutture istituite per prendere in considerazione le sfide a lungo termine <sup>(41)</sup>.

La trasformazione verso un'economia europea più verde aiuterà ad assicurare la sostenibilità a lungo termine dell'Europa e del suo vicinato, tuttavia richiederà cambiamenti di abitudini. Gli esempi includono l'incoraggiamento ad una più ampia partecipazione dei cittadini europei alla gestione del capitale naturale e dei servizi eco sistemici. Altri esempi sono la creazione di soluzioni innovative per un utilizzo efficiente delle risorse, l'introduzione di riforme fiscali, la formazione e l'informazione per affrontare le questioni globali quali, il raggiungimento dell'obiettivo climatico dei 2 °C. I semi per le azioni future sono stati gettati: ora il compito che si profila è quello di aiutarli a mettere le radici e a germogliare.



# Elenco delle abbreviazioni

6° PAA	Sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente dell'UE
AEA	Agenzia europea per l'ambiente
BaP	Benzo-a-pirene
BRIC	Raggruppamento di paesi che comprende Brasile, Russia, India e Cina
CAFE	Programma UE "Aria pulita per l'Europa"
CBD	Convenzione sulla diversità biologica
CE	Comunità europee
CFC	Clorofluorocarburi
CH <sub>4</sub>	Metano
CO	Monossido di carbonio
CO <sub>2</sub>	Biossido di carbonio
COVNM	Composti organici volatili non metanici
CSI	Serie di indicatori essenziali dell'AEA
DALY	Anno di vita al netto della disabilità
dB	Decibel
DMC	Consumo interno di materiali
DQA	Direttiva quadro in materia di acque dell'UE
DWD	Direttiva sull'acqua potabile dell'UE
EBD	Onere ambientale associato alle malattie
EFTA	Associazione europea di libero scambio
EMC	Consumo materiale ecologicamente ponderato
ENER	Indicatori energetici dell'AEA
EPR	Riesame annuale della politica ambientale dell'UE
EQS	Direttiva sugli standard di qualità ambientale dell'UE
EUR	Euro
FAO	Organizzazione delle Nazioni unite per l'alimentazione e l'agricoltura
FEM	Forum economico mondiale
GHG	Gas ad effetto serra
GIS	Crosta ghiacciata della Groenlandia
GIS	Sistema di informazione geografica
GMES	Monitoraggio globale dell'ambiente e sicurezza
HANPP	Appropriazione umana della produzione primaria netta

HLY	Anni di vita in buona salute
HNV	Terreno agricolo ad elevato valore naturalistico
IPCC	Gruppo di lavoro intergovernativo per il cambiamento climatico
IRENA	Relazione sugli indicatori relativi all'integrazione della problematica ambientale nella politica agricola
ISA	Indice di sfruttamento delle acque
LE	Aspettativa di vita
LEAC	Conteggi del terreno e dell'ecosistema
MA	Valutazione dell'ecosistema del Millennio
NAMEA	Matrice di contabilità nazionale comprendente contabilità ambientale
NH <sub>3</sub>	Ammoniacca
NH <sub>x</sub>	Ammonio e ammoniacca
NO <sub>x</sub>	Ossidi di azoto
O <sub>3</sub>	Ozono
OCSE	Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economici
ODS	Sostanze che riducono lo strato di ozono
OMS	Organizzazione mondiale della sanità
ONU	Organizzazione delle Nazioni Unite
PAC	Politica agricola comune dell'UE
PCB	Bifenili policlorurati
PCP	Politica comune della pesca dell'UE
PIL	Prodotto interno lordo
PM	Particolato — PM <sub>2,5</sub> e PM <sub>10</sub> indicano dimensioni diverse di PM
RAEE	Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche
REACH	Direttiva concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche
SEBI	Razionalizzazione degli indicatori europei della biodiversità
SEIS	Sistema comune di informazioni ambientali
SO <sub>2</sub>	Anidride solforosa
SoE	Stato dell'ambiente
SOER	Relazione sullo stato e le prospettive per l'ambiente europeo
TEEB	L'economia degli ecosistemi e della biodiversità
TERM	Transport Environment Reporting Mechanism, meccanismo di relazioni sui trasporti e l'ambiente
U.S.A.	Stati Uniti d'America
UE	Unione europea
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici)
USD	Dollaro USA
UWWTD	Direttiva UE concernente il trattamento delle acque reflue urbane
WAIS	Calotta glaciale dell'Atlantico occidentale

# Note a fine testo

## Capitolo 1

<sup>(A)</sup> Nell'ambito dell'accordo quadro SOER 2010 sono state sviluppate numerose valutazioni, tutte disponibili su un portale web dedicato, all'indirizzo [www.eea.europa.eu/soer](http://www.eea.europa.eu/soer):

- una relazione di sintesi (la presente relazione) che presenta una valutazione integrata basata sulle prove ricavate dalla serie di valutazioni sviluppate nel contesto del SOER 2010 e di altre attività dell'AEA;
- una serie di valutazioni tematiche che descrivono lo stato e l'andamento delle principali problematiche ambientali, esaminano le forze motrici socio-economiche correlate e contribuiscono a una valutazione degli obiettivi politici;
- una serie di valutazioni per paese della situazione ambientale nei singoli paesi europei;
- una valutazione esplorativa delle megatendenze globali importanti per l'ambiente europeo.

<sup>(B)</sup> Panoramica delle più recenti relazioni sullo stato nazionale dell'ambiente in Europa.

Austria	2010	Umweltsituation in Österreich
Belgio	2009	Brussels: Synthèse de l'état de l'environnement 2007-2008
	2008	Flanders: MIRA-T 2008 — Flanders Environment Report
	2008	Wallonia: Environmental Outlook for Wallonia
Bulgaria	2007	Annual State of the Environment Report
Cipro	2007	State of the Environment Report 2007
Repubblica ceca	2008	Report on the Environment in the Czech Republic
Danimarca	2009	Natur og Miljø 2009
Estonia	2010	Estonian Environmental Review 2009
	2010	Estonian Environmental Indicators 2009
Finlandia	2008	Finland State of the Environment
Francia	2010	L'environnement en France
Germania	2009	Daten zur Umwelt (Environmental Data for Germany)
	2008	Daten zur Natur
Grecia	2008	Greece — The State of the Environment — A Concise Report

Ungheria	2010	State of environment in Hungary 2010
Islanda	2009	Umhverfiog auðlindir
Irlanda	2008	Ireland's environment 2008
Italia	2009	Environmental Data Yearbook — Key Topics
Lettonia	2008	Nacionālais ziņojums par vides stāvokli 2008
Liechtenstein	-	n.a.
Lituania	2009	Lithuania 2008 State of environment. Only facts
Lussemburgo	2003	L'Environnement en Chiffres 2002-2003
Malta	2008	The Environment Report 2008
Paesi Bassi	2009	Milieubalans
Norvegia	2009	Miljøstatus 2009
Polonia	2010	Raport o stanie środowiska w Polsce 2008 — raport wskaźnikowy
Portogallo	2008	Relatório do Estado do Ambiente
Romania	2009	Raport anul privind Starea Mediului în România pe anul 2008
Slovacchia	2009	State of the Environment Report of the Slovak Republic 2008
Slovenia	2010	Poročilo o okolju v Sloveniji 2009
Spagna	2010	Perfil Ambiental de España 2009 — Informe basado en indicadores
	2009	El medio ambiente y el medio rural y marino en España 2008
Svezia	2009	Sweden's Environmental Objectives
Svizzera	2009	Environment Switzerland
Turchia	2007	Turkey State of the Environment Report
Regno Unito	2007	England: Several, separate SOE reports for different regions in England
	2008	Northern Ireland: State of the Environment Report for Northern Ireland
	2006	Scotland: State of Scotland's Environment
	2003	Wales: A Living and Working Environment for Wales
Albania	2008	Raport per Gjendjen e Mjedisit — State of Environment Report
Bosnia-Erzegovina	2010	State of Environment in the Federation of Bosnia and Herzegovina 2010
Croazia	2007	Izvešće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj
Ex-Repubblica iugoslava di Macedonia	2000	Sostojba na zivotnata sredina 2000
	2008	Environmental Indicators — Republic of Macedonia 2008
Montenegro	2008	State of Environment in Montenegro
Serbia	2008	Report on the State of Environment in the Republic of Serbia for '08

- (<sup>c</sup>) La valutazione è basata in gran parte sugli insiemi di indicatori dell'AEA (CSI — serie di indicatori essenziali, SEBI — razionalizzazione degli indicatori europei della biodiversità, ENER — indicatori energetici) e sul riesame annuale della politica ambientale dell'UE (EPR):

Emissioni di gas a effetto serra	EPR, CSI 10
Efficienza energetica	ENER 22, ENER 23, ENER 24, ENER 25
Fonti di energia rinnovabile	ENER 28
Cambiamento globale della temperatura media	EPR, CSI 12
Pressione sugli ecosistemi	EPR, CSI 05
Stato di conservazione	EPR, SEBI 03, SEBI 05, SEBI 08
Perdita della biodiversità	SEBI 01 (uccelli e farfalle) EPR (pesca) SEBI 12, SEBI 21
Degrado del suolo	IRENA (erosione del suolo)
Dissociazione	Indicatore SD (Eurostat)
Produzione di rifiuti	EPR, SOER 2010 compreso CSI 16
Gestione dei rifiuti	EPR, SOER 2010 compreso CSI 17
Stress idrico	EPR, CSI 18
Qualità dell'acqua	CSI 19, CSI 20
Inquinamento idrico	CSI 22, CSI 24
Inquinamento ambientale transfrontaliero	EPR, CSI 01, CSI 02, CSI 03, CSI 05
Qualità dell'aria nelle aree urbane	EPR, CSI 04

- (<sup>d</sup>) L'aspirazione è quella di limitare l'aumento medio della temperatura globale a meno di 2 °C in più rispetto ai livelli preindustriali. Ciò dipende in maniera critica anche dalle emissioni di gas a effetto serra prodotte al di fuori dell'Europa.
- (<sup>e</sup>) Nel 2008 l'UE-27 aveva fatto buoni progressi verso il proprio obiettivo unilaterale di ridurre le emissioni di gas a effetto serra del 20 % nel 2020 rispetto al 1990. Le disposizioni del sistema di scambio delle quote di emissioni dell'UE e la decisione di condividere gli sforzi assicura il raggiungimento dell'obiettivo del 2020, anche se la flessibilità integrata rende difficile prevedere la combinazione esatta delle politiche e delle misure che utilizzeranno il settore industriale, i singoli paesi e l'UE per ridurre le emissioni.
- (<sup>f</sup>) Comprende le aree sia terrestri che marine.
- (<sup>g</sup>) Il degrado del suolo in Europa sta accelerando, con effetti negative sulla salute umana, sugli ecosistemi naturali e sui cambiamenti climatici, nonché sulla nostra economia. L'erosione del suolo ad opera del vento e dell'acqua,

che è ampiamente il prodotto di una gestione del terreno inadeguata, è particolarmente preoccupante in ampie zone dell'Europa meridionale ed è in aumento. (Per ulteriori dettagli cfr. la valutazione tematica del suolo SOER 2010.)

- (<sup>h</sup>) Il più recente riesame annuale della politica ambientale valuta che la produzione e la gestione dei rifiuti urbani da parte della UE abbia "average performance or trend not clear, overall problem remains despite some mixed progress" (prestazioni medie o un andamento non chiaro, il problema generale rimane, nonostante alcuni progressi misti). Tuttavia, poiché la valutazione presentata in questa sede si concentra soltanto sulla produzione di rifiuti, corrisponde all'andamento negativo descritto nel riesame annuale della politica ambientale.
- (<sup>i</sup>) Gli obiettivi stabiliti nella direttiva quadro in materia di acque devono essere raggiunti entro il 2015; le prime valutazioni fatte dagli Stati membri indicano che una grande percentuale di corpi idrici non raggiungerà un buono stato ecologico e chimico.
- (<sup>j</sup>) Il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente (6° PAA) è una decisione del Parlamento europeo e del Consiglio adottata il 22 luglio 2002, che stabilisce il quadro della politica ambientale nell'UE per il periodo dal 2002 al 2012 e sottolinea le azioni che devono essere intraprese per realizzarle. Individua quattro settori prioritari: cambiamenti climatici; natura e biodiversità; ambiente e salute; e risorse naturali e rifiuti. Inoltre, il 6° PAA contribuisce all'integrazione completa della protezione ambientale in tutte le politiche e azioni della Comunità e rappresenta una base della dimensione ambientale della strategia dell'UE per lo sviluppo sostenibile.

## Capitolo 2

- (<sup>A</sup>) Tra questi vi sono il biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), il metano (CH<sub>4</sub>), il protossido d'azoto (N<sub>2</sub>O) e diversi clorofluorocarburi (CFC). Si noti che gran parte della discussione contenuta in questa sezione è incentrata sul ruolo del carbonio in generale e sul biossido di carbonio in particolare.
- (<sup>B</sup>) L'IAC (Inter Academy Council) ha avviato, all'inizio del 2010, un'analisi indipendente dei processi svolti dal Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC) per rafforzare ulteriormente la qualità delle relazioni dell'IPCC. Nel frattempo rimangono valide le conclusioni della relazione 2007 dell'IPCC. (IAC, 2010. *Inter Academy Council Asked to Review Intergovernmental Panel on Climate Change*, comunicato stampa, 10 marzo 2010).

- (<sup>C</sup>) Le emissioni globali di gas a effetto serra sono aumentate rapidamente dal 2000 al 2004 rispetto agli anni Novanta, ma hanno subito un notevole rallentamento dopo il 2004. Ciò è dovuto in parte alle misure di attenuazione. Si calcola che la crisi economica abbia prodotto una diminuzione nelle emissioni globali di CO<sub>2</sub> del 3 % nel 2009, rispetto al 2008. (PBL, 2009. *News in Climate Science and Exploring Boundaries*, Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL), numero di pubblicazione PBL 500114013, Bilthoven, Paesi Bassi).
- (<sup>P</sup>) I cambiamenti nell'emissione di gas a effetto serra presentati qui escludono le emissioni nette di gas a effetto serra provenienti dall'utilizzo del suolo, dai cambiamenti nell'utilizzo del suolo e dalla silvicoltura (LULUCF), nonché le emissioni dell'aviazione internazionale e della navigazione marittima internazionale.
- (<sup>E</sup>) "Meccanismi flessibili" è un termine utilizzato per sintetizzare i metodi di raggiungimento degli obiettivi per le emissioni nazionali di gas a effetto serra tramite approcci basati sul mercato che tengono conto degli sforzi di attenuazione sostenuti in altri paesi. Tali meccanismi comprendono il meccanismo per lo sviluppo pulito (che consente ai paesi di beneficiare delle emissioni di gas a effetto serra prodotte in paesi privi di obiettivi di riduzione delle emissioni) e l'attuazione congiunta (che consente ai paesi di ottenere crediti investendo in progetti di riduzione delle emissioni con altri paesi).
- (<sup>F</sup>) Obiettivi basati su: CE, 2009. Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- (<sup>G</sup>) Ad esempio è stato stimato che l'estate torrida del 2003 in Europa abbia comportato 10 miliardi di euro di perdite economiche nei settori dell'agricoltura, dell'allevamento e della silvicoltura a causa degli effetti combinati della siccità, della sollecitazione termica e degli incendi.
- (<sup>H</sup>) All'indirizzo [www.eea.europa.eu/themes/climate/national-adaptation-strategies](http://www.eea.europa.eu/themes/climate/national-adaptation-strategies) è disponibile una tabella riassuntiva aggiornata dei progressi compiuti verso lo sviluppo di strategie nazionali di adattamento.
- (<sup>I</sup>) Tuttavia, andrebbe sottolineato che si prevede che questi benefici saranno maggiori entro il 2030 rispetto al 2020, soprattutto perché sarebbe disponibile un periodo più lungo per l'attuazione delle misure e perché si verifichino i cambiamenti nel sistema energetico.

### Capitolo 3

- (<sup>A</sup>) Per la definizione formale cfr. la convenzione sulla biodiversità (CBD). UNEP, 1992. *Convention on Biological Diversity*. <http://www.cbd.int/convention/articles.shtml?a=cbd-02>.
- (<sup>B</sup>) Questo capitolo tratta delle risorse naturali biotiche, come gli alimenti e le fibre. Le risorse naturali non rinnovabili, come le materie prime, i metalli e altri minerali, nonché l'acqua come risorsa, vengono trattate nel capitolo 4.
- (<sup>C</sup>) In base ai dati Corine sulla destinazione dei terreni per il 2006. I dati riguardano tutti e 32 i paesi membri dell'AEA, ad eccezione della Grecia e del Regno Unito, e 6 paesi che hanno un accordo di cooperazione con l'AEA.
- (<sup>D</sup>) La foresta non intaccata dall'uomo è una foresta che mostra dinamiche tipiche della foresta naturale, come la composizione delle specie naturali, la presenza di rami secchi, la struttura naturale di età e processi naturali di rigenerazione, la cui area è sufficientemente ampia per mantenere le proprie caratteristiche naturali e dove non vi sia stato alcun intervento umano conosciuto o dove l'ultimo intervento significativo dell'uomo sia avvenuto sufficientemente addietro nel tempo da aver consentito il ripristino della composizione e dei processi delle specie naturali. (Questa definizione è basata sulla *Temperate and Boreal Forest Resources Assessment* del Comitato Legno della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) e dell'Organizzazione per l'Alimentazione e l'Agricoltura (FAO))
- (<sup>E</sup>) Il terreno agricolo ad elevato valore naturalistico è definito come le zone dell'Europa dove l'agricoltura è una delle principali (generalmente quella dominante) destinazioni del terreno e dove tale agricoltura supporta, o è associata a, una grande diversità di specie e di habitat o alla presenza di specie europee protette o a entrambe.
- (<sup>F</sup>) I sussidi dissociati vengono pagati non in base al volume del prodotto, ma, ad esempio, in base a diritti storici (i pagamenti ricevuti nell'arco di un anno di riferimento).
- (<sup>G</sup>) Sarebbe auspicabile avere una raccolta dei dati sull'esposizione del biota ad altri prodotti chimici (prodotti chimici industriali, pesticidi, biocidi, prodotti farmaceutici) e alle loro combinazioni per fornire una base per la valutazione degli effetti dell'inquinamento chimico sulla biodiversità.

<sup>(H)</sup> Si ritiene che uno stock ittico sia compreso entro limiti di sicurezza biologica, se la biomassa dei riproduttori dello stock è pari a più del 17 % circa di uno stock non sfruttato. Questo indicatore del limite di sicurezza biologica non prende in considerazione il funzionamento più ampio dell'ecosistema. Pertanto sono stati proposti criteri di verifica molto più rigorosi nel quadro della direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino dell'UE. Il livello di riferimento è la biomassa dei riproduttori dello stock che produce la resa massima a lungo termine (Maximum Sustainable Yield, MSY), corrispondente al 50 % circa di uno stock non sfruttato. Per l'Europa non è ancora disponibile un indicatore MSY.

#### Capitolo 4

<sup>(A)</sup> La definizione di risorse naturali indicata nella strategia tematica dell'UE sull'uso sostenibile delle risorse naturali è piuttosto ampia e comprende materie prime, comparti ambientali, risorse di flusso (come acqua corrente, maree, vento) e spazio fisico (come la superficie terrestre). (CE, 2005. Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni — Strategia tematica per l'uso sostenibile delle risorse naturali. COM(2005) 0670 definitivo).

<sup>(B)</sup> I rifiuti marini sono costituiti da qualunque materiale solido persistente, manufatto o elaborato gettato, smaltito o abbandonato in ambienti marini e costieri.

<sup>(C)</sup> Per la Germania, è stato valutato che i metalli del gruppo del platino integrati nelle marmitte catalitiche esportate nelle auto usate è pari al 30 % del consumo annuale interno di questi metalli. (Buchert, M.; Hermann, A.; Jenseit, W.; Stahl, H.; Osyguß, B.; Hagelüken, C., 2007. *Verbesserung der Edelmetallkreisläufe: Analyse der Exportströme von Gebrauchtwagen und -Elektro(nik)geräten am Hamburger Hafen*. UBA-FB-Nr: 001005, Förderkennzeichen: 363 01 133. Umweltbundesamt. Disponibile all'indirizzo: [www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3200.pdf](http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3200.pdf)).

<sup>(D)</sup> Rifiuti organici si riferisce ai rifiuti biodegradabili di parchi e giardini, ai rifiuti alimentari e di cucina prodotti dai nuclei familiari, dai ristoranti, dalle società di catering e dai negozi al dettaglio e infine ai rifiuti analoghi prodotti dagli impianti di trasformazione alimentare.

<sup>(E)</sup> Nell'Unione europea vengono prodotti da 118 a 138 milioni di tonnellate di rifiuti organici ogni anno, di cui quasi 88 milioni di tonnellate provengono dai rifiuti urbani.

(CE, 2010. Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo relativa alle prossime misure in materia di gestione dei rifiuti organici nell'Unione europea. Bruxelles, 18.5.2010. COM(2010)235 definitivo. Disponibile all'indirizzo: [http://ec.europa.eu/environment/waste/compost/pdf/com\\_biowaste.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/compost/pdf/com_biowaste.pdf))

<sup>(F)</sup> L'ISA (indice di sfruttamento delle acque) divide l'emungimento totale dell'acqua per la risorsa media annuale a lungo termine. Tuttavia, questo indicatore non rispecchia appieno il livello di stress esercitato sulle risorse idriche locali: ciò avviene soprattutto perché l'ISA è basato sui dati annuali e non può, pertanto, rendere conto delle variazioni stagionali nella disponibilità e nell'emungimento dell'acqua.

<sup>(G)</sup> Le analisi dell'AEA degli effetti sull'ambiente, emissioni di gas a effetto serra, sostanze acidificanti, sostanze che formano ozono, uso delle risorse materiali, sono basate su un campione di nove paesi dell'UE tramite l'uso dell'approccio NAMEA (matrice di contabilità nazionale comprendente contabilità ambientale): Austria, Repubblica ceca, Danimarca, Germania, Francia, Italia, Paesi Bassi, Portogallo, Svezia.

#### Capitolo 5

<sup>(A)</sup> Gli anni di vita al netto della disabilità (DALY, Disability-Adjusted Life Years) indicano il numero potenziale di anni di vita in buona salute persi in una popolazione, a causa di decessi prematuri e di anni trascorsi con una qualità di vita ridotta dovuta a una malattia.

<sup>(B)</sup> La somma di ozono medio superiore a 35 ppb (SOMO35), la somma delle differenze tra le concentrazioni massime giornaliere delle medie mobili di 8 ore maggiori di 70 µg/m<sup>3</sup> (=35 parti per miliardo) e quelle pari a 70 µg/m<sup>3</sup>.

<sup>(C)</sup> UE-25 si riferisce agli Stati dell'UE-27 escludendo la Bulgaria e la Romania.

<sup>(D)</sup> PM<sub>10</sub>: particelle sottili fini e grossolane con un diametro minore di 10 micrometri.

<sup>(E)</sup> 50 µg/m<sup>3</sup>: media giornaliera che non deve essere superata in più di 35 giorni all'anno.

- (<sup>F</sup>) PM<sub>2,5</sub>: particelle sottili fini con un diametro minore di 2,5 micrometri
- (<sup>G</sup>) Per una discussione sull'incertezza e sui particolari metodologici, cfr. ETC/ACC Technical Paper 2009/1: [http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC\\_TP\\_2009\\_1\\_European\\_PM2.5\\_HIA.pdf](http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_1_European_PM2.5_HIA.pdf).
- (<sup>H</sup>) L'indicatore medio di esposizione è una concentrazione media mobile di 3 anni di PM<sub>2,5</sub> ottenuta dalla media dei risultati delle stazioni di monitoraggio prescelte in agglomerati e aree urbane più vaste, dislocate in ambienti urbani.
- (<sup>I</sup>) L<sub>den</sub> è l'indicatore di rumore giornaliero, serale e notturno di rumore. L<sub>night</sub> è l'indicatore di rumore del periodo notturno (CE, 2002. Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale).
- (<sup>J</sup>) Questi progetti di ricerca finanziati dall'Unione europea includono i progetti NoMiracle, EDEN e Comprendo
- (<sup>K</sup>) Il primo focolaio in Europa di febbre chikungunya, trasmessa dalla zanzara tigre asiatica, è stato segnalato nell'Italia settentrionale nel 2007.
- (<sup>L</sup>) Città nei loro confini amministrativi, cfr.: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/region\\_cities/city\\_urban](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/region_cities/city_urban)

## Capitolo 6

- (A) Basata sulla copertura del suolo Corine 2006; la copertura dei dati include tutti i 32 Stati membri del SEE, ad eccezione di Grecia e Regno Unito, e 6 Stati che cooperano con il SEE. (CLC, 2006. Destinazione del terreno Corine. Tracciato dei dati relativi alla destinazione del terreno Corine 2006. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-raster>).

## Capitolo 7

- (<sup>A</sup>) L'appropriazione umana della produzione primaria netta (HANPP, Human Appropriation of Net Primary Production) può essere calcolata in modi diversi, a seconda del valore di riferimento per la produzione primaria. Per valutare l'impatto sugli ecosistemi naturali, si può stabilire una correlazione con una produzione primaria stimata della potenziale vegetazione naturale.

In questa definizione, l'HANPP tiene conto inoltre dei cambiamenti della produzione primaria risultanti dalla conversione del terreno.

- (<sup>B</sup>) Gli anni di vita al netto della disabilità (DALY, Disability-Adjusted Life Years) indicano il numero potenziale di anni di vita in buona salute persi in una popolazione, a causa di decessi prematuri e di anni trascorsi con una qualità di vita ridotta dovuta a una malattia.
- (<sup>C</sup>) Esiste un accordo molto limitato, tuttavia, sulla definizione di "classe media" in termini economici.

## Capitolo 8

- (<sup>A</sup>) Ciononostante, occorre osservare che si prevede che tali vantaggi registrino una crescita maggiore entro il 2030 che non entro il 2020, specialmente considerando che sarebbe disponibile un periodo più lungo per l'attuazione delle misure e affinché si verifichino i cambiamenti nel sistema energetico.

# Bibliografia

## Capitolo 1

- (<sup>1</sup>) EEA, 2007. *The pan-European environment: glimpses into an uncertain future*. EEA Report No 4/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>2</sup>) Eurostat, 2009. *Europe in figures — Eurostat Yearbook 2009*. Eurostat statistical books, Luxembourg.
- (<sup>3</sup>) Eurobarometer, 2008. Attitudes of European citizens towards the environment. *Special Eurobarometer 295*.
- (<sup>4</sup>) EC, 2009. Regulation (EC) No 401/2009 of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the European Environment Agency and the European Environment Information and Observation Network (Codified version).
- (<sup>5</sup>) EEA, 1995. *Environment in the European Union — 1995: Report for the Review of the Fifth Environmental Action Programme*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>6</sup>) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>7</sup>) EEA, 2005. *The European environment — State and outlook 2005*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>8</sup>) EEC, 1992. Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- (<sup>9</sup>) EC, 2009. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds 1979/404. EU Birds Directive (79/409/EEC).
- (<sup>10</sup>) EC, 2009. Environment Policy Review 2008. COM(2009) 304.

- (<sup>11</sup>) EC, 2010. Commission Staff Working Document — 2009 Environment Policy Review. SEC(2010) 975 final.
- (<sup>12</sup>) EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- (<sup>13</sup>) Council of the European Union, 2006. Review of the EU Sustainable Development Strategy (EU SDS) — Renewed Strategy. Brussels, 26 June 2006.
- (<sup>14</sup>) World Economic Forum (WEF), 2010. *Global Risks Report 2010*. World Economic Forum, Geneva.

## Tabella 1.2

- (<sup>a</sup>) Council of the European Union, 2009. Council Conclusions on EU position for the Copenhagen Climate Conference (7–18 December 2009) 2968th Environment Council meeting. Luxembourg, 21 October 2009.
- (<sup>b</sup>) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: 20 20 by 2020, Europe's climate change opportunity. COM(2008) 30 final.
- (<sup>c</sup>) EC, 2001. Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants.
- (<sup>d</sup>) EC, 2009. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds 1979/404. EU Birds Directive (79/409/EEC).
- (<sup>e</sup>) EC, 2006. Communication from the Commission — Halting the loss of biodiversity by 2010 — and beyond — Sustaining ecosystem services for human well-being. COM(2006) 0216 final.
- (<sup>f</sup>) EC, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).

- (<sup>g</sup>) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Thematic Strategy for Soil Protection. COM(2006) 0231 final.
- (<sup>h</sup>) EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- (<sup>i</sup>) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (<sup>j</sup>) EEC, 1991. Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources.
- (<sup>k</sup>) EC, 2006. Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the Council of 15 February 2006 concerning the management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC.
- (<sup>l</sup>) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.
- (<sup>m</sup>) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: thematic strategy on air pollution. COM(2005) 446 final.

## Capitolo 2

- (<sup>1</sup>) University of Copenhagen, 2009. *International Scientific Congress Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions — Synthesis Report*, IARU (International Alliance of Research Universities), Copenhagen, 10–12 March 2009.
- (<sup>2</sup>) WMO, 2009. *WMO Greenhouse Gas Bulletin, The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Using Global Observations through 2008*, No 5, 23 November 2009, Geneva.
- (<sup>3</sup>) WMO, 2010. *WMO statement on the status of the global climate in 2009*, WMO-No 1 055, World Meteorological Organization, Geneva.

- (<sup>4</sup>) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (<sup>5</sup>) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), 2009. *News in Climate Science and Exploring Boundaries*. PBL publication number 500114013. Bilthoven, the Netherlands.
- (<sup>6</sup>) EEA-JRC-WHO, 2008. *Impacts of Europe's changing climate — 2008 indicator-based assessment*. Joint EEA-JRC-WHO report. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- (<sup>7</sup>) UNFCCC, 2009. *Copenhagen Accord*, 18 December 2009, UNFCCC secretariat, Bonn.
- (<sup>8</sup>) EU Climate Change Expert Group Science, 2008. *The 2 °C target, Information Reference Document*, European Commission, Brussels.
- (<sup>9</sup>) EEA, 2010. *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2008 and inventory report 2010*. EEA Technical report No 6/2010. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>10</sup>) IEA, 2009. *World Energy Outlook 2009*. International Energy Agency.
- (<sup>11</sup>) EEA, 2009. *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2009*. EEA Report No 9/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>12</sup>) EC-JRC and PBL, 2009. European Commission, Joint Research Centre (JRC)/ Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL). Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), release version 4.0. <http://edgar.jrc.ec.europa.eu>.
- (<sup>13</sup>) Velders, G.J.M.; Andersen, S.O.; Daniel, J.S.; Fahey, D.W.; McFarland, M., 2007. *The importance of the Montreal Protocol in protecting climate*; Proceedings of the National Academy of Sciences 104: 4 814–4 819.
- (<sup>14</sup>) EEA, 2009. *Transport at a crossroads. TERM 2008: indicators tracking transport and environment in the European Union*. EEA Report No 3/2009. European Environment Agency, Copenhagen.



- (<sup>15</sup>) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: 20 20 by 2020, Europe's climate change opportunity. COM(2008) 30 final.
- (<sup>16</sup>) EC, 2010. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Analysis of options to move beyond 20 % greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage (SEC(2010) 65).
- (<sup>17</sup>) EC, 2004. Directive 2004/101/EC of the European Parliament and of the Council of 27 October 2004 amending Directive 2003/87/EC establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community, in respect of the Kyoto Protocol's project mechanisms. COM(2004) 101.
- (<sup>18</sup>) EC, 2008. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources. COM(2008) 19 final.
- (<sup>19</sup>) EC, 2008. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings. COM(2008) 780 final.
- (<sup>20</sup>) EEA, 2007. *The pan-European environment: glimpses into an uncertain future*. EEA Report No 4/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>21</sup>) EEA, 2009. *Regional climate change and adaptation — The Alps facing the challenge of changing water resources*. EEA Report No 3/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>22</sup>) WHO, 2010. *Protecting health in an environment challenged by climate change: European Regional Framework for Action*. Fifth Ministerial Conference on Environment and Health, Parma, Italy, 10–12 March 2010.
- (<sup>23</sup>) IPCC, 2007. *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge.

- (<sup>24</sup>) EC, 2009. White paper, adapting to climate change: towards a European framework for action. COM(2009) 147 final.
- (<sup>25</sup>) Stern, N., 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change*. HM Treasury, London.
- (<sup>26</sup>) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: thematic strategy on air pollution. COM(2005) 446 final.
- (<sup>27</sup>) Tollefsen, P.; Rypdal, K.; Torvanger, A.; Rive, N., 2009. Air pollution policies in Europe: efficiency gains from integrating climate effects with damage costs to health and crops. *Environmental Science and Policy* 12: 870–881.
- (<sup>28</sup>) EEA, 2006. *Air quality and ancillary benefits of climate change policies*. EEA Technical report No 4/2006. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>29</sup>) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (<sup>30</sup>) UNEP, 2009. *Towards Sustainable Production and Use of Resources: assessing biofuels*. (A report produced by the International Panel for Sustainable Resource Management on behalf of the United Nations Environment Programme.) [www.unep.fr/scp/rpanel/Biofuels.htm](http://www.unep.fr/scp/rpanel/Biofuels.htm).

### Figura 2.1

- (<sup>a</sup>) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.

### Riquadro 2.1

- (<sup>b</sup>) EEA, 2010. *Towards a resource-efficient transport systems. TERM 2009: indicators tracking transport and environment in the European Union*. EEA Report No 2/2010. European Environment Agency, Copenhagen.

### Riquadro 2.2

- (<sup>c</sup>) DESERTEC — [www.desertec.org](http://www.desertec.org).

- (<sup>d</sup>) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: second strategic energy review, an EU energy security and solidarity action plan. COM(2008) 781 final.
- (<sup>e</sup>) *Joint Declaration of the Paris Summit for the Mediterranean*, 13 July 2008.
- (<sup>f</sup>) Diyva, K.; Ostergaard, J.; Larsen, E.; Kern, C.; Wittmann, T.; Weinhold, M., 2009. *Integration of electric drive vehicles in the Danish electricity network with high wind power penetration*. European Transactions on Electrical Power. doi:10.1002/etep.371.

### Mappa 2.1

- (<sup>g</sup>) EEA-JRC-WHO, 2008. *Impacts of Europe's changing climate — 2008 indicator-based assessment*. Joint EEA-JRC-WHO report. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

### Tabella 2.1

- (<sup>h</sup>) Hinkel, J.; Nicholls, R.; Athanasios, T.; Vafeidis, A.; Tol, R.; Exner, L.; Avagianou, T., 2009. *The vulnerability of European coastal areas to sea level rise and storm surge, Contribution to the EEA SOER 2010 report*. Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK).
- (<sup>i</sup>) Hinkel, J.; Nicholls, R.; Vafeidis, A.; Tol, R.; Avagianou, T., 2009. *Assessing risk of and adaptation to sea-level rise: An application of DIVA, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* (forthcoming).

### Capitolo 3

- (<sup>1</sup>) EEA, 2010. *EU Biodiversity Baseline 2010*. www.eea.europa.eu/publications/eu-2010-biodiversity-baseline. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>2</sup>) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and human well-being*. Synthesis report. Millennium Ecosystem Assessment.
- (<sup>3</sup>) EC, 2006. *Halting the loss of biodiversity by 2010 — and beyond. Sustaining ecosystem services for human well-being*. COM(2006) 216 final.

- (<sup>4</sup>) The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2009. *TEEB for Policy Makers — Summary: Responding to the Value of Nature 2009*.
- (<sup>5</sup>) EC, 2008. *A mid-term assessment of implementing the EC Biodiversity Action Plan*. COM(2008) 864 final.
- (<sup>6</sup>) EC, 2009. *Report from the Commission to the Council and the European Parliament. Composite report on the conservation status of habitat types and species as required under Article 17 of the Habitats Directive*. COM(2009) 358 final.
- (<sup>7</sup>) EEA, 2009. *Progress towards the European 2010 biodiversity target*. EEA Report No 4/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>8</sup>) EEA, 2009. *Progress towards the European 2010 biodiversity target — indicator fact sheets*. Technical report No 5/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>9</sup>) Council of the European Union, 2010. *Press Release, 3002nd Council meeting: Environment*. Brussels, 15 March 2010.
- (<sup>10</sup>) EEC, 1992. *Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora*.
- (<sup>11</sup>) EC, 2009. *Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds 1979/404. EU Birds Directive (79/409/EEC)*.
- (<sup>12</sup>) EC, 2010. *Options for an EU vision and target for biodiversity beyond 2010. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. COM(2010) 4 final.
- (<sup>13</sup>) EC, 2006. *Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Thematic Strategy for Soil Protection*. COM(2006) 0231 final.
- (<sup>14</sup>) EC, 2008. *Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe*.

- (<sup>15</sup>) EC, 2001. Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants.
- (<sup>16</sup>) EEC, 1991 Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources for the period 2004–2007. COM(2010)47.
- (<sup>17</sup>) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (<sup>18</sup>) EC, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).
- (<sup>19</sup>) EC, 2009. Report from the Commission to the Council and the European Parliament. Composite report on the conservation status of habitat types and species as required under Article 17 of the Habitats Directive. COM(2009) 358 final.
- (<sup>20</sup>) Fontaine, B. et al., 2007. 'The European Union's 2010 target: Putting rare species in focus.' *Biological Conservation* 139, pp. 167–185.
- (<sup>21</sup>) Kell, S.P.; Knüpfper, H.; Jury, S.L.; Ford-Lloyd, B.V.; Maxted, N., 2008. 'Crops and wild relatives of the Euro-Mediterranean region: making and using a conservation catalogue'. In: Maxted, N.; Ford-Lloyd, B.V.; Kell, S.P.; Iriondo, J.; Dulloo, E.; Turok, J. (eds.). *Crop wild relative conservation and use*. CABI Publishing, Wallingford, pp. 69–109.
- (<sup>22</sup>) EEA, 2006. *Integration of environment into EU agriculture policy – the IRENA indicator-based assessment report*. EEA Report No 2/2006. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>23</sup>) Bradbury, R.B.; Bailey, C.M.; Wright, D.; Evans, A.D., 2008. 'Wintering Cirl Buntings *Emberiza cirlus* in southwest England select cereal stubbles that follow a low-input herbicide regime'. *Bird Study* 55: 23–31.
- (<sup>24</sup>) Bradbury, R.B.; Browne, S.J.; Stevens, D.K.; Aebischer, N.J., 2004. 'Five-year evaluation of the impact of the Arable Stewardship Pilot Scheme on birds'. *Ibis* 146 (Supplement 2): 171–180.
- (<sup>25</sup>) Donald, P.F.; Sanderson, F.J.; Burfield, I.J.; Bieman, S.M.; Gregory, R.D.; Waliczky, Z., 2007. International Conservation Policy Delivers Benefits for Birds in Europe. *Science* Vol. 317. No 5 839, pp. 810–813.
- (<sup>26</sup>) EEA, 2005. *The European environment – State and outlook 2005*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>27</sup>) Lõhmus, A.; Kohv, K.; Palo, A.; Viilma K., 2004. Loss of old-growth and the minimum need for strictly protected forests in Estonia. *Ecological Bulletins* 51: 401–411.
- (<sup>28</sup>) Veen, P.; Fanta, J.; Raev, I.; Biris, I.-A.; de Smidt, J.; Maes, B., 2010. 'Virgin forests in Romania and Bulgaria: results of two national inventory projects and their implications for protection.' *Biodiversity and Conservation* (in press). doi:10.1007/s10531-010-9804-2.
- (<sup>29</sup>) Hanski, I., 2000. Extinction debt and species credit in boreal forests: modelling the consequences of different approaches to biodiversity conservation. *Ann. Zool. Fennici* 37: 271–280.
- (<sup>30</sup>) Forest Europe (Ministerial Conference on Protection of Forests in Europe) – www.foresteurope.org.
- (<sup>31</sup>) EC, 2010. Green Paper On Forest Protection and Information in the EU: Preparing forests for climate change. COM(2010) 66 final.
- (<sup>32</sup>) Eurostat 2010. Environmental statistics and accounts in Europe. Eurostat, Luxembourg.
- (<sup>33</sup>) Andersen, E.; Baldock, D.; Bennet, H.; Beaufoy, G.; Bignal, E.; Brower, F.; Elbersen, B.; Eiden, G.; Godeschalk, F.; Jones, G.; McCracken, D.I.; Nieuwenhuizen, W.; van Eupen, M.; Hennekes, S.; Zervas, G., 2003. *Developing a high nature value farming area indicator*. Consultancy report to the EEA. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>34</sup>) Halada, L.; Evans, D.; Romão, C.; Petersen, J.-E. (in press). *Which habitats of European Importance depend on agricultural practices?* *Biodiversity and Conservation*.
- (<sup>35</sup>) ETC-BD, 2008. *Habitats Directive Article 17 report (2001–2006)*.

- (<sup>36</sup>) EEA, 2010. *Distribution and targeting of the CAP budget from a biodiversity perspective*. EEA Technical report No 12/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>37</sup>) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: 20 20 by 2020, Europe's climate change opportunity. COM(2008) 30 final.
- (<sup>38</sup>) Nowicki, P.; Goba, V.; Knierim, A.; van Meijl, H.; Banse, M.; Delbaere, B.; Helming, J.; Hunke, P.; Jansson, K.; Jansson, T.; Jones-Walters, L.; Mikos, V.; Sattler, C.; Schlaefke, N.; Terluin, I., and Verhoog, D., 2009. *Scenar-II – update of analysis of prospects in the Scenar 2020 study*. European Commission, DG Agriculture and Rural Development, Brussels.
- (<sup>39</sup>) EEA, 2007. *Air pollution in Europe 1990–2004*. EEA Report No 2/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>40</sup>) EFMA, 2009. *2020 fertiliser outlook*.
- (<sup>41</sup>) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.
- (<sup>42</sup>) Selman, M.; Sugg, Z.; Greenhalgh, S.; Diaz, R., 2008. *Eutrophication and hypoxia in coastal areas: a global assessment of the state of knowledge*. World Resources Institute Policy Note. ISBN No 978-1-56973-681-4.
- (<sup>43</sup>) Helcom, 2009. *Eutrophication in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment and eutrophication in the Baltic Sea region*. Balt. Sea Environ. Proc. No 115A.
- (<sup>44</sup>) FAO – Fisheries and Aquaculture Department, 2009. *The State of the World Fisheries and Aquaculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0250e/i0250e.pdf>.
- (<sup>45</sup>) ICES, 2008. International Council for the Exploration of the Sea. [www.ices.dk/indexfla.asp](http://www.ices.dk/indexfla.asp).
- (<sup>46</sup>) Pauly, D.; Christensen, V.; Dalsgaard, J.; Froese, R.; Torres Jr., F., 1998. 'Fishing Down Marine Food Webs.' *Science* 6, Vol. 279. No 5 352, pp. 860–863.

- (<sup>47</sup>) EC, 2009. Green Paper – Reform of the Common Fisheries Policy. COM(2009) 163 final.
- (<sup>48</sup>) Failler, P. 2007. 'Future prospects for fish and fishery products. Chapter 4: Fish consumption in the EU in 2015 and 2030.' *FAO Fisheries Circular 972/4 FIEP/c972/4*, FAO Rome. 204 pp.
- (<sup>49</sup>) SERI (Sustainable Europe Research Institute), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*.

### Riquadro 3.1

- (<sup>a</sup>) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and human well-being*. Synthesis report. Millennium Ecosystem Assessment.

### Figura 3.1

- (<sup>b</sup>) EBCC, RSPB, BirdLife, Statistics Netherlands, 2009. European Bird Census Council, [www.ebcc.info/](http://www.ebcc.info/); The Royal Society for the Protection of Birds, [www.rspb.org.uk/](http://www.rspb.org.uk/); BirdLife International, [www.birdlife.org/](http://www.birdlife.org/); Statistics Netherlands, [www.cbs.nl/en-GB/menu/home/default.htm](http://www.cbs.nl/en-GB/menu/home/default.htm).
- (<sup>c</sup>) SEBI indicators, 2010. [www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators](http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators).

### Figura 3.2

- (<sup>d</sup>) ETC/BD, 2008. *Habitats Directive Article 17 Report (2001–2006)*. <http://biodiversity.eionet.europa.eu/article17>.
- (<sup>e</sup>) SEBI indicators, 2010. [www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators](http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators).

### Figura 3.3

- (<sup>f</sup>) CLC, 2006. Corine land cover 2006 raster data, [www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-raster](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-raster);  
Corine land cover 2000 raster data, [www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2000-raster](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2000-raster);  
Corine land cover 1990 raster data, [www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-1990-raster](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-1990-raster);  
Corine land cover 1990–2000 changes, [www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-1990-2000](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-1990-2000);

Corine land cover 2000–2006 changes, [www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2000-2006](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2000-2006).

#### Figura 3.4

- (g) Forest Europe (Ministerial Conference on Protection of Forests in Europe) — [www.foresteurope.org](http://www.foresteurope.org).

#### Mappa 3.2

- (h) JRC-EEA, 2008. *High Nature Value Farmland in Europe. An estimate of the distribution patterns on the basis of land cover and biodiversity data*. JRC Scientific and Technical Reports, 47063. [http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/publications/pdfs/HNV\\_Final\\_Report.pdf](http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/publications/pdfs/HNV_Final_Report.pdf).
- (i) SEBI indicators, 2010. [www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators](http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators).

#### Mappa 3.3, Mappa 3.4

- (j) Hettelingh, J.-P.; Posch, M.; Slootweg, J. (eds.), 2008. *Critical Load, Dynamic Modelling and Impact Assessment in Europe*. CCE Status Report 2008. Report No. 500090003, ISBN No 978-90-6960-211-0.
- (k) Hettelingh, J.-P.; Posch, M.; Slootweg, J. (eds.), 2009. *Progress in the modelling of critical thresholds, impacts to plant species diversity and ecosystem services in Europe*. CCE Status Report 2009. Report No. 500090004. ISBN No 978-90-78645-32-0.
- (l) SEBI indicators, 2010. [www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators](http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators).

#### Mappa 3.5

- (m) ICES, 2008. International Council for the Exploration of the Sea. [www.ices.dk/indexfla.asp](http://www.ices.dk/indexfla.asp).
- (n) GFCM, 2005. General Fisheries Commission for the Mediterranean. [www.gfcm.org/gfcm/en](http://www.gfcm.org/gfcm/en).
- (o) SEBI indicators, 2010. [www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators](http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators).

## Capitolo 4

- (1) SERI (Sustainable Europe Research Institute), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> [accessed 01.06.2010].
- (2) UNEP, 2009. *From Conflict to Peacebuilding: The Role of Natural Resources and the Environment*.
- (3) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions — Taking sustainable use of resources forward — A Thematic Strategy on the prevention and recycling of waste. COM(2005) 0666 final.
- (4) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Thematic Strategy on the sustainable use of natural resources. COM(2005) 0670 final.
- (5) EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- (6) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (7) United Nations University (UNU); AEA Technology; GAIKER; Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe; TU Delft, 2007. *2008 review of Directive 2002/96/EC on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)*, final report and annexes. [http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/pdf/final\\_rep\\_unu.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/pdf/final_rep_unu.pdf).
- (8) EEA, 2007. *The pan-European environment: glimpses into an uncertain future*. EEA Report No 4/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (9) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.

- (10) OSPAR, 2007. *OSPAR Pilot Project – Monitoring of marine litter on beaches in the OSPAR region*. Publ. No 306/2007.
- (11) OSPAR, 2009. *Marine litter in the North-East Atlantic Region*, pp. 14–15.
- (12) UNEP/MAP-Plan Bleu, 2009. *State of the Environment and Development in the Mediterranean*. UNEP/MAP-Plan Bleu, Athens.
- (13) EC, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).
- (14) UNEP/ROE, UNDP and OSCE, 2003. *Transforming risks into cooperation. The case of Environment and Security. The case of Environment and Security Central Asia and South Eastern Europe*.
- (15) EC, 2009. Commission staff working document: Lead Market Initiative for Europe. Mid-term progress report. SEC (2009) 1198 final, 9.9.2009, [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/swd\\_lmi\\_midterm\\_progress.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/swd_lmi_midterm_progress.pdf).
- (16) EC, 2007. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Lead Market Initiative for Europe (COM(2007) 860 final SEC(2007) 1730).
- (17) Waste & Resources Action Programme (WRAP), 2006. *Environmental benefits of recycling. An international review of life cycle comparisons for key materials in the UK recycling sector*. [www.cri.dk/images/downloads/file4a0f.pdf](http://www.cri.dk/images/downloads/file4a0f.pdf).
- (18) EC, 2008. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives.
- (19) EEA, 2009. *Water resources across Europe – confronting water scarcity and drought*. EEA Report No 2/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (20) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (21) EC, 2003. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament – Integrated Product Policy – Building on Environmental Life-Cycle Thinking. COM(2003) 0302 final.
- (22) EC, 2009. Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products.
- (23) EC, 2007. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Lead Market Initiative for Europe. COM(2007) 860 final SEC(2007) 1730.
- (24) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy Action Plan. COM(2008) 0397 final.
- (25) AEA Energy & Environment, 2008. *Significant Natural Resource Trade Flows into the EU*. Report to DG ENV.
- (26) Sustainable Europe Research Institute (SERI), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> [accessed 01.06.2010].
- (27) Failler, P., 2007. Future prospects for fish and fishery products. Chapter 4: Fish consumption in the EU in 2015 and 2030. *FAO Fisheries Circular 972/4 FIEP/c972/4*, FAO Rome. 204 pp.
- (28) Chapagain, A.K.; Hoekstra, A.Y.; Savenije, H.H.G.; Gautam, R., 2006. The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries, *Ecological Economics* 60(1): 186–203.

**Figura 4.2, Figura 4.4, Figura 4.5**

- (a) Data reproduced with permission from The Conference Board Inc. ©2010 The Conference Board Inc.

**Riquadro 4.1**

- <sup>(b)</sup> Best, A.; Giljum, S.; Simmons, C.; Blobel, D.; Lewis, K.; Hammer, M.; Cavalieri, S.; Lutter, S.; Maguire, C., 2008. *Potential of the Ecological Footprint for monitoring environmental impacts from natural resource use: Analysis of the potential of the Ecological Footprint and related assessment tools for use in the EU's Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources*. Report to the European Commission, DG Environment.

**Capitolo 5**

- <sup>(1)</sup> Eurostat, 2010. Eurostat's population projection scenario — *EUROPOP2008*, convergence scenario.
- <sup>(2)</sup> EC, 2010. European Community Health Indicators. [http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/index_en.htm).
- <sup>(3)</sup> Eugloreh, 2009. *The Report on the Status of Health in the European Union*.
- <sup>(4)</sup> GA2LEN 2010. *Global Allergy and Asthma European Network*. [www.ga2len.net](http://www.ga2len.net).
- <sup>(5)</sup> WHO, 2006. *Preventing Disease through Healthy Environments*. Prüss-Üstün, A.; Corvalán, C. (Eds.). WHO, Geneva.
- <sup>(6)</sup> EBoDE, 2010. *Environmental Burden of Disease in Europe (EBoDE) pilot project*. <http://en.opasnet.org/w/Ebode>.
- <sup>(7)</sup> EC, 2008. *Addressing the social dimensions of environmental policy — a study on the linkages between environmental and social sustainability in Europe*. Pye, S.; Skinner, I.; Meyer-Ohlendorf, N.; Leipprand, A.; Lucas, K.; Salmons, R. (Eds.).
- <sup>(8)</sup> RCEP, 2007. *The Urban Environment*. 26th report, the Royal Commission on Environmental Pollution, London.
- <sup>(9)</sup> PINCHE, 2005. *PINCHE project: Final report WP5 Socioeconomic Factors*. Bolte, G.; Kohlhuber, M. (Eds.). Public Health Services Gelderland Midden, Arnhem, the Netherlands.
- <sup>(10)</sup> OECD, 2006. *The Distributional Effects of Environmental Policy*. Serret, Y.; Johnstone, N. (Eds.). Paris.

- <sup>(11)</sup> EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- <sup>(12)</sup> EC, 2003. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the European Economic and Social Committee. A European Environment and Health Strategy. COM(2003) 338 final.
- <sup>(13)</sup> EC, 2004. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the European Economic and Social Committee. 'The European Environment & Health Action Plan 2004–2010'. COM(2004) 416 final (SEC(2004) 729).
- <sup>(14)</sup> WHO, 2004. *Declaration of the Fourth Ministerial Conference on Environment and Health*. Budapest, Hungary, 23–25 June 2004.
- <sup>(15)</sup> WHO, 2010. *Declaration of the Fifth Ministerial Conference on Environment and Health*. Parma, Italy, 10–12 March 2010.
- <sup>(16)</sup> Council of the European Union, 2007. Council Conclusions on Environment and Health. 2842nd Environment Council meeting Brussels, 20 December 2007.
- <sup>(17)</sup> WHO, 2005. *Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- <sup>(18)</sup> IIASA, 2008. *National Emission Ceilings for 2020 based on the 2008 Climate & Energy Package*. NEC Scenario Analysis Report Nr. 6, International Institute for Applied Systems Analysis.
- <sup>(19)</sup> Russell, A.; Brunekreef, B., 2009. 'A Focus on Particulate Matter and Health.' *Environmental Science and Technology* 43: 4 620–4 625.
- <sup>(20)</sup> COST 633, 2009. *COST action 633. Particulate Matter — Properties Related to Health Effects*. Final Report, May 2009.
- <sup>(21)</sup> WHO, 2007. *Health relevance of particulate matter from various sources*. Report on a WHO Workshop Bonn, Germany, 26–27 March 2007. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

- (<sup>22</sup>) Barrett, K.; Fiala, J.; de Leeuw, F.; Ward, J., 2008. *Air pollution by benzene, carbon monoxide, PAHs and heavy metals*. ETC/ACC Technical Paper 2008/12.
- (<sup>23</sup>) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament — Thematic Strategy on air pollution. COM(2005) 0446 final.
- (<sup>24</sup>) EC, 2008. Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe.
- (<sup>25</sup>) UNECE, 2009. ECE/EB.AIR/WG.1/2009/16. *Review of air pollution effects, Indicators and targets for air pollution effects*. Report by the Extended Bureau of the Working Group on Effects.
- (<sup>26</sup>) EC, 2009. Road Safety 2009. How is your country doing?
- (<sup>27</sup>) Bauer, R.; Steiner, M., 2009. *Injuries in the European Union. Statistics Summary 2005–2007*.
- (<sup>28</sup>) WHO, 2009. *Night Noise Guidelines*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (<sup>29</sup>) EC, 2002. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise.
- (<sup>30</sup>) Noise Observation and Information Service for Europe — <http://noise.eionet.europa.eu/>.
- (<sup>31</sup>) UBA, 2009. The German Environmental Survey (GerES) for Children 2003/2006: Noise. Environment & Health 01/2009, Dessau-Roßlau.
- (<sup>32</sup>) Pronet, 2008. Rauterberg-Wulff, A. *Advantages of an integrated air quality control and noise abatement plan and its implementation — experiences from Berlin. Transport, Environment and Health: what can be done to improve air quality and to reduce noise in European regions?* Workshop report, 16–17 June 2008, Stockholm, Sweden.
- (<sup>33</sup>) EC, 2004. Information Note. Methyl mercury in fish and fishery products.
- (<sup>34</sup>) EFSA, 2005. 'Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a Request from the European Parliament Related to the Safety Assessment of Wild and Farmed Fish.' *The EFSA Journal* (2005) 236: 1–118.
- (<sup>35</sup>) WHO, 2010. *Health and Environment in Europe: Progress Assessment*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (<sup>36</sup>) EC, 1998. Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption.
- (<sup>37</sup>) EC, 2009. Revision of the Drinking Water Directive. Survey on the quality of drinking water of small water supply zones. [http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/revision\\_en.html](http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/revision_en.html).
- (<sup>38</sup>) EFSA, 2010. 'The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in the European Union in 2008.' *The EFSA Journal*: 1 496.
- (<sup>39</sup>) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.
- (<sup>40</sup>) EC, 2009. 5th Commission Summary on the Implementation of the Urban Waste Water Treatment Directive. Commission Staff Working Document SEC(2009) 1114 final, 3.8.2009.
- (<sup>41</sup>) EEA, 2009. *Annual summary report of bathing water quality in EU Member States*. EEA Report No 6/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>42</sup>) UNESCO/IHP, 2005. *CYANONET — A Global Network for Cyanobacterial Bloom and Toxin Risk Management — Initial Situation Assessment and Recommendations*. IHP-VI Technical Document in Hydrology N° 76 UNESCO Working Series SC-2005/WS/55.
- (<sup>43</sup>) OECD, 2009. *Alternative Ways of Providing Water. Emerging Options and Their Policy Implications*.
- (<sup>44</sup>) Jobling, S.; Williams, R.; Johnson, A.; Taylor, A.; Gross-Sorokin, M.; Nolan, M.; Tyler, C.R.; van Aerle, R.; Santos, E.; Brighty, G., 2006. 'Predicted exposures to steroid estrogens in UK rivers correlate with widespread sexual disruption in wild fish populations.' *Environ Health Perspect* 114: 32–39.



- (<sup>45</sup>) KNAPPE, 2009. *Knowledge and Need Assessment on Pharmaceutical Products in Environmental Waters*. [www.knappe-eu.org/](http://www.knappe-eu.org/).
- (<sup>46</sup>) EEA, 2010. *Pharmaceuticals in the environment — Result of an EEA workshop*. EEA Technical report No 1/2010. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>47</sup>) EC, 2006. Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC.
- (<sup>48</sup>) EC, 2008. Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy.
- (<sup>49</sup>) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy.
- (<sup>50</sup>) RCEP, 2005. *Crop Spraying and the Health of Residents and Bystanders*.
- (<sup>51</sup>) DEFRA 2006. *The Royal Commission on Environmental Pollution report on crop spraying and the health of residents and bystanders — Government response*.
- (<sup>52</sup>) Csillik, B.; Fazakas, J.; Nemcsók, J.; Knyihár-Csillik, E., 2000. 'Effect of the pesticide Deltamethrin on the Mauthner cells of Lake Balaton fish'. *Neurotoxicology*, 21(3): 343–352.
- (<sup>53</sup>) EC, 2006. Monitoring of pesticide residues in products of plant origin in the EU, Norway, Iceland, and Liechtenstein. Commission Staff Working Document.
- (<sup>54</sup>) Laetz, C.A.; Baldwin, D.H.; Collier, T.K.; Hebert, V.; Stark, J.D.; Scholz, N.L., 2009. 'The Synergistic Toxicity of Pesticide Mixtures: Implications for Risk Assessment and the Conservation of Endangered Pacific Salmon.' *Environ Health Perspect* 117: 348–353.
- (<sup>55</sup>) Hayes, T.B.; Case, P.; Chui, S.; Chung, D.; Haefele, C.; Haston, K.; Lee, M.; Mai, V.P.; Marjuoa, Y.; Parker, J.; Tsui, M., 2006. 'Pesticide mixtures, Endocrine disruption, and amphibian declines: Are we underestimating the impact?' *Environ Health Perspect* 114 (suppl 1): 40–50.
- (<sup>56</sup>) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A Thematic Strategy on the Sustainable Use of Pesticides. COM(2006) 372.
- (<sup>57</sup>) Schulz, R.; Liess, M., 1999. 'A field study of the effects of agriculturally derived insecticide input on stream macroinvertebrate dynamics.' *Aquatic Toxicology* 46: 155–176.
- (<sup>58</sup>) EC, 2010. Risk from Organic CMR substances in toys. Opinion of the Scientific Committee on Health and Environmental Risks. [http://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/environmental\\_risks/docs/scher\\_o\\_121.pdf](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_121.pdf).
- (<sup>59</sup>) ULSOP, 2009. *Service contract: the State of the Art Report on Mixture Toxicity*. Kortenkamp, A.; Backhaus, T.; Faust, M. (Eds); the School of Pharmacy University of London.
- (<sup>60</sup>) Council of the European Union, 2009. Council conclusions on combination effects of chemicals. 2988th Environment Council meeting, Brussels, 22 December 2009.
- (<sup>61</sup>) Danish Ministry of the Environment. *65 000 reasons for better chemicals*. [www.mst.dk/English/Focus\\_areas/LivingWithChemicals/65000/](http://www.mst.dk/English/Focus_areas/LivingWithChemicals/65000/).
- (<sup>62</sup>) RAPEX, 2010. *Keeping European Consumers Safe*. 2009 Annual Report on the operation of the Rapid Alert System for non-food consumer products.
- (<sup>63</sup>) Confalonieri, U.; Menne, B.; Akhtar, R.; Ebi, K.L.; Hauengue, M.; Kovats, R.S.; Revich, B.; Woodward, A., 2007. *Human health. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Parry, M.L.; Canziani, O.F.; Palutikof, J.P.; van der Linden, P.J.; Hanson, C.E. (Eds.). Cambridge University Press, 391–431, Cambridge, the United Kingdom.

- (<sup>64</sup>) Robine, J.M.; Cheung, S.L.K.; Le Roy, S.; Van Oyen, H.; Griffiths, C.; Michel, J.P.; Herrmann, F.R., 2008. Death toll exceeded 70 000 in Europe during the summer of 2003. *Comptes Rendus Biologies* 331: 171–178.
- (<sup>65</sup>) WHO, 2009. *Improving public health responses to extreme weather/heat-waves – EuroHEAT*. Technical summary. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (<sup>66</sup>) Kirch, W.; Menne, B.; Bertollini, R. (Eds.), 2005. *Extreme Weather Events and Public Health Responses*. Springer, 303 pp.
- (<sup>67</sup>) WHO, 2004. *Heat-waves: risks and responses*. WHO Europe, Copenhagen.
- (<sup>68</sup>) WHO, 2008. *Protecting health in Europe from climate change*. WHO Europe, Copenhagen.
- (<sup>69</sup>) JRC, 2009. *Climate change impacts in Europe. Final report of the PESETA research project*. Juan-Carlos Ciscar (ed). EC, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Institute for Environment and Sustainability.
- (<sup>70</sup>) ECDC, 2010. *Climate change and communicable diseases in the EU Member States*.
- (<sup>71</sup>) Semenza, J.; Menne, B., 2009. 'Climate change and infectious diseases in Europe.' *Lancet Infect Dis* 9: 365–375.
- (<sup>72</sup>) ECDC, 2009. *Development of Aedes albopictus risk maps*. Technical report.
- (<sup>73</sup>) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Thematic Strategy on the Urban Environment COM(2005) 718 final (SEC(2006) 16). [http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC\\_TP\\_2009\\_1\\_European\\_PM2.5\\_HIA.pdf](http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_1_European_PM2.5_HIA.pdf).
- (<sup>74</sup>) EEA, 2009. *Ensuring quality of life in Europe's cities and towns – tackling the environmental challenges driven by European and global change*. EEA Report No 5/2009.
- (<sup>75</sup>) SDRC, 2009. *Children in the Outdoors, A literature review*. Muñoz SA.
- (<sup>76</sup>) Maas, J.; Verheij, R.A.; Groenewegen, P.P.; de Vries, S.; Spreeuwenberg, P., 2006. 'Green space, urbanity, and health: how strong is the relation?' *Journal of Epidemiology & Community Health* 60: 587–592.
- (<sup>77</sup>) Greenspace Scotland, 2007. *The links between greenspace and health: a critical literature review*. Greenspace Scotland research report. Croucher, K.; Myers, L.; Bretherton, J. (Eds.).
- (<sup>78</sup>) Gidlöf-Gunnarsson, A.; Öhrström, E., 2007. 'Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas.' *Landscape and Urban Planning* 83: 115–126.
- (<sup>79</sup>) EEA, 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*. Environmental issue report No 22. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>80</sup>) EC, 2010. Report on the European Commission's Public Online Consultation. Towards a Strategic Nanotechnology Action plan (SNAP) 2010-2015. Open: 18.12.2009 to 19.02.2010 [http://ec.europa.eu/research/consultations/snap/report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/consultations/snap/report_en.pdf).
- (<sup>81</sup>) von Schomberg, R.; Davies, S. (eds.), 2010. *Understanding Public Debate on Nanotechnologies. Options for Framing Public Policy*. A Report from the European Commission Services. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

### Figura 5.1

- (<sup>a</sup>) Barton, H.; Grant, M., 2006. A health map for the local human habitat. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 126(6), pp. 252–253.

### Figura 5.2

- (<sup>b</sup>) EC, 2010. European Community Health Indicators. [http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/index_en.htm).

### Riquadro 5.1

- (<sup>c</sup>) Smith, K.R.; Corvalán, F.C.; Kjellström, T., 1999. 'How much ill health is attributable to environmental factors?' *Epidemiology*, 10: 573–584.

- (<sup>d</sup>) Landrigan, P.J.; Schechter C.B.; Lipton J.M.; Fahs M.C.; Schwartz J., 2002. 'Environmental Pollutants and Disease in American Children: Estimates of Morbidity, Mortality, and Costs for Lead Poisoning, Asthma, Cancer, and Developmental Disabilities.' *Environ Health Perspect* 110: 721–728.
- (<sup>e</sup>) Saracci, R.; Vineis, P., 2007. 'Disease proportions attributable to environment.' *Environmental Health* 6: 38.
- (<sup>f</sup>) Knol, A.B.; Petersen, A.C.; van der Sluijs, J.P.; Lebret, E., 2009. 'Dealing with uncertainties in environmental burden of disease assessment.' *Environmental Health* 2009, 8: 21.
- (<sup>g</sup>) Briggs, D.; Abellan, J.J.; Fecht, D., 2008. 'Environmental inequity in England: Small area associations between socio-economic status and environmental pollution.' *Social Science and Medicine* 67: 1 612–1 629.

#### Riquadro 5.2

- (<sup>h</sup>) EnVIE, 2009. *Co-ordination Action on Indoor Air Quality and Health Effects Final activity report*.
- (<sup>i</sup>) WHO, 2009. *Guidelines on indoor air quality: dampness and mould*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

#### Mappa 5.1

- (<sup>l</sup>) ETC/ACC Technical Paper 2009/1. [http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC\\_TP\\_2009\\_1\\_European\\_PM2.5\\_HIA.pdf](http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_1_European_PM2.5_HIA.pdf).

#### Figura 5.4

- (<sup>k</sup>) Noise Observation and Information Service for Europe. <http://noise.eionet.europa.eu/>.

#### Figura 5.6

- (<sup>l</sup>) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and human well-being: health synthesis: a report of the Millennium Ecosystem Assessment*. WHO, Corvalan, C.; Hales, S.; McMichael, A. (core writing team).

#### Capitolo 6

- (<sup>1</sup>) EEA, 2007. *Estimating the environmentally compatible bioenergy potential from agriculture*. EEA Technical report No 12/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>2</sup>) EEA, 2008. *Maximising the environmental benefits of Europe's bioenergy potential*. EEA Technical report No 10/2008. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>3</sup>) Farrell, A.E.; Plevin, R.J.; Turner, B.T.; Jones, A.D.; O'Hare, M.; Kammen, D.M., 2006. 'Ethanol can contribute to Energy and Environmental Goals.' *Science* Vol. 311: 506–508.
- (<sup>4</sup>) Von Blottnitz, H.; Curran, M.A., 2007. 'A review of assessments conducted on bio-ethanol as a transportation fuel from a net energy, greenhouse gas, and environmental life-cycle perspective.' *Journal of Cleaner Production* Vol. 15: 607–619.
- (<sup>5</sup>) Zah, R.; Böni, H.; Gauch, M.; Hirschler, R.; Lehmann, M.; Wäger, P., 2007. *Life Cycle Assessment of Energy Products: Environmental Assessment of Biofuels – Executive Summary*. EMPA. Materials Science & Technology, Federal Office for Energy (BFE), Bern.
- (<sup>6</sup>) Fargione, F.; Hill, J.; Tilman, D.; Polasky, S.; Hawthorne, P., 2008. *Land clearing and the biofuel carbon debt*. Scienceexpress, published online 7 February 2008; 10.1126/science.1152747.
- (<sup>7</sup>) Searchinger, T.; Heimlich, R.; Houghton, R.A.; Dong, F.; Elobeid, A.; Fabiosa, J.; Tokgoz, S.; Hayes, D.; Yu, T., 2008. Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land use change. *Science* Vol. 319: 1 238–1 240.
- (<sup>8</sup>) de Fraiture, C.; Berndes, G., 2008. Biofuels and Water; in R.W. Howarth and S. Bringezu (eds), *Biofuels: Environmental Consequences and Interactions with Changing Land Use*. Proceedings of the Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) International Biofuels Project Rapid Assessment, 22–25 September 2008, Gummersbach Germany. Cornell University, Ithaca NY, USA. <http://cip.cornell.edu/biofuels/>.

- (9) German Advisory Council on Global Change (WBGU), 2008. *World in Transition — Future Bioenergy and Sustainable Land Use*, Berlin. [www.wbgu.de/wbgu\\_jg2008\\_kurz\\_engl.html](http://www.wbgu.de/wbgu_jg2008_kurz_engl.html).
- (10) UNEP, 2009. *Towards Sustainable Production and Use of Resources: assessing biofuels*. A report produced by the International Panel for Sustainable Resource Management on behalf of the United Nations Environment Programme. [www.unep.fr/scp/rpanel/Biofuels.htm](http://www.unep.fr/scp/rpanel/Biofuels.htm).
- (11) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (12) WWF, Zoological Society of London (ZSL), Global Footprint Network (GFN), 2008. *Living Planet Report 2008*.
- (13) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), The Stockholm Resilience Centre, 2009. *Getting into the right lane*. PBL publication number 500150001. Bilthoven, the Netherlands.

## Riquadro 6.2

- (a) EEA, 2002. *Assessment and Reporting on Soil Erosion*. EEA Technical report No 94. European Environment Agency, Copenhagen.

## Figura 6.1

- (b) EEA, 2007. *Europe's environment — the fourth assessment* (Belgrade report). European Environment Agency, Copenhagen.
- (c) Global Footprint Network, 2009. *National Footprint Accounts 2009 Edition*.

## Capitolo 7

- (1) NIC, 2008. *Global Trends 2025. A Transformed World*. National Intelligence Council, Washington, D.C.
- (2) DCDC, 2010. *Strategic Trends Programme. Global Strategic Trends — Out to 2040*. Development, Concepts and Doctrine Centre of the UK's Ministry of the Defence, Wiltshire, the United Kingdom.

- (3) Maplecroft, 2010. *Climate Change Vulnerability Map*. [http://maplecroft.com/portfolio/doc/climate\\_change/Climate\\_Change\\_Poster\\_A3\\_2010\\_Web\\_V01.pdf](http://maplecroft.com/portfolio/doc/climate_change/Climate_Change_Poster_A3_2010_Web_V01.pdf) [accessed 01.06.2010].
- (4) IPCC, 2007. *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.
- (5) Pettengell, C., 2010. *Climate change adaptation. Enabling people living in poverty to adapt*. Oxfam Research Report. April 2010. [www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/climate-change-adaptation-apr2010.pdf](http://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/climate-change-adaptation-apr2010.pdf) [accessed 01.06.2010].
- (6) Maas, A.; Dennis, T., 2009. *Regional Security Implications of Climate Change. A Synopsis*. Adelphi Report No 01/09. Adelphi Consult, Berlin.
- (7) EC, 2008. *Climate change and international security*. A joint paper from the High Representative and the European Commission to the European Council. 14.03.2008.
- (8) German Advisory Council on Global Change (WBGU), 2007. *World in Transition — Climate Change as Security Risk*. Earthscan, London.
- (9) CBD, 2010. *Global Biodiversity Outlook 3*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montréal.
- (10) Stuart, H.; Butchart, M.; Walpole, M.; Collen, B.; van Strien, A.; Scharlemann, J.P.W.; Almond, R.E.A.; Baillie, J.E.M.; Bomhard, B.; Brown, C.; Bruno, J.; Carpenter, K.E.; Carr, G.M.; Chanson, J.; Chenery, A.M.; Csirke, J.; Davidson, N.C.; Dentener, F.; Foster, M.; Galli, A.; Galloway, J.N.; Genovesi, P.; Gregory, R.D.; Hockings, M.; Kapos, V.; Lamarque, J-F.; Leverington, F.; Loh, J.; McGeoch, M.A.; McRae, L.; Minasyan, A.; Morcillo, M.H.; Oldfield, T.E.E.; Pauly, D.; Quader, S.; Revenga, C.; Sauer, J.R.; Skolnik, B.; Spear, D.; Stanwell-Smith, D.; Stuart, S.N.; Symes, A.; Tierney, M.; Tyrrell, T.D.; Vié, J-C.; Watson, R., 2010. 'Global biodiversity: indicators of recent declines', *Science* 328 (5 982): 1 164–1 168.
- (11) IUCN, 2010. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.1. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) [accessed 01.06.2010].

- (<sup>12</sup>) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and Human Well-Being*. Synthesis Report. Island Press. New York.
- (<sup>13</sup>) Haberl, H. K.; Erb, K.H.; Krausmann, F.; Gaube, V.; Bondeau, A.; Plutzer, C.; Gingrich, S.; Lucht, W.; Fischer-Kowalski, M. 2007. 'Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in earth's terrestrial ecosystems.' *PNAS*, 104 (31): 12 942–12 947.
- (<sup>14</sup>) The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2009. *TEEB for Policy Makers – Summary: Responding to the Value of Nature 2009*.
- (<sup>15</sup>) CBD, 2010. *Global Biodiversity Outlook 3*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montréal.
- (<sup>16</sup>) Sustainable Europe Research Institute (SERI), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> [accessed 01.06.2010].
- (<sup>17</sup>) FAO, 2009. *The State of Food Insecurity in the World. Economic Crises: Impacts and Lessons Learnt*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- (<sup>18</sup>) IEA, 2009. *World Energy Outlook 2009*. International Energy Agency, Paris.
- (<sup>19</sup>) World Bank, 2009. *Global Economic Prospects. Commodities at the Cross-roads*. World Bank, Washington, D.C.
- (<sup>20</sup>) EC, 2010. Critical Raw Materials for the EU. Report of the Ad-Hoc Working Group on defining Critical Raw Materials. DG Enterprise, Brussels. [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report_en.pdf) [accessed 26.07.2010].
- (<sup>21</sup>) WHO, 2009. *Global Health Risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. World Health Organization, Geneva.
- (<sup>22</sup>) WHO, 2010. *Global Forum of the Noncommunicable Disease Network (NCDnet) – Global forum addresses solutions to prevent premature deaths*. Note for the media. World Health Organization.
- (<sup>23</sup>) ECDC, 2010. *Climate Change and communicable diseases in the EU Member Countries. Handbook for national vulnerability, impact and adaptation assessments*. ECDC Technical Document. European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm.
- (<sup>24</sup>) Patz, J.A.; Olson, S.H.; Uejio, C.K.; Gibbs, H.K., 2008. 'Disease Emergence from Global Climate Change and Land Use Change.' *Med Clin N Am* 92: 1 473–1 491.
- (<sup>25</sup>) Jones, K.E.; Patel, N.G.; Levy, M.A.; Storeygard, A.; Balk, D.; Gittleman, J.L.; Daszak, P., 2008. 'Global Trends in Emerging Infectious Diseases.' *Nature* 451: 990–993.
- (<sup>26</sup>) Arctic Council – [www.arctic-council.org](http://www.arctic-council.org).
- (<sup>27</sup>) EEA, 2007. *Europe's environment – The fourth assessment (Belgrade report)*. European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>28</sup>) UNEP/MAP-Plan Bleu, 2009. *State of the Environment and Development in the Mediterranean*. UNEP/MAP-Plan Bleu, Athens.
- (<sup>29</sup>) EC, 2010. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council: Taking stock of the European Neighbourhood Policy. COM (2010) 207.
- (<sup>30</sup>) UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2009. *World Population Prospects: The 2008 revision*. United Nations, New York.
- (<sup>31</sup>) UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2010. *World Urbanization Prospects: The 2009 revision – Highlights*. United Nations, New York.
- (<sup>32</sup>) Maddison, A., 2001. *The World Economy. A millennial perspective*. OECD, Paris.
- (<sup>33</sup>) WTO, 2007. *World Trade Report 2007. Six decades of multi-lateral trade cooperation: What have we learnt?* World Trade Union, Geneva.
- (<sup>34</sup>) World Bank, 2010. *Outlook for Remittance Flows 2010–2011. Migration and Development Brief 12*. Migration and Remittances Team, Development Prospects Group, World Bank, Washington, D.C.

- (<sup>35</sup>) UN, 2009. *UN Millennium Development Goals Report 2009*. United Nations, Geneva.
- (<sup>36</sup>) Kharas, H., 2010. *The Emerging Middle Class in Developing Countries*, p. 29, OECD Development Centre, Working Paper No 285. OECD, <http://dx.doi.org/10.1787/5kmmp8lncrns-en>.
- (<sup>37</sup>) World Bank, 2009. *Global Economic Prospects. Commodities at the Cross-roads*. World Bank, Washington, D.C.
- (<sup>38</sup>) Goldman Sachs, 2009. 'The BRICs as Drivers of Global Consumption.' *BRICs Monthly*, No 09/07, 6 August 2009.
- (<sup>39</sup>) Kharas, H., 2010. *The emerging middle-class in developing countries*. OECD Development Centre Working Paper No 285. OECD, Paris.
- (<sup>40</sup>) Wilson, D. and Dragusanu, R., 2008. *The expanding middle: the exploding world middle class and falling global inequality*. Global Economics Paper No 170. Goldman Sachs Economic Research, New York.
- (<sup>41</sup>) NIC, 2008. *Global Trends 2025. A Transformed World*. National Intelligence Council, Washington, D.C.
- (<sup>42</sup>) Davies, J.C., 2009. *Oversight of next generation nano-technology*. PEN 18. Woodrow Wilson International Center for Scholars, Washington D.C.
- (<sup>43</sup>) Silberglitt, R.; Anton, P.S.; Howell, D.R.; Wong, A. with Bohandy, S. R.; Gassman, N.; Jackson, B.A.; Landree, E.; Pfleeger, S.L.; Newton, E.M.; Wu, F., 2006. *The Global Technology Revolution. Bio/Nano/Materials/Information Trends, Drivers, Barriers, and Social Implications. Executive Summary*. Prepared for the US National Intelligence Council. RAND Corporation, Santa Monica, USA.
- (<sup>44</sup>) Roco, M.C.; Bainbridge, W.S. (eds.), 2003. *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. Dordrecht, Boston; Kluwer Academic Press, London.
- (<sup>45</sup>) OECD, 2010. *Risk and Regulatory Policy. Improving the Governance of Risk*. OECD Reviews of Regulatory Reform. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris.
- (<sup>46</sup>) Andler, D.; Barthelmé, S.; Beckert, B.; Blümel, C.; Coenen, C.; Fleischer, T.; Friedewald, M.; Quendt, C.; Rader, M.; Simakova, E.; Woolgar, S., 2008. *Converging Technologies and their impact on the Social Sciences and Humanities (CONTECS): An analysis of critical issues and a suggestion for a future research agenda*. Final Research Report. Fraunhofer Institute Systems and Innovations Research. [www.contecs.fraunhofer.de/images/files/contecs\\_report\\_complete.pdf](http://www.contecs.fraunhofer.de/images/files/contecs_report_complete.pdf) [accessed 26.03.2010].
- (<sup>47</sup>) Bringezu, S.; Bleischwitz, R., 2009. *Sustainable Resource Management: Global Trends, Visions and Policies*. Greenleaf Publishing, Sheffield, the United Kingdom.
- (<sup>48</sup>) United States Joint Forces Command, 2010. *The Joint Operating Environment 2010. Ready for Today. Preparing for Tomorrow*. Suffolk, VA: United States Joint Forces Command Joint Futures Group.
- (<sup>49</sup>) Dadush, U.; Bennett, S., 2010. *The World Order in 2050. Policy Outlook, April 2010*. Carnegie Endowment for International Peace. [http://carnegieendowment.org/files/World\\_Order\\_in\\_2050.pdf](http://carnegieendowment.org/files/World_Order_in_2050.pdf) [accessed 06.06.2010].
- (<sup>50</sup>) NIC, 2008. *Global Trends 2025. A Transformed World*. National Intelligence Council, Washington, D.C.
- (<sup>51</sup>) FAO, 2009. *The State of Food Insecurity in the World. Economic Crises — Impacts and Lessons Learnt*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- (<sup>52</sup>) FAO, 2009. *How to feed the world in 2050*. Issue brief for the High-level Expert Forum, Rome, 12–13 October 2009. Food and Agriculture Organization of the United Nations. [www.fao.org/wsfs/forum2050/wsfs-background-documents/hlef-issues-briefs/en/](http://www.fao.org/wsfs/forum2050/wsfs-background-documents/hlef-issues-briefs/en/) [accessed 20.05.2010].
- (<sup>53</sup>) IEA, 2009. *World Energy Outlook 2009*. International Energy Agency, Paris.
- (<sup>54</sup>) ECF, 2010. *Roadmap 2050. A practical guide to a prosperous, low-carbon Europe in 2050. Volume 1: Technical and Economic Analysis*. European Climate Foundation. [www.roadmap2050.eu/downloads](http://www.roadmap2050.eu/downloads) [accessed 26.07.2010].
- (<sup>55</sup>) The 2030 Water Resource Group, 2009. *Charting our water future. 2009. Economic Frameworks to Inform Decision-making*. [www.mckinsey.com/App\\_Media/Reports/Water/Charting\\_Our\\_Water\\_Future\\_Full\\_Report\\_001.pdf](http://www.mckinsey.com/App_Media/Reports/Water/Charting_Our_Water_Future_Full_Report_001.pdf) [accessed 03.06.2010].

- (<sup>56</sup>) CBD, 2010. *In-depth review of the programme of work on the biodiversity of inland water ecosystems*. Paper for the 14th meeting of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Nairobi, 10–21 May 2010.
- (<sup>57</sup>) Cheterian, V., 2009. *Environment and Security Issues in the Southern Mediterranean*. Report from the MEDSEC Partnership. Geneva: Grid-Arendal/OSCE/UNEP/ZOI Environment Network.
- (<sup>58</sup>) World Economic Forum (WEF), 2009. The Bubble is close to bursting. A Forecast of the Main Economic and Geopolitical Water Issues Likely to Arise in the World during the Next Two Decades. Draft for Discussion at the World Economic Forum Annual Meeting 2009. World Economic Forum. [www.weforum.org/documents/gov/gov09/envir/Water\\_Initiative\\_Future\\_Water\\_Needs.pdf](http://www.weforum.org/documents/gov/gov09/envir/Water_Initiative_Future_Water_Needs.pdf) [accessed 07.06.2010].
- (<sup>59</sup>) IOM, 2009. *Climate Change, Environmental Degradation and Migration: Addressing Vulnerabilities and Harnessing Opportunities*. International Organisation for Migration, Geneva.
- (<sup>60</sup>) World Economic Forum (WEF), 2010. *Global Risks Report 2010*. World Economic Forum, Geneva.
- (<sup>61</sup>) Goldin, I.; Vogel, T., 2010. 'Global Governance and Systemic Risk in the 21st Century/ Lessons from the Financial Crisis.' *Global Policy* 1 (1): 4–15.
- (<sup>62</sup>) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (<sup>63</sup>) Lenton, T.M.; Held, H.; Kriegler, E.; Hall, J.W.; Lucht, W.; Rahmstorf, S.; Schellnhuber, H.-J., 2008. 'Tipping elements in the Earth's Climate System.' *PNAS* 105 (6): 1 786–1 793.

### Riquadro 7.1

- (<sup>a</sup>) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (<sup>b</sup>) Rahmstorf, S., 2007. 'A Semi-Empirical Approach to Projecting Future Sea-Level Rise.' *Science* 315: 368–370.
- (<sup>c</sup>) Allison, I.; Bindoff, N.L.; Bindschadler, R.A.; Cox, P.M.; de Noblet, N.; England, M.H.; Francis, J.E.; Gruber, N.; Haywood, A.M.; Karoly, D.J.; Kaser, G.; Le Quéré, C.; Lenton, T.M.; Mann, M.E.; McNeil, B.I.; Pitman, A.J.; Rahmstorf, S.; Rignot, E.; Schellnhuber, H.J.; Schneider, S.H.; Sherwood, S.C.; Somerville, R.C.J.; Steffen, K.; Steig, E.J.; Visbeck, M.; Weaver, A.J., 2009. *The Copenhagen Diagnosis: Updating the World on the Latest Climate Science*. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 60 pp.
- (<sup>d</sup>) Rahmstorf, S., 2010. *A new view on sea level rise. Has the IPCC underestimated the risk of sea level rise?* Nature Reports Climate Change, Commentary, Vol. 4, April 2010, doi:10.1038/climate.2010.29.
- (<sup>e</sup>) CBD, 2009. *Scientific Synthesis of the Impacts of Ocean Acidification on Marine Biodiversity*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Technical Series No 46, 61 pages.
- (<sup>f</sup>) University of Copenhagen, 2009. *International Scientific Congress Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions — Synthesis Report*, IARU (International Alliance of Research Universities), Copenhagen, 10–12 March 2009.

### Mappa 7.1

- (<sup>g</sup>) Haberl, H.; Erb, K.-H.; Krausmann, F.; Gaube, V.; Bondeau, A.; Plutzer, C.; Gingrich, S.; Lucht, W.; Fischer-Kowalski, M., 2007. 'Quantifying and mapping the global human appropriation of net primary production in Earth's terrestrial ecosystem.' *PNAS* 104(31): 12 942–12 947. [www.uni-klu.ac.at/socec/inhalt/1191.htm](http://www.uni-klu.ac.at/socec/inhalt/1191.htm).

**Figura 7.1**

- (<sup>h</sup>) Sustainable Europe Research Institute (SERI), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> [accessed 01.06.2010].
- (<sup>i</sup>) SERI Global Material Flow Database, 2010 edition. [www.materialflows.net](http://www.materialflows.net).

**Tabella 7.1**

- (<sup>l</sup>) WHO, 2009. *Global Health Risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. World Health Organization, Geneva.

**Riquadro 7.2**

- (<sup>k</sup>) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament — Establishing an Environment Strategy for the Mediterranean. COM(2006) 0475 final.

**Tabella 7.2**

- (<sup>l</sup>) UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2010. *World Urbanization Prospects, the 2009 Revision: Highlights*. United Nations, New York.

**Figura 7.3**

- (<sup>m</sup>) IMF. World Economic Outlook Database: October 2008 Edition. International Monetary Fund, New York.

**Figura 7.4**

- (<sup>n</sup>) Kharas, H., 2010. *The emerging middle-class in developing countries*. OECD Development Centre Working Paper No 285. OECD, Paris.

**Figura 7.5**

- (<sup>o</sup>) FAO, 2009. *State of food Security in the World 2009*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

**Riquadro 7.3**

- (<sup>p</sup>) Rockstroem, J.; Steffen, W.; Noone, K.; Persson, Å.; Chapin III, F.S.; Lambin, E.F.; Lenton, T.M.; Scheffer, M.; Folke, C.; Schellnhuber, H.J.; Nykvist, B.; de Wit, C.A.; Hughes, T.; van der Leeuw, S.; Rodhe, H.; Sörlin, S.; Snyder, P.K.; Costanza, R.; Svedin, U.; Falkenmark, M.; Karlberg, L.; Corell, R.W.; Fabry, V.J.; Hansen, J.; Walker, B.; Liverman, D.; Richardson, K.; Crutzen P.; Foley, J.A., 2009. 'A Safe Operating Space for Humanity.' *Nature* 461: 472–475 (24.09.2009).
- (<sup>q</sup>) Molden, D., 2009. Planetary boundaries: The devil is in the detail. Commentary. *Nature Reports 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'*. October 2009: 116–117.
- (<sup>r</sup>) Brewer, P., 2009. Planetary boundaries: Consider all consequences. Commentary. *Nature Reports 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'*. October 2009: 117–118.
- (<sup>s</sup>) Samper, C., 2009. Planetary boundaries: Rethinking biodiversity. Commentary. *Nature Reports 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'*. October 2009: 118–119.
- (<sup>t</sup>) Schlesinger, W.H., 2009. Thresholds risk prolonged degradation. Commentary. *Nature Reports 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'*. October 2009: 112–113.
- (<sup>u</sup>) Allen, M., 2009. Planetary boundaries: Tangible targets are critical. Commentary. *Nature Reports 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'*. October 2009: 114–115.

**Riquadro 7.4**

- (<sup>v</sup>) Allison, I.; Bindoff, N.L.; Bindschadler, R.A.; Cox, P.M.; de Noblet, N.; England, M.H.; Francis, J.E.; Gruber, N.; Haywood, A.M.; Karoly, D.J.; Kaser, G.; Le Quéré, C.; Lenton, T.M.; Mann, M.E.; McNeil, B.I.; Pitman, A.J.; Rahmstorf, S.; Rignot, E.; Schellnhuber, H.J.; Schneider, S.H.; Sherwood, S.C.; Somerville, R.C.J.; Steffen, K.; Steig, E.J.; Visbeck, M.; Weaver, A.J., 2009. *The Copenhagen Diagnosis: Updating the World on the Latest Climate Science*. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 60 pp.



- (\*) UNEP, 2009. *Climate change science compendium*. United Nations Environment Programme, Nairobi.

### Mappa 7.2

- (\*) University of Copenhagen, 2009. *International Scientific Congress Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions — Synthesis Report*, IARU (International Alliance of Research Universities), Copenhagen, 10–12 March 2009.

### Figura 7.6

- (\*) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), 2009. *News in Climate Science and Exploring Boundaries*. PBL publication number 500114013. Bilthoven, the Netherlands.
- (\*) Lenton, T.; Held, H.; Kriegler, E.; Hall, J.; Lucht, W.; Rahmstorf, S.; Schellnhuber, H.-J., 2008. 'Tipping elements in the Earth's Climate System.' *PNAS* 105 (6): 1 786–1 793.

### Capitolo 8

- (1) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (2) EEA, 2005. *The European environment — State and outlook 2005*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (3) Goldin, I.; Vogel, T., 2010. 'Global Governance and Systemic Risk in the 21st Century/ Lessons from the Financial Crisis.' *Global Policy* 1 (1): 4–15.
- (4) WEF, 2010. *Global Risks 2010 — A Global Risk Network Report*. A World Economic Forum Report in collaboration with Citi, Marsh & McLennan Companies (MMC), Swiss Re, Wharton School Risk Center, Zurich Financial Services.
- (5) FEASTA, 2010. *Tipping Point: Near-Term Systemic Implications of a Peak in Global Oil Production — An Outline Review*. The Foundation for the Economics of Sustainability, Ireland.

- (6) Pettifor, A., 2003. *The Real World Economic Outlook: The Legacy of Globalization — Debt and Deflation*. New Economics Foundation. New York, Palgrave Macmillan.
- (7) The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2009. *TEEB for Policy Makers — Summary: Responding to the Value of Nature 2009*.
- (8) GHK, CE and IEEP, 2007. *Links between the environment, economy and jobs*. A report to DGENV of the European Commission. GHK, Cambridge Econometrics and Institute of European Environmental Policy.
- (9) EC, 2009. Sustainable development in the European Union. 2009 monitoring report of the EU sustainable development strategy. Eurostat, Luxembourg.
- (10) OECD, 2010. *Interim Report of the Green Growth Strategy: Implementing our commitment for a sustainable future. Meeting of the OECD Council at Ministerial Level 27–28 May 2010*. Document C/MIN(2010)5. [www.oecd.org/document/3/0,3343,en\\_2649\\_37465\\_45196035\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/3/0,3343,en_2649_37465_45196035_1_1_1_1,00.html).
- (11) EEA, 2006. *Air quality and ancillary benefits of climate change policies*. EEA Technical report No 4/2006.
- (12) EC, 2006. Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC.
- (13) EC, 2003. Directive 2003/108/EC of the European Parliament and of the Council of 8 December 2003 amending Directive 2002/96/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE).
- (14) EC, 2002. Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
- (15) EC, 2010. Communication from the Commission. EUROPE 2020 — A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth. COM(2010) 2020.

- (16) EEA, 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*. Environmental issue report No 22. European Environment Agency, Copenhagen.
- (17) Stern, N., 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change*. HM Treasury, London.
- (18) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (19) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), The Stockholm Resilience Centre, 2009. *Getting into the right lane*. PBL publication number 500150001. Bilthoven, the Netherlands.
- (20) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (21) London Group on Environmental Accounting — <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup>.
- (22) UN Committee of Experts on Environmental Economic Accounting — <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/default.asp>.
- (23) European Strategy for Environmental Accounting — [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental\\_accounts/introduction](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/introduction).
- (24) EC, 1998. Communication from the Commission to the European Council, Partnership for integration, A strategy for Integrating Environment into EU Policies, Cardiff, June 1998. COM(98) 0333 final.
- (25) OECD, 2010. *Interim report of the green growth strategy: implementing our commitment for a sustainable future*. Note by the Secretary General. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris.
- (26) EEA, 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*. Environmental issue report No 22. European Environment Agency, Copenhagen.
- (27) EC, 2004. Directive 2004/35/CE of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage.
- (28) Andersen, M.S.; Barker, T.; Christie, E.; Ekins, P.; Gerald, J.F.; Jilkova, J.; Junankar, S.; Landesmann, M.; Pollitt, H.; Salmons, R.; Scott, S.; Speck, S. (eds.), 2007. *Competitiveness Effects of Environmental Tax Reforms (COMETR)*. Final report to the European Commission. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 543 pp. [www.dmu.dk/Pub/COMETR\\_Final\\_Report.pdf](http://www.dmu.dk/Pub/COMETR_Final_Report.pdf).
- (29) Bassi, S.; ten Brink, P.; Pallemarts, M.; von Homeyer, I., 2009. *Feasibility of Implementing a Radical ETR and its Acceptance*. Final Report (Task C) of the 'Study on tax reform in Europe over the next decades: implementation for the environment, for eco-innovation and for household distribution.
- (30) Blobel, D.; Pollitt, H.; Drosdowski, T.; Lutz, C.; Wolter, I., 2009. *Distributional Implications: Literature review, Modelling results of ETR — EU-27 and Modelling results of ETR — Germany*. Final Report (Task B) of the 'Study on tax reform in Europe over the next decades: implementation for the environment, for eco-innovation and for household distribution.'
- (31) GFC, 2009. *The Case for Green Fiscal Reform*. Final Report of the UK Green Fiscal Commission, London.
- (32) Gehr, U.; Lutz, C.; Salmons, R., 2009. *Eco-Innovation: Literature review on eco-innovation and ETR and Modelling of ETR with GINFORS*. Final Report (Task A) of the 'Study on tax reform in Europe over the next decades: implementation for the environment, for eco-innovation and for household distribution.'
- (33) Ekins, P.; Speck, S. (eds) (in press). *Environmental Tax Reform: A Policy for Green Growth*. Oxford University Press.
- (34) Eurostat, 2010. *Taxation trends in the European Union — Data for the EU Member States, Iceland and Norway (2010 Edition)*.
- (35) Common International Classification of Ecosystem Services (CICES). [www.cices.eu](http://www.cices.eu).

- 
- (<sup>36</sup>) EEA, 2010. Eye on Earth. [www.eea.europa.eu/data-and-maps/explore-interactive-maps/eye-on-earth](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/explore-interactive-maps/eye-on-earth). European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>37</sup>) EEA, 2010. Bend the trend. [www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/movement](http://www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/movement). European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>38</sup>) EEA, 2010. Environmental Atlas. [www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/environmental-atlas-of-europe-movie](http://www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/environmental-atlas-of-europe-movie). European Environment Agency, Copenhagen.
- (<sup>39</sup>) Ecorys SCS, 2009. *Study of the competitiveness of the EU eco-industry for DGENTR of the European Commission*.
- (<sup>40</sup>) Elkington, J.; Litovsky A., 2010. *The Biosphere Economy: Natural limits can spur creativity, innovation and growth*. London: Volans Ventures Ltd. [www.volans.com/wp-content/uploads/2010/03/The-Biosphere-Economy1.pdf](http://www.volans.com/wp-content/uploads/2010/03/The-Biosphere-Economy1.pdf).
- (<sup>41</sup>) EEA, 2009. *Looking back on looking forward: a review of evaluative scenario literature*. EEA Technical report No 3/2009. European Environment Agency, Copenhagen.

### Riquadro 8.1

- (<sup>a</sup>) Shiva, V., 2008. *Soil Not Oil: Climate Change, Peak Oil and Food Insecurity*. Zed Books Ltd, London, the United Kingdom.
- (<sup>b</sup>) Cooper, T.; Hart, K.; Baldock, D., 2009. *The provision of public goods through agriculture in the European Union*. Report prepared for DG Agriculture and Rural Development, Contract no. 30-CE-0233091/00-28. Institute for European Environmental Policy, London.

Agenzia europea dell'ambiente

**L'ambiente in Europa — Stato e prospettive nel 2010**

Sintesi

2010 — 222 pp. — 14.8 x 21 cm

ISBN 978-92-9213-117-3

doi:10.2800/48213

**COME OTTENERE LE PUBBLICAZIONI DELL'UNIONE EUROPEA**

**Pubblicazioni gratuite:**

- tramite EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);
- presso le rappresentanze o le delegazioni dell'Unione europea.  
Per ottenere indicazioni e prendere contatto collegarsi a <http://ec.europa.eu> o inviare un fax al numero +352 29 29-42758.

**Pubblicazioni a pagamento:**

- tramite EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>).

**Abbonamenti a pagamento (ad esempio serie annuali della Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, raccolte della giurisprudenza della Corte di giustizia):**

- tramite gli uffici vendita dell'Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea ([http://publications.europa.eu/others/agents/index\\_it.htm](http://publications.europa.eu/others/agents/index_it.htm)).

TH-31-10-694-IT-C  
doi:10.2800/48213



Agenzia europea dell'ambiente  
Kongens Nytorv 6  
1050 Copenhagen K  
Danimarca

Tel. +45 33 36 71 00  
Fax: +45 33 36 71 99

Web: [eea.europa.eu](http://eea.europa.eu)  
Domande: [eea.europa.eu/enquiries](http://eea.europa.eu/enquiries)



Publications Office



Agenzia europea dell'ambiente

