

# SEGNALI AMBIENTALI 2010

LA BIODIVERSITÀ, I CAMBIAMENTI  
CLIMATICI E TU



Agenzia europea dell'ambiente



**Illustrazione in copertina:** Madre e figlio, Groenlandia orientale, per gentile concessione di John McConnico. L'AEA ringrazia i fotografi – elencati alla fine della pubblicazione – che hanno messo le loro opere a disposizione di *Segnali ambientali 2010*.

**Impaginazione:** N1 Creative/AEA

#### Nota legale

Il contenuto della presente pubblicazione non rispecchia necessariamente il parere ufficiale della Commissione europea o di altre istituzioni della Comunità europea. Né l'Agenzia europea dell'ambiente né eventuali persone fisiche o giuridiche che agiscono per conto dell'Agenzia sono responsabili dell'uso che potrebbe essere fatto delle informazioni contenute nella presente relazione.

#### Copyright

© AEA, Copenaghen 2010

Riproduzione autorizzata con citazione della fonte, salvo quanto diversamente indicato.

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

Lussemburgo: Ufficio delle pubblicazioni ufficiali dell'Unione europea, 2010

ISBN 978-92-9213-073-2

ISSN 1831-2667

DOI 10.2800/34350

#### Produzione ambientale

La presente pubblicazione è stampata nel rispetto delle più rigorose norme ambientali.

#### Stampato da Rosendahls-Schultz Grafisk

- Certificato di gestione ambientale: ISO 14001
- IQNet – La rete di certificazione internazionale DS/EN ISO 14001:2004
- Certificato di qualità: ISO 9001: 2000
- Registrazione EMAS. Licenza n. DK – 000235
- Etichettatura ecologica con il Nordic Swan, licenza n. 541 176

#### Carta

RePrint – 100 gsm.  
Galerie Art Silk – 250 gsm.

*Stampato in Danimarca*



# INDICE

COS'È <i>SEGNALI?</i>	2
EDITORIALE	4
LA TRAMA DELLA VITA	6
TESTIMONI OCULARI: LE API	14
LE ALPI	16
TESTIMONI OCULARI: PROFUGHI AMBIENTALI	24
SUOLO	26
TESTIMONI OCULARI: AGRICOLTURA IN SINTONIA CON LA NATURA	32
AMBIENTE MARINO	34
ARTICO	42
TESTIMONI OCULARI: L'ARTICO	48
AMBIENTE URBANO	50
TESTIMONI OCULARI: AMBIENTE URBANO	58
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	60



# COS'È *SEGNALI*?

Ogni anno l'Agenzia europea dell'ambiente (AEA) pubblica *Segnali ambientali*, una relazione che, sotto forma di resoconti, fornisce istantanee degli argomenti più interessanti per il dibattito politico sull'ambiente e per il grande pubblico riguardo all'anno che sta iniziando.

L'AEA monitora l'ambiente nei 32 paesi membri in collaborazione con la sua rete. Dalle immagini satellitari ai ricercatori immersi nell'acqua fino alle ginocchia, essa lavora con una mole enorme di dati ambientali.

Individuare, interpretare e comprendere la varietà di "segnali" relativi alla salute e alla diversità del nostro ambiente è alla base di tutte le attività dell'Agenzia. *Segnali* rispetta la complessità della scienza da cui trae informazioni ed è consapevole delle incertezze intrinseche a tutti gli argomenti trattati.

Lo scopo della relazione è raggiungere un pubblico ampio, che include studenti, scienziati, responsabili delle politiche, agricoltori, e piccole imprese. La relazione, che sarà pubblicata in tutte le 26 lingue dell'AEA, adotta un approccio basato sul racconto di storie per aiutarci a comunicare meglio con questo gruppo diversificato di soggetti.

*Segnali* adotta approcci diversi per raccontare le sue storie. Se, da un lato, ogni storia è incentrata su un tema specifico, dall'altro lato l'insieme di questi racconti evidenzia anche le numerose relazioni che intercorrono tra argomenti apparentemente indipendenti gli uni dagli altri.

L'Agenzia gradirebbe ricevere un riscontro da parte dei lettori di *Segnali*. A tal fine, si prega di trasmettere eventuali commenti tramite il modulo predisposto dall'AEA per le richieste di informazioni da parte del pubblico, disponibile all'indirizzo: [www.eea.europa.eu/enquiries](http://www.eea.europa.eu/enquiries). Si prega di riportare la parola "Segnali" nel campo dell'oggetto.

## **Sistemi chiave sotto pressione**

L'AEA si sta dedicando attivamente a uno dei suoi compiti più importanti: un'analisi approfondita dell'ambiente in Europa, che l'Agenzia pubblica ogni cinque anni nella relazione intitolata *L'Ambiente in Europa – Stato e prospettive*.

*Stato e prospettive nel 2010* sta per essere ultimata. Oltre a una valutazione dello stato dell'ambiente in tutti e 32 i paesi aderenti all'AEA, si presentano anche le prospettive future. La relazione riepiloga alcune problematiche fondamentali, alla base dei cambiamenti in atto nell'ambiente in Europa. Si esamina inoltre l'impatto dell'Europa sul resto del mondo.

Si possono già individuare alcune tematiche comuni che interessano i sistemi chiave su cui poggia la nostra società: economia e finanze, clima ed energia, ecosistemi e biodiversità. Così come il sistema finanziario è messo in crisi dall'accumulo di debiti ingenti, allo stesso modo l'incapacità di proteggere il capitale ambientale mette a rischio il nostro benessere e quello delle generazioni future.

*Segnali ambientali 2010* e *Segnali ambientali 2011* faranno da corollario alla nuova edizione di *Stato e prospettive*, estrapolando alcune tematiche fondamentali e trasmettendo messaggi attraverso le storie di persone comuni.

# EDITORIALE



Quest'anno *Segnali ambientali* ci accompagna in un viaggio che segue il corso dell'acqua dai ghiacciai delle Alpi al permafrost dell'Artico al delta del Gange. Lungo il cammino scopriamo come i cambiamenti climatici stiano alterando l'antico ciclo idrologico in montagna, con conseguenze per milioni di persone. Ascoltiamo una guida alpina descrivere come la composizione stessa della roccia stia mutando con l'aumento delle temperature e la disgregazione del nucleo ghiacciato.

Visitiamo luoghi familiari e remoti, esaminando come si possano ricostruire le relazioni con gli elementi essenziali della vita quotidiana: l'acqua, il suolo, l'aria e gli animali e le piante che insieme formano la trama della vita sulla Terra.

Ci sporchiamo le mani per riscoprire il suolo. Senza suoli sani non saremo in grado di alimentarci né di bilanciare l'anidride carbonica nell'atmosfera. Da un'azienda a conduzione familiare in Italia impariamo come l'agricoltura possa essere non solo sostenibile, ma anche avere ricadute positive sul carbonio se è improntata alla gestione del suolo.

Ci rechiamo nell'Artico, dove i cambiamenti climatici stanno già producendo effetti drammatici, e osserviamo quanto sia importante proteggere una delle ultime grandi aree selvagge del pianeta. Ascolteremo i pastori di renne sami e i cacciatori inuit dell'immensa regione artica raccontare come si stiano già adattando a inverni durante i quali le temperature rigide non sono più costanti.

Dall'oceano artico ci sposteremo nell'Egeo, per scoprire perché il patrimonio ittico rischi di esaurirsi non solo a causa della pesca eccessiva, ma anche per le crescenti minacce comportate dall'acidificazione degli oceani e dall'invasione di specie provenienti da altre parti del mondo.

I nostri testimoni oculari sono persone reali che raccontano storie reali di cambiamento, conseguenze e adattamento. Non si tratta di semplici aneddoti. La saggezza delle persone comuni, come i cacciatori e gli

agricoltori, gli apicoltori e i produttori di energia, gli escursionisti e gli amanti dello sport, costituisce una fonte poco sfruttata di informazioni che integrano e sostengono le attività di monitoraggio, modellizzazione e raccolta di immagini satellitari svolte dall'Agenzia. Sono l'essenza dell'osservatorio ambientale globale dei cittadini, e permettono all'AEA di esporre in un linguaggio comprensibile le cause complesse dei cambiamenti che si verificano nell'ambiente.

Unendo insieme tutti i fili, entriamo nel mondo urbano del futuro. Vivere in una città o in un'area urbana offre molte possibilità ancora tutte da sfruttare. Gli abitanti delle città fanno minore uso del terreno rispetto ai residenti nelle zone rurali e in genere consumano meno energia e inquinano meno. In futuro le nostre città dovranno diventare ancora più efficienti in risposta alle sfide dei cambiamenti climatici. Dovremo far sì che la vita in città sia il più possibile sana, incrementando la produzione alimentare locale e trovando soluzioni più intelligenti per la mobilità. L'adattamento ai cambiamenti climatici non è necessariamente un'esperienza negativa. Veicoli silenziosi, giardini verticali, edifici efficienti sotto il profilo energetico e città galleggianti hanno una bellezza e una logica che può aiutarci a ripensare e ridefinire il modo in cui viviamo, lavoriamo, giochiamo e compiamo la transizione verso un mondo più sicuro e sostenibile.

Le Nazioni Unite hanno proclamato il 2010 l'Anno internazionale della biodiversità, e *Segnali ambientali* parte proprio da questa tematica. Quale punto di partenza migliore per il nostro viaggio, se non un riesame del nostro ambiente quotidiano? Osserviamo con occhi nuovi le api, e le piante e i prati in fiore che sono la loro comune dimora. Forse ancora più importante nel 2010 è osservare noi stessi. Esaminiamo il nostro ruolo inquadrandolo sullo schermo panoramico della natura, con la sua sinfonia di suoni e colori sgargianti.

**Prof.ssa Jacqueline Mcglade,**  
Direttrice esecutiva

# LA TRAMA DELLA VITA

«La natura usa soltanto i fili più lunghi per tessere i suoi motivi, così ogni frammento di tessuto rivela l'organizzazione dell'intera trama.»

Richard P. Feynman,  
Premio Nobel per la Fisica

**Biodiversità: l'“ecosistema” che assicura la nostra sopravvivenza**

Commentando la scomparsa di uccelli canori, specie vegetali e insetti all'inizio degli anni Sessanta, lo scrittore Aldous Huxley affermò che stavamo perdendo la metà dei temi della poesia.

Huxley aveva appena letto un nuovo, formidabile libro, *Primavera silenziosa*, della biologa americana Rachel Carson. Pubblicato per la prima volta nel 1962, il libro ebbe vastissima diffusione e contribuì a sensibilizzare l'opinione pubblica alle tematiche relative all'uso dei pesticidi, all'inquinamento e all'ambiente in generale. Anziché

banalizzare ciò che stava accadendo, il riferimento di Huxley alla perdita culturale coglie l'essenza della biodiversità, un termine e un concetto che spesso abbiamo difficoltà a spiegare.

Biodiversità deriva da due termini, “biologico” e “diversità”, e racchiude la grande varietà di tutti gli organismi viventi all'interno di una specie e tra diverse specie. In sostanza, la biodiversità è la natura in tutte le sue forme. Un ecosistema è costituito da un insieme di piante, animali e microrganismi e dalle loro interazioni con l'ambiente. Dall'incontro fuggevole tra un'ape e una pianta in fiore in un prato estivo alle grandi e continue interazioni dell'aria, dell'acqua e del suolo, gli ecosistemi incarnano i fondamenti della vita sulla Terra.

Sapevi che...?  
La **biodiversità** è la natura in tutte le sue forme.

Quando suggono il nettare, le api raccolgono anche il polline da un fiore e lo depositano su altri fiori, impollinandoli. Nascono così nuovi fiori, che interagiscono con l'aria al di sopra e con il suolo e l'acqua sottostanti. Prendiamo gli alberi, ad esempio. Le loro foglie purificano l'aria e le loro radici purificano l'acqua assorbendone i nutrienti. Le radici svolgono inoltre una funzione di ancoraggio e nutrimento del suolo, anche quando muoiono. Se si eliminano gli alberi da un ecosistema, presto la qualità dell'aria, dell'acqua e del suolo ne risentirà. Se si introducono alberi, persino in città, essi eserciteranno un effetto positivo, raffreddando l'aria e migliorandone la qualità.

Facciamo tutti parte di questo “sistema”, anche se spesso lo dimentichiamo. Plasmiamo e alteriamo la biodiversità sin da quando i nostri primi antenati cominciarono a sfruttare l'ape, la pianta da fiore e il prato per produrre cibo praticando quella che oggi chiamiamo agricoltura. Le specie allevate e le piante coltivate sono diventate prodotti il cui valore intrinseco è monetario. Dall'agricoltura siamo passati all'industrializzazione e, ovunque andiamo, la natura ci deve seguire, non importa quanto restia sia a farlo.



**Un ecosistema è costituito da un insieme di piante, animali e microrganismi e dalle loro interazioni con l'ambiente.**

Abbiamo chiuso il cerchio: industrializzando le nostre vite, compresa l'agricoltura, abbiamo industrializzato la natura. Alleviamo insetti e animali e coltiviamo piante destinati al mercato, scegliendo le caratteristiche più idonee a noi e alle nostre esigenze. La diversità biologica è a rischio tanto a macrolivello quanto a livello molecolare.

La natura spesso è percepita come un lusso: conservare le specie può essere molto desiderabile, perderle può essere tragico, ma in fin dei conti sembra un prezzo che vale la pena pagare se consente agli esseri umani di preservare posti di lavoro e aumentare il reddito.

La realtà, ovviamente, è molto diversa. Prendiamo le api. Diverse specie di api selvatiche si sono già estinte in molte regioni d'Europa e le popolazioni sopravvissute sono spesso nuove varietà inselvaticite. In tutto il mondo le popolazioni di api sono decimate. Le api devono difendersi da gravi problemi, dai pesticidi, agli acari e alle malattie, ai quali si aggiunge una struttura genetica indebolita. Un'indagine condotta dai membri dell'Associazione degli apicoltori britannici (BBKA) ha constatato che il numero di api domestiche è diminuito del 30 per cento durante l'inverno 2007–2008. Ciò significa una perdita di oltre 2 miliardi di api, a un costo di 54 milioni di sterline per l'economia.

Come questo e altri esempi dimostrano, la perdita di biodiversità non promuove lo sviluppo economico, anzi lo compromette.

#### **2010: riflettori puntati sulla biodiversità**

Nel 2002 i governi di molti paesi del mondo si sono impegnati a ridurre il tasso di perdita della biodiversità entro il 2010. L'Unione europea si è spinta più in là, e si è impegnata ad arrestare completamente la perdita di biodiversità in Europa entro il 2010. Una valutazione dell'Agenzia europea dell'ambiente (AEA) <sup>(1)</sup> rivela tuttavia che, nonostante i progressi compiuti in alcuni ambiti, l'obiettivo dell'Unione non sarà realizzato. La perdita di biodiversità ha infatti raggiunto livelli senza precedenti.

Le Nazioni Unite hanno dichiarato il 2010 l'Anno internazionale della biodiversità e il tema sarà al centro di numerose analisi e discussioni nel corso di tutto l'anno. Il fatto che l'obiettivo non sia stato raggiunto ha già dato il via a serie discussioni all'interno dell'Unione europea sulle azioni necessarie per salvare la biodiversità.

#### **Che cosa sta accadendo alla nostra biodiversità?**

L'Europa ha compiuto alcuni progressi in termini di tutela della biodiversità. Nel corso degli ultimi trent'anni l'Unione europea ha creato una rete di quasi 25 000 zone protette <sup>(2)</sup> nei diversi Stati membri, al fine di salvaguardare la biodiversità. Nel complesso, si tratta di circa 880 000 km<sup>2</sup>, che rappresentano il 17 per cento del territorio dell'Unione. Questo vasto insieme di siti, noti come Natura 2000, è la più grande rete di zone naturali protette nel mondo.

La normativa in materia di emissioni atmosferiche (inquinamento dell'aria), qualità dell'acqua dolce e trattamento delle acque reflue ha dato risultati positivi, a beneficio della biodiversità. Le piogge acide, per esempio, che hanno devastato le foreste dell'Europa settentrionale, non destano più serie preoccupazioni. Si comincia a praticare l'agricoltura in maggiore sintonia con il paesaggio circostante, anche se molto resta da fare. La qualità dell'acqua dolce ha registrato un generale miglioramento.

Tuttavia, la biodiversità continua a scomparire a grande velocità. La banchisa estiva artica si sta ritirando e assottigliando a un ritmo senza precedenti. Nel 2007 l'estensione della banchisa era la metà di quella misurata negli anni Cinquanta. Ciò ha conseguenze per tutti gli esseri viventi nella regione, dalla vita microscopica all'interno del ghiaccio agli orsi polari e agli esseri umani. Come spiegheremo, i ghiacciai si stanno sciogliendo anche sulle catene montuose d'Europa, con gravi conseguenze per decine di milioni di europei.





Più di un miliardo di persone nel mondo fa assegnamento sulla pesca per la propria alimentazione e il proprio sostentamento. Tuttavia la metà dell'intero patrimonio ittico selvatico è già stata completamente sfruttata.

Se non si invertiranno le tendenze attuali, probabilmente la maggior parte degli odierni banchi di pesca commerciale sarà esaurita entro il 2050. Tornando alla terraferma, le foreste pluviali vengono decimate per produrre generi alimentari (per es. soia e carni bovine) e agrocarburanti (per es. olio di palma), sviluppi che non tengono minimamente conto dei numerosi e importanti servizi ecosistemici che esse forniscono.

Nel corso degli ultimi vent'anni, le popolazioni di farfalle in Europa sono diminuite del 60 per cento <sup>(3)</sup>. Le farfalle sono preziosi indicatori ambientali, perché sono sensibili ai più sottili mutamenti dell'habitat. La loro scomparsa mette in evidenza cambiamenti ambientali di portata ben più vasta che cominciamo appena a comprendere.

#### **Perché la biodiversità è così importante?**

La biodiversità fornisce un gran numero di "servizi ecosistemici" che diamo per scontati. Pensiamo agli insetti che impollinano le colture; al suolo, alle radici degli alberi e alle formazioni rocciose che depurano l'acqua; agli organismi che decompongono i rifiuti o agli alberi che purificano l'aria. Pensiamo all'importanza della natura, alla sua bellezza, all'uso che ne facciamo nel tempo libero.

Questi sono soltanto alcuni dei "servizi ecosistemici" che rendono possibile la vita sulla Terra. Abbiamo perso il collegamento con molti di questi servizi basilari che assicurano la sopravvivenza, e raramente li vediamo o li apprezziamo per ciò che sono. Questo solo fatto ha enormi implicazioni per il mondo naturale.

#### **La variabilità delle sfide ambientali**

Durante gli anni Sessanta, Settanta e Ottanta talvolta l'ambiente era inteso come un insieme di sistemi distinti. Spesso le politiche e le campagne di sensibilizzazione riguardavano problemi specifici: lo smog nell'aria, le sostanze chimiche riversate nei fiumi dalle fabbriche, la distruzione della foresta amazzonica, il dramma delle tigrì, i CFC nei contenitori aerosol. Le cause erano ritenute lineari o specifiche, e venivano affrontate singolarmente.

Oggi interpretiamo le pressioni esercitate sull'ambiente in modo diverso. Non sono uniformi, né delimitate dalla geografia. L'elemento comune è che in genere sono dovute – direttamente o indirettamente – all'attività umana. I nostri modelli di produzione, di commercio e di consumo sono fattori di pressione estremamente potenti, che sostengono le nostre società e al tempo stesso determinano il nostro stile di vita, la qualità della nostra vita e l'ambiente in cui viviamo.

#### **Unire i puntini**

Pensiamo all'album da disegno di un bambino. Un bambino crea una figura unendo una serie di puntini, cominciando dal numero uno fino a raggiungere il numero più elevato in un altro punto della pagina. All'inizio la figura ha poco senso, lentamente però comincia ad apparire un disegno coerente. La nostra comprensione delle problematiche fondamentali cui la società deve far fronte si è evoluta, passando dai puntini isolati a contorni più definiti. Non abbiamo ancora il quadro completo, ma cominciamo a vedere il disegno.

La biodiversità sta scomparendo a una velocità allarmante soprattutto perché abbiamo abusato della natura per sostenere la produzione, il consumo e il commercio nell'economia globalizzata. La nostra incapacità di dare importanza al patrimonio naturale significa che il valore degli alberi e delle foreste, dell'acqua, del suolo e dell'aria è basso o nullo.

In un'economia nella quale la ricchezza nazionale è misurata in base a quanto un paese produce e l'aumento dei profitti trimestrali è più

Un "servizio ecosistemico" è una risorsa o un processo fornito dalla natura. Esempi di servizi ecosistemici sono la produzione di alimenti e di acqua dolce, l'impollinazione delle colture e benefici culturali quali lo svago e l'arricchimento spirituale che la natura offre <sup>(3)</sup>.





importante delle stagioni, spesso è difficile persino vedere la natura. Il più delle volte il nostro patrimonio naturale non è nemmeno uno dei puntini sulla pagina.

### **Gestire il futuro**

Si è aperto un nuovo periodo di riflessione e opportunità. Possiamo trovare rimedio alle pressioni che ci affliggono, che siano economiche o energetiche, sanitarie o ambientali. È un dovere che abbiamo nei confronti delle generazioni future. Otterremo il miglior risultato ammettendo di sapere ancora molto poco sul nostro ambiente naturale, sulla sua complessità e sugli effetti che esercitiamo su di esso. Dobbiamo riscoprire l'umiltà e guardare di nuovo con meraviglia ciò che ci circonda.

Per maggiori informazioni, consultare la pagina sulla biodiversità nel sito dell'AEA all'indirizzo: [www.eea.europa.eu/themes/biodiversity](http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity).

### **In primo piano: Cambiamenti climatici e biodiversità**

Gli ecosistemi in genere hanno buone capacità di resistenza e recupero. Tuttavia, al di là di determinate soglie, i cosiddetti "punti di non ritorno", gli ecosistemi possono crollare e trasformarsi in uno stato nettamente diverso, con molte potenziali conseguenze per gli esseri umani. Il cambiamento del clima minaccia di compromettere servizi ecosistemici vitali, quali l'acqua pulita e il suolo fertile, che sostengono la qualità della vita e l'economia. Non sappiamo quali saranno i pieni effetti dei cambiamenti climatici sulla biodiversità. Sappiamo però che, per proteggere l'ambiente, dobbiamo affrontare di pari passo la perdita di biodiversità e i cambiamenti climatici. I servizi ecosistemici che attualmente contribuiscono a limitare i cambiamenti climatici, come l'assorbimento della CO<sub>2</sub> presente nell'atmosfera operato dal suolo, dagli oceani e dalle foreste, sono esposti a gravi minacce.

Secondo una recente relazione dell'Agenzia, che valuta lo stato della biodiversità in Europa, i cambiamenti climatici hanno una notevole incidenza sulla biodiversità. Nella relazione, *Progress towards the European 2010 biodiversity target* (Progressi verso l'obiettivo europeo 2010 sulla biodiversità) <sup>(4)</sup>, si esaminano 122 specie comuni europee di uccelli e si riscontra che i cambiamenti climatici si ripercuotono negativamente su 92 di esse, mentre su 30 hanno effetti positivi. Ciò indica che ci si possono attendere enormi cambiamenti nella biodiversità e negli ecosistemi in Europa in conseguenza del mutamento del clima.

La relazione rivela inoltre una grave diminuzione delle farfalle nelle praterie erbose, le cui popolazioni si sono ridotte del 60 per cento rispetto al 1990 e non vi sono segni di stabilizzazione. Si ritiene che il principale fattore responsabile di questa scomparsa sia il cambiamento intervenuto nella destinazione dei terreni, in primis l'agricoltura intensiva e l'abbandono della terra da parte degli agricoltori. Poiché la maggior parte delle praterie erbose in Europa richiede la gestione attiva da parte degli esseri umani e del loro bestiame, anche le farfalle dipendono dal proseguimento di tali attività.

# TESTIMONI OCULARI: LE API



## **Segnare le stagioni in modo naturale**

«Ciò che più amo dell'apicoltura è che le api rimangono libere e che non è necessario ucciderle per raccogliere il miele dalle colonie», dice Nicolas Perritaz\*, che per hobby si prende cura di tre alveari nella campagna intorno a Ginevra.

«Mi piace anche il fatto che le api vivono in una società complessa. Le interazioni tra l'ape regina (l'unica femmina feconda nella colonia), le api operaie e i fuchi sono affascinanti. Un'ape non potrebbe sopravvivere da sola!»

«Lo sviluppo di una colonia di api segue un ciclo annuale, e anche questo mi attira: segnano l'anno e le stagioni in modo molto naturale. La crescita avviene dalla primavera all'autunno ed è seguita da un periodo di riposo. Nell'apicoltura bisogna prestare attenzione a questo ciclo durante tutto l'anno. Bisogna anche prendersi cura dell'ambiente circostante».

## **Le api sono in pericolo**

«Le api si possono considerare le 'sentinelle dell'ambiente'. Sono molto sensibili a ciò che accade attorno a loro. L'ape domestica è minacciata da acari e virus e dall'inquinamento. Un altro pericolo è costituito dall'indebolimento generale della sua costituzione. Le api domestiche non si sono adattate al loro ambiente? La loro struttura genetica si è indebolita a causa delle nostre pratiche di allevamento? La 'sentinella' ci sta mostrando il livello di contaminazione dell'ambiente?»

«Ricordate: nell'alimentazione umana almeno un boccone su tre dipende dall'impollinazione. Gran parte di tale impollinazione – forse l'80 per cento – è opera dell'ape domestica. Dobbiamo preservare l'impollinazione naturale su vasta scala al fine di salvaguardare la nostra alimentazione».

\* Nicolas è un ricercatore senior presso il Dipartimento dell'ambiente, dell'energia e delle comunicazioni a Ginevra, in Svizzera. Svolge inoltre la funzione di punto focale nazionale tra l'AEA e il governo svizzero e, in tale veste, partecipa a Eionet, una rete di istituzioni e organizzazioni attraverso la quale i paesi aderenti cooperano con l'AEA e le permettono di svolgere il suo lavoro.

# LE ALPI

## Le conseguenze dei cambiamenti climatici in Europa



«Ieri sono tornato da un'escursione che ho guidato sulla vetta del Matterhorn (Cervino), in Svizzera. Siamo saliti lungo la cresta dell'Hörnli, la famosa via percorsa per la prima volta nel 1865. Ci vado tutte le estati. Queste vie ben sperimentate stanno diventando pericolose e alcune vengono chiuse. Il permafrost, che ha tenuto insieme la roccia per centinaia o migliaia di anni, si sta sciogliendo. Si scioglie durante il giorno e gela di notte, facendo sgretolare la roccia. Ogni anno ciò avviene ad altitudini maggiori: il livello del permafrost si sposta sempre più in alto sulla montagna.»

Sebastian Montaz vive a Saint Gervais, un comune nella regione di Chamonix, in Francia. Guida alpina e istruttore di sci, è cresciuto sulle Alpi francesi, ma accompagna escursionisti e sciatori in tutta la regione alpina.

«Le montagne di norma si trasformano lentamente, ma qui, nelle Alpi, i mutamenti si notano quasi a ogni cambio di stagione. L'ambiente ha già subito drastiche alterazioni rispetto a quando ero ragazzo, chissà come saranno le Alpi quando mia figlia sarà adulta.

«Negli ultimi cinque anni non è stato possibile effettuare ascensioni miste, cioè con tratti su neve e ghiaccio, in giugno e luglio. Ora le condizioni non sono sicure da giugno alla fine di settembre. L'inverno scorso abbiamo visto la neve migliore degli ultimi nove anni, ma inverni come quello sono ormai un'eccezione», racconta Sebastian.

Il cambiamento climatico colpisce le Alpi, dalla composizione del permafrost che tiene unita la roccia al volume e alla qualità della neve. I ghiacciai si ritirano e i ponti di ghiaccio e neve stanno scomparendo. Cambia anche l'arte di guidare le escursioni in montagna, perché le vie tradizionali diventano poco sicure. Alcuni ghiacciai, che cinque anni fa si potevano attraversare, hanno subito una trasformazione: il ghiaccio è scomparso, lasciando esposta la roccia sottostante.



### Un'icona dell'Europa

Le Alpi sono un simbolo iconico dell'Europa. Meta turistica tra le più rinomate del continente, la catena montuosa non offre soltanto località in cui trascorrere le vacanze. Da lì proviene il 40 per cento dell'acqua dolce d'Europa, che soddisfa il fabbisogno di decine di milioni di europei nelle zone di pianura. Non c'è da stupirsi se le Alpi sono anche conosciute come il "serbatoio idrico d'Europa".

Quest'acqua dolce è vitale non solo per gli otto Stati dell'arco alpino, ma per una parte enorme dell'Europa continentale. Una recente relazione dell'Agenzia, *Cambiamento climatico regionale e adattamento. Le Alpi di fronte al mutamento delle risorse idriche*, esamina gli effetti del cambiamento climatico sull'offerta e sulla domanda di acqua potabile nelle principali regioni alpine.



### **In primo piano: Conseguenze dei cambiamenti climatici per l'ecosistema alpino**

L'impatto dei cambiamenti climatici sui servizi ecosistemici alpini non si limita agli effetti sulla disponibilità di acqua potabile. Per ogni grado di aumento della temperatura, il livello della neve si alza di circa 150 metri. Di conseguenza, si accumula meno neve a bassa quota. Quasi la metà delle stazioni sciistiche in Svizzera, e un numero ancora maggiore in Germania, Austria e nei Pirenei, in futuro avranno difficoltà ad attirare turisti e amanti degli sport invernali.

Anche le specie vegetali migrano verso nord e verso altitudini maggiori. Le cosiddette "specie pionieristiche" si spostano in altezza. Le piante che si sono adattate al freddo vengono ora cacciate dai loro habitat naturali. Entro la fine del XXI secolo le specie vegetali europee potrebbero spostarsi centinaia di chilometri a nord e il 60 per cento delle specie vegetali montane rischia l'estinzione.

La riduzione osservata e prevista del permafrost verosimilmente aumenterà le calamità naturali e i danni alle infrastrutture presenti in alta quota. L'ondata di calore che ha colpito l'Europa nel 2003 ha evidenziato le conseguenze potenzialmente gravi dell'aumento delle temperature e della siccità sul benessere umano e sui settori economici che si basano sull'uso di acqua (come la produzione di elettricità). In quel solo anno lo scioglimento dei ghiacci ha ridotto di un terzo la massa dei ghiacciai alpini e ha provocato decine di migliaia di morti in Europa.

Le Alpi presentano in anteprima le sfide con cui dovranno misurarsi gli ecosistemi, gli habitat e le popolazioni in tutta Europa e nel mondo. In un racconto sull'Artico, narrato nelle pagine seguenti, ascolteremo le persone che vivono nell'Europa artica descrivere gli effetti che i cambiamenti climatici stanno già esercitando sulla loro vita.

### **Le Alpi: un ecosistema che cambia**

Le montagne di norma si trasformano lentamente, come osserva Sebastian Montaz. Il clima alpino è però mutato in maniera significativa nel corso dell'ultimo secolo, con un aumento di 2°C delle temperature: il doppio della media globale. Di conseguenza, i ghiacciai alpini si sciolgono. Dal 1850 hanno perso circa la metà del loro volume di ghiaccio, e i tassi di perdita hanno subito una forte accelerazione a partire dalla metà degli anni Ottanta.

Il limite delle nevi perenni si sta alzando e anche l'andamento delle precipitazioni (pioggia, neve, grandine e nevischio) cambia. Un gran numero di ghiacciai di piccole e medie dimensioni probabilmente scomparirà entro la prima metà del secolo. Si stima che nelle regioni in cui attualmente si verificano precipitazioni nevose, la neve sarà sempre più sostituita da piogge invernali, il che ridurrà il numero di giorni di copertura nevosa. Ciò incide sul modo in cui le montagne accumulano e immagazzinano acqua in inverno e la ridistribuiscono nei mesi estivi più caldi. Si prevede quindi un aumento del ruscellamento in inverno e una diminuzione durante l'estate.

### **Il ciclo idrologico e i cambiamenti climatici**

Durante l'inverno l'acqua viene accumulata e immagazzinata nei ghiacciai, nei laghi, nei corpi idrici sotterranei e nel suolo delle Alpi sotto forma di neve e ghiaccio. Viene poi progressivamente rilasciata quando il ghiaccio e la neve si sciolgono durante la primavera e l'estate e alimentano fiumi quali il Danubio, il Reno, il Po e il Rodano, le cui sorgenti sono tutte su queste montagne. Ciò rende disponibile acqua quando in pianura l'offerta diminuisce e la domanda raggiunge il massimo livello.

Le delicate interazioni alla base di questo antico processo di accumulo e rilascio sono ora a rischio a causa del mutamento del clima. Quali ricadute avranno i cambiamenti climatici sugli ecosistemi alpini? Come cambieranno i servizi ecosistemici? Che cosa possiamo fare?

### **Un servizio ecosistemico sotto pressione**

Il "serbatoio idrico" alpino è estremamente sensibile e vulnerabile alle variazioni nei processi meteorologici e climatici, nel paesaggio e nell'uso delle risorse idriche da parte degli esseri umani. Le alterazioni possono influire sulla qualità e sulla quantità di acqua a disposizione di decine di milioni di europei.

### Sapevi che...?

Un **bacino idrografico** <sup>(5)</sup> è il territorio nel quale scorrono tutte le acque superficiali attraverso una serie di torrenti, fiumi ed eventualmente laghi per sfociare al mare in un'unica foce, a estuario o delta.

Il cambiamento climatico minaccia di alterare drasticamente il "ciclo idrologico" alpino. Si prevede che le variazioni in termini di precipitazioni, copertura nevosa e accumulo nei ghiacciai modificheranno il deflusso dell'acqua, determinando maggiore siccità in estate, alluvioni e frane in inverno e una crescente variabilità della disponibilità idrica durante tutto l'anno. Anche la qualità dell'acqua cambierà.

Le carenze idriche e i più frequenti fenomeni estremi, associati a una maggiore domanda di acqua (per l'irrigazione agricola o l'afflusso di turisti, per esempio), con tutta probabilità avranno ricadute negative sui servizi ecosistemici e su interi settori economici. A subirne le conseguenze saranno, in particolare, i consumi domestici, l'agricoltura, la produzione di energia, la silvicoltura, il turismo e la navigazione fluviale. Questi mutamenti potrebbero esacerbare i problemi idrici attuali e provocare conflitti tra gli utilizzatori sia nella regione alpina sia altrove. Nell'Europa meridionale, in particolare, si prevede una maggiore frequenza dei periodi di siccità.

L'acqua, una risorsa spesso data per scontata, sta assumendo un nuovo valore nel contesto dei cambiamenti climatici.

#### Per le strade di Vienna

«L'acqua percorre almeno 100 chilometri per arrivare a Vienna dalle sorgenti in montagna», afferma il dottor Gerhard Kuschnig, responsabile della protezione delle acque di sorgente presso l'acquedotto municipale di Vienna. Il dottor Kuschnig vive a centinaia di chilometri di distanza da Sebastian, la guida alpina, ma i cambiamenti climatici preoccupano anche lui.

«Per ora non abbiamo veri e propri problemi di quantità o qualità dell'acqua, ma il futuro è incerto. Gestire i cambiamenti climatici significa gestire

l'incertezza. Vogliamo essere certi di porci le domande giuste», aggiunge il dottor Kuschnig.

Due milioni di persone tra Vienna, Graz e zone limitrofe dipendono da un tratto delle Alpi austriache per il loro approvvigionamento idrico. Le sorgenti d'acqua dolce nella regione godono quindi di tutela giuridica. In queste zone montuose le falde acquifere (corpo roccioso saturo attraverso il quale l'acqua può scorrere facilmente) sono estremamente vulnerabili a causa della struttura geologica della roccia, del clima e dell'uso del territorio, che influenzano in modo sostanziale la qualità e la quantità dell'acqua disponibile.

Per adattarsi ai cambiamenti climatici, una delle sfide essenziali cui la regione deve rispondere è la necessità di proteggere la quantità e la qualità dell'acqua dolce. La disponibilità di acqua di alta qualità si può garantire soltanto nel lungo periodo, proteggendo il terreno attraverso il quale scorre. I cambiamenti nel territorio, tra cui, per esempio, le nuove pratiche agricole e l'edilizia, incidono sulla qualità e sulla quantità delle risorse idriche. La città di Vienna protegge le sorgenti sulle montagne vicine da oltre 130 anni, e ha progressivamente acquisito la proprietà di vasti territori nell'area di protezione delle acque e nelle riserve forestali. L'area di protezione delle acque copre circa 970 km<sup>2</sup> in Stiria e Bassa Austria. Il ciclo idrologico

«L'acqua scorre attraverso gli strati superficiali della roccia, circola all'interno della montagna e, dopo aver raggiunto gli strati impermeabili, sgorga dalle sorgenti, tornando così in superficie», spiega il dottor Kuschnig.

#### Gestione del bacino idrografico <sup>(6)</sup>

significa proteggere un fiume, dalla sorgente al mare, e il paesaggio che lo circonda. Tale gestione spesso coinvolge diversi settori e autorità, ma è essenziale per garantire la disponibilità, la qualità e la quantità delle risorse idriche.



«Il lasso di tempo tra l'infiltrazione (penetrazione nel terreno) e il deflusso (ritorno in superficie attraverso una sorgente) di acqua dopo una precipitazione è molto breve. I fenomeni estremi, per esempio le intense precipitazioni o il rapido scioglimento delle nevi, smuovono grandi quantità di sedimenti che compromettono la qualità dell'acqua. Spesso non è possibile filtrare grandi quantità di sedimenti nel breve lasso di tempo che precede il deflusso. La probabilità che si verifichino fenomeni meteorologici estremi aumenta con il mutamento del clima».

### **Cambiamenti climatici**

Il mutamento delle condizioni climatiche nella regione, per esempio l'aumento della temperatura, influirà direttamente sulla disponibilità e sulla qualità dell'acqua tramite la maggiore evaporazione e le variazioni nel regime di precipitazioni. I cambiamenti climatici esercitano anche effetti indiretti sulle risorse idriche, modificando la vegetazione.

L'area di protezione delle acque è coperta per due terzi da foreste. Come l'agricoltura, le foreste della regione sono gestite nell'ottica di proteggere l'acqua potabile. «Al momento per noi il rischio maggiore comportato dai cambiamenti climatici è l'aumento dell'erosione che minaccia le foreste. Senza alberi e senza un'adeguata vegetazione il suolo verrà dilavato, ed è il suolo a depurare l'acqua. L'aumento della temperatura si tradurrà in nuovi tipi di alberi. I cambiamenti climatici significano incertezza, fattori ignoti, e questo è sempre un rischio», afferma il dottor Kuschnig.

### **Attività ed esperienze di adattamento**

Nel frattempo, un compito importante per le autorità competenti in materia di acqua è l'educazione. Da 13 anni una scuola dell'acqua insegna ai bambini locali l'importanza dell'acqua e del territorio che la fornisce. La scuola propone gite regolari alle sorgenti di montagna, affinché gli studenti possano comprendere meglio da dove proviene l'acqua. L'informazione è importante anche per la comunità agricola sui pascoli alpini in alta quota. Anch'essa ha la responsabilità di proteggere il territorio intorno alle sorgenti, soprattutto dagli effluenti animali.

Le autorità di Vienna competenti in materia di acque partecipano già a progetti che riuniscono altri soggetti del settore per discutere le conseguenze dei cambiamenti climatici e il relativo adattamento. Per esempio, un progetto denominato CC-WaterS riunisce 18 organizzazioni di otto paesi al fine di condividere esperienze e discutere strategie di adattamento comuni.

### **Politica di adattamento**

«Spesso le misure politiche a favore dell'adattamento ai cambiamenti climatici sono adottate in risposta a eventi meteorologici estremi che giustificano la richiesta di un intervento», afferma Stéphane Isoard, del gruppo Vulnerabilità e adattamento dell'AEA.

«L'ondata di calore del 2003 è un caso esemplare. Tuttavia, le strategie di adattamento basate su un'analisi più sistematica delle regioni, dei settori e delle persone vulnerabili devono essere definite ora e attuate al più presto perché siano sufficientemente vigorose ed efficaci in futuro e permettano di far fronte alle conseguenze inevitabili dei cambiamenti climatici. L'adattamento e le problematiche legate alle risorse idriche richiedono una gestione locale in un più ampio contesto regionale, nazionale ed europeo», aggiunge.

Un elemento fondamentale sarà la gestione efficace dei bacini idrografici a livello transfrontaliero. Per esempio, finora vi è stata pochissima cooperazione tra i diversi paesi in termini di gestione delle carenze idriche lungo bacini idrografici che hanno origine o sono alimentati dalla regione alpina. L'Unione europea è in ottima posizione per agevolare questo processo migliorando le condizioni per la cooperazione.

**Attenuazione** dei cambiamenti climatici significa ridurre le emissioni di gas a effetto serra, cioè evitare gli impatti ingestibili dei cambiamenti climatici. Tuttavia, anche se le emissioni si arrestassero oggi, i cambiamenti climatici continuerebbero a lungo a causa dell'accumulo storico di gas a effetto serra nell'atmosfera.

Dobbiamo quindi cominciare ad adattarci.

**Adattamento** ai cambiamenti climatici significa valutare e affrontare la vulnerabilità dei sistemi naturali e antropogeni a impatti quali alluvioni, siccità, innalzamento del livello del mare, malattie e ondate di calore. In definitiva, adattamento significa riconsiderare dove e come viviamo ora e dove e come vivremo in futuro. Da dove verrà la nostra acqua? Come ci proteggeremo dai fenomeni estremi?

Per maggiori informazioni sugli argomenti trattati in *Segnali*, consultare il sito dell'Agenzia all'indirizzo: [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu).

# TESTIMONI OCULARI: PROFUGHI AMBIENTALI



Le Sundarbans, che fanno parte del delta più vasto del mondo, si trovano alla foce del Gange. Si estendono su regioni appartenenti al Bangladesh e al Bengala occidentale, in India, e formano il fronte marino del delta. Sundarban in bengalese significa "bella foresta" e si riferisce al fatto che la regione è coperta da foreste di mangrovie.

Le Sundarbans sono duramente colpite dai cambiamenti climatici. Fenomeni meteorologici estremi, per esempio monsoni più brevi ma più intensi e l'aumento del moto ondoso delle maree, associati all'innalzamento del livello del mare, esercitano enormi pressioni sulla regione. Negli ultimi 20 anni quattro isole sono scomparse, lasciando 6 000 persone senza tetto. La maggior parte è fuggita sulle isole vicine, anch'esse a rischio.

Molte comunità povere nel mondo avvertono già gli impatti reali dei cambiamenti climatici. Aiutare queste comunità ad adattarsi è una responsabilità globale. Significa trasferire conoscenze e fornire assistenza finanziaria.

# SUOLO

## La risorsa dimenticata

### Il suolo è una risorsa limitata

Fingiamo che questa mela <sup>(7)</sup> sia il pianeta Terra. Tagliamo la mela in quarti e gettiamone via tre. Il quarto di mela rimasto rappresenta le terre emerse.

Il cinquanta per cento di tali terre emerse è costituito da aree desertiche, polari o montuose\*, dove fa troppo caldo, troppo freddo o l'altitudine è troppo elevata per la produzione alimentare. Tagliamo il quarto di terre emerse a metà. Il quaranta per cento del terreno che rimane è troppo roccioso, scosceso, paludoso, povero o umido per sostenere la produzione alimentare. Tagliamolo via e ci resta una fetta di mela molto sottile.

Osserviamone la buccia, che abbraccia e protegge la superficie. Questo strato sottile rappresenta la copertura del suolo sulla Terra. Sbucciamola e avremo un'idea di quanto limitato sia il suolo fertile da cui dipendiamo per nutrire l'intera popolazione del pianeta. Deve competere con edifici, strade e discariche, ed è vulnerabile all'inquinamento e agli impatti dei cambiamenti climatici. Il suolo spesso ne esce sconfitto.

\* Mentre leggete, molti terreni che non sono idonei alla produzione alimentare sono importanti in termini di assorbimento di CO<sub>2</sub>.

### Perché bisogna avere cura del suolo?

Terriccio, fango, argilla, terra, suolo: abbiamo molte parole per nominarlo, ma poche per rendergli giustizia. Nel mondo virtuale di oggi molti di noi hanno letteralmente perso il contatto con il suolo. Ma il suolo è la pelle viva della Terra, copre il substrato roccioso e rende possibile la vita sul pianeta. Come l'aria e l'acqua, il suolo fa parte del sistema che assicura la nostra sopravvivenza.

I nostri antenati avevano un rapporto molto più stretto con il suolo. Molti di loro lo lavoravano ogni giorno. Allora, come oggi, il suolo svolgeva un ruolo indispensabile per l'alimentazione. Ciò che in passato non era compreso è il ruolo decisivo del suolo nella lotta ai cambiamenti climatici, in quanto serve da enorme deposito naturale di carbonio.

### Suolo e carbonio

Il suolo conserva il doppio del carbonio organico trattenuto dalla vegetazione. Il suolo dell'Unione europea contiene oltre 70 miliardi di tonnellate di carbonio organico, o circa il 7 per cento del bilancio complessivo globale del carbonio <sup>(8)</sup>. Oltre la metà del carbonio sequestrato nel suolo dell'Unione si trova nelle torbiere di Finlandia, Irlanda, Svezia e Regno Unito.

---

«Il suolo è un punto di collegamento cruciale tra i problemi ambientali globali, quali i cambiamenti climatici, la gestione delle risorse idriche e la perdita di biodiversità.»

José Luis Rubio, Presidente della Società europea per la conservazione del suolo (ESSC)

---



Sapevi che...?

Il suolo è formato da rocce e da piante e animali in decomposizione <sup>(9)</sup>.

Per contestualizzare queste cifre si pensi che ogni Stato membro dell'Unione europea emette 2 miliardi di tonnellate di carbonio all'anno, considerando tutte le fonti. Il suolo riveste quindi importanza capitale per la lotta ai cambiamenti climatici. Persino una perdita minima pari allo 0,1% di carbonio emesso in atmosfera dai suoli europei equivale alle emissioni di carbonio prodotte da 100 milioni di auto in più sulle strade, cioè un aumento pari a circa la metà del parco auto esistente nell'Unione.

#### **Materia organica del suolo**

La sostanza fondamentale nel rapporto tra suolo e assorbimento di carbonio è la "materia organica del suolo". Si tratta dell'insieme di materia viva e morta presente nel suolo e comprende residui di piante e microrganismi. È una risorsa estremamente preziosa che svolge funzioni essenziali per l'ambiente e per l'economia, ed è in grado di farlo perché costituisce un intero ecosistema su scala microscopica.

La materia organica del suolo è uno dei fattori determinanti per la fertilità dei suoli. È l'elisir di lunga vita, in particolare per i vegetali. Lega i nutrienti al suolo, li conserva e li mette a disposizione delle piante. È la dimora di molti organismi, dai batteri ai vermi agli insetti, permette loro di trasformare i residui vegetali, e trattiene i nutrienti che possono essere assorbiti dalle piante e dalle colture. Preserva la struttura del suolo, e in tal modo migliora l'infiltrazione dell'acqua, riduce l'evaporazione, accresce la capacità del suolo di trattenere l'acqua e ne evita la compattazione. La materia organica del suolo accelera inoltre la decomposizione degli agenti inquinanti e può fissarli alle sue particelle, riducendo così il rischio di rilascio.

Il suolo e le piante che vi crescono catturano circa il 20% delle emissioni globali di CO<sub>2</sub> <sup>(9)</sup>.

#### **Suolo, piante, carbonio**

Grazie alla fotosintesi, tutte le piante assorbono CO<sub>2</sub> dall'atmosfera per accrescere la loro biomassa. Tuttavia, così come vediamo la pianta crescere sopra il terreno, nascosta sotto la superficie si verifica una crescita analoga. Le radici rilasciano di continuo vari composti organici nel suolo, che vanno ad alimentare la vita microbica.

Ciò intensifica l'attività biologica nel suolo e stimola la decomposizione della materia organica, processo che rende disponibili i nutrienti minerali di cui la pianta ha bisogno per crescere. Funziona anche al contrario: il carbonio viene in parte trasferito in composti organici stabili che lo fissano e lo trattengono al di fuori dell'atmosfera per centinaia di anni.

Il risultato netto dell'attività biologica può essere positivo o negativo per la materia organica del suolo, a seconda delle pratiche di gestione adottate dall'agricoltore, del tipo di suolo e delle condizioni climatiche. Un aumento della materia organica crea un pozzo di assorbimento a lungo termine per il carbonio presente nell'atmosfera (oltre ad altri effetti positivi). Se la materia organica diminuisce, la CO<sub>2</sub> viene invece rilasciata nell'atmosfera e le nostre pratiche di gestione contribuiscono ad aumentare le emissioni totali prodotte dall'uomo.

Il modo in cui usiamo il terreno incide quindi notevolmente sul modo in cui il suolo reagisce al carbonio. Un aspetto di importanza cruciale è che il suolo rilascia carbonio quando i pascoli, i terreni destinati a foreste gestite o gli ecosistemi originari vengono convertiti in seminativi.

Il suolo contribuisce a depurare l'acqua che beviamo e a purificare l'aria che respiriamo – gratuitamente! <sup>(9)</sup>



Su un ettaro di terreno possono vivere fino a cinque tonnellate di vita animale <sup>(9)</sup>.

### I deserti invadono l'Europa

La "desertificazione" – il processo attraverso il quale suoli sani e fertili vengono privati di nutrimento al punto di non poter più sostenere la vita – è una drammatica illustrazione di uno dei problemi che interessano il suolo in tutta Europa.

«Le condizioni naturali – aridità, variabilità e carattere torrenziale delle precipitazioni, suoli vulnerabili – insieme con la lunga serie di pressioni passate e attuali dovute all'attività umana, significano che vaste zone dell'Europa meridionale sono colpite dalla desertificazione», afferma José Luis Rubio, presidente della Società europea per la conservazione del suolo e responsabile di un'unità di ricerca sul suolo istituita dall'Università di Valencia e dal Comune di Valencia.

Nell'Europa meridionale, centrale e orientale l'8 per cento del territorio, circa 14 milioni di ettari, attualmente mostra una sensibilità elevata alla desertificazione. La cifra raggiunge oltre 40 milioni di ettari se si

prendono in considerazione anche le zone a sensibilità moderata. I paesi europei più colpiti sono la Spagna, il Portogallo, la Francia meridionale, la Grecia e l'Italia meridionale <sup>(10)</sup>.

«La progressiva degradazione del suolo dovuta all'erosione, alla perdita di materia organica, alla salinizzazione o all'alterazione della sua struttura viene trasmessa agli altri elementi dell'ecosistema – risorse idriche, copertura vegetale, fauna e microrganismi presenti nel suolo – e un meccanismo a spirale finisce per creare un paesaggio sterile e desolato».

«Spesso la gente ha difficoltà a comprendere o anche solo notare le conseguenze della desertificazione perché, in generale, sono poco visibili e passano inosservate. Tuttavia il loro impatto sulla produzione agricola, i maggiori costi economici dovuti ad alluvioni e frane, l'impatto sulla qualità biologica del territorio e gli effetti generali sulla stabilità dell'ecosistema terrestre fanno sì che la desertificazione sia uno dei più gravi problemi ambientali in Europa», dice Rubio.

### Proteggere il suolo europeo

Il suolo è una risorsa naturale fondamentale estremamente complessa, eppure ne ignoriamo sempre di più l'importanza. La normativa dell'Unione europea non affronta tutti i rischi in modo esauriente e alcuni Stati membri non dispongono di una legislazione specifica per la protezione del suolo.

Da molti anni la Commissione europea elabora proposte per una politica di difesa dei suoli. Tuttavia diversi Stati membri le considerano controverse, e lo sviluppo di politiche è quindi in fase di stallo. Di conseguenza, il suolo non gode della tutela riconosciuta ad altri elementi fondamentali, come l'acqua e l'aria.

### In primo piano: Le torbiere

Gli ecosistemi delle torbiere sono il più efficiente deposito di carbonio tra tutti gli ecosistemi terrestri. Le torbiere coprono soltanto il 3% della superficie terrestre, ma contengono il 30% di tutto il carbonio presente nel suolo a livello mondiale. Ciò fa delle torbiere il più efficiente deposito di carbonio a lungo termine sulla Terra.

Tuttavia gli interventi umani possono facilmente turbare l'equilibrio naturale della produzione e decomposizione, trasformando le torbiere in fonti di emissione di carbonio. Le attuali emissioni di CO<sub>2</sub> dovute a prosciugamento, incendi e sfruttamento delle torbiere sono stimate ad almeno 3 miliardi di tonnellate l'anno, cioè oltre il 10% delle emissioni globali dovute ai combustibili fossili. L'attuale gestione delle torbiere in generale è insostenibile e ha importanti conseguenze negative per la biodiversità e il clima <sup>(11)</sup>.

Un suolo sano riduce il rischio di alluvioni e protegge le risorse idriche sotterranee neutralizzando o filtrando le potenziali sostanze inquinanti <sup>(9)</sup>.



# TESTIMONI OCULARI: AGRICOLTURA IN SINTONIA CON LA NATURA



L'integrità del paesaggio rurale e le comunità e la biodiversità che vi sono ospitate dipendono dal proseguimento delle attività agricole. Un'agricoltura a bassa intensità rispetta e protegge la campagna e apre nuove opportunità commerciali grazie alla crescente adesione dei consumatori ai movimenti biologici e "slow food".

## **Agricoltura biologica: Toscana, Italia**

«I miei genitori acquistarono il podere e la casa, "Casa Loro", nel 1978 e cominciarono a coltivare la terra. Non sapevano nemmeno di praticare l'agricoltura biologica. Semplicemente cominciarono a lavorare la terra nel solo modo che conoscevano, tramandato dal padre di mio padre e dalla nonna di mio padre. Ed era agricoltura biologica. Per noi non si tratta soltanto di un lavoro, lo facciamo anche per i nostri figli», dice Antonio Lo Franco, la cui famiglia è titolare di un'azienda agroalimentare biologica in Toscana.

## **Nutrire il suolo e gli insetti: Toscana, Italia**

«Coltiviamo alcune piante soltanto per alimentare il nutrimento organico del suolo senza fare uso di prodotti chimici. Questi metodi creano e favoriscono la biodiversità. Nutriamo persino gli insetti, che in cambio apportano il loro contributo.» Alceo Orsini, agronomo, Toscana, Italia.

## **Pratiche di coltivazione a conduzione in comune: Tipperary, Irlanda**

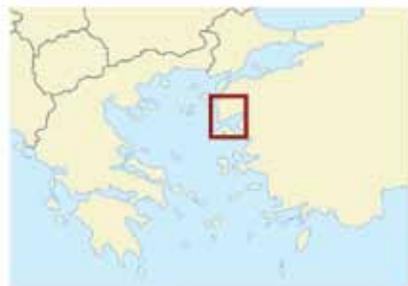
«Dieci anni fa si è formato un gruppo di persone che intendevano tentare di ridurre la loro impronta ecologica creando una comunità rispettosa dell'ambiente. Abbiamo esaminato come costruiamo le nostre case, come ci guadagniamo da vivere, come produciamo il nostro cibo e come ci spostiamo», racconta Iva Pocock, membro del primo progetto di ecovillaggio in Irlanda a Cloughjordan, nella zona di Tipperary.

«Abbiamo circa 67 acri, più o meno 30 ettari. Abbiamo anche degli appezzamenti – terreni su cui coltivare prodotti alimentari – e un'azienda agricola a conduzione in comune. Intendiamo ridurre notevolmente la nostra impronta ecologica, consumando cibo prodotto dalla comunità locale», prosegue Iva.

Questi resoconti di testimoni oculari sono tratti dal progetto "Environmental Atlas" (Atlante dell'ambiente), che racconta storie di vita reali con documentari, fotografie e immagini satellitari. Coprodotto dall'AEA, dal Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP) e dall'Agenzia spaziale europea (ESA). L'atlante dell'ambiente si può consultare all'indirizzo: [www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/environmental-atlas-of-europe](http://www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/environmental-atlas-of-europe).

# AMBIENTE MARINO

## Biodiversità marina sotto pressione



La provincia di Canakkale si estende su entrambi i lati dello stretto dei Dardanelli e collega il Mare di Marmara all'Egeo: le sue rive sono al confine tra l'Europa e l'Asia. Qui Omero descrisse il mitico cavallo di Troia nella sua Iliade e 130 000 soldati morirono a Gallipoli durante la prima guerra mondiale. Oggi il porticciolo turistico di Canakkale ospita molti yacht variopinti, che fanno scalo in questa zona ricca di storia e di mitologia.

A pochi chilometri di distanza lungo la costa, a Behramkale, incontriamo Saim Erol. È uno dei pochi pescatori rimasti in questo piccolo villaggio fondato nel punto in cui sorgeva il famoso tempio di Atene, con una vista mozzafiato sul golfo di Edremit. «Ieri ho tirato più di 700 metri di rete. E tutto quel ho pescato sono quattro triglie di scoglio. Non valgono nemmeno il gasolio che ho usato!», racconta Saim, che pesca in queste acque da più di vent'anni.

Il fatto che vi siano meno pesci da catturare e più imbarcazioni che li inseguono è un punto dolente. Guardando la sua barca di sei metri e poi la nave più grande al largo, aggiunge: «Sapevo tutto di questa costa, dove pescare e quando. Ma le cose sono cambiate. Tutto quel che sapevo a quanto pare non vale più. Il mare è cambiato».

Nel corso degli ultimi vent'anni l'area si è trasformata in ambita meta turistica e gran parte dei pescatori hanno abbandonato l'attività e ora si guadagnano da vivere accompagnando i turisti su spiagge isolate, accessibili soltanto via mare. «Almeno guadagnano qualcosa da mettere da parte per l'inverno», dice Hasan Ali Özden, insegnante in pensione e pescatore amatoriale. «Circa cinque miglia a ovest, i pescatori di Sivrice sono più fortunati. Ogni tanto si imbattono nel percorso di migrazione del pesce spada. E quelli sono soldi. Ma è passato tantissimo tempo da un vero e proprio anno di abbondanza».

### Il triplo impatto dei cambiamenti climatici, specie aliene invasive e acidificazione

L'attività di pesca dipende fortemente da ecosistemi marini sani, ma i cambiamenti climatici stanno alterando il modo in cui funzionano le cose.

Il professor Nuran Ünsal dell'Università di Istanbul fa notare le alterazioni nei modelli migratori e il loro impatto sugli stock ittici. Le specie migratorie con un valore economico elevato, come la palamita, il pesce azzurro o lo sgombrò, migrano a sud nel Mediterraneo in autunno e a nord nel Mar Nero in primavera, quando si riproducono. Anno dopo anno però sempre meno pesci migrano attraverso gli stretti turchi.





«Le variazioni della temperatura dell'acqua e dei venti stagionali, di importanza cruciale per le necessarie correnti, hanno sconvolto i modelli migratori», spiega il professor Ünsal. «Queste specie hanno bisogno di un ambiente molto specifico, con la giusta temperatura dell'acqua e la corretta quantità di cibo, nonché di tempo sufficiente per riprodursi.

«Vent'anni fa migravano a sud in settembre. Ora, con l'aumento della temperatura dell'acqua nel Mar Nero, non hanno bisogno di migrare a sud fino alla metà di ottobre o l'inizio di novembre. Ciò significa che trascorrono meno tempo nel Mediterraneo e, di conseguenza, quando tornano a nord sono meno numerosi e più piccoli».

I pesci nelle acque più calde rimangono intrappolati in un circolo vizioso: con l'adattamento, si verifica un aumento del loro metabolismo. Crescono quindi più rapidamente, anche se spesso raggiungono dimensioni minori da adulti e hanno maggior bisogno di cibo e di ossigeno per sostenere il metabolismo accelerato. Al tempo stesso, con l'aumentare della temperatura, diminuisce la quantità di ossigeno presente nell'acqua. Molti pesci sono colpiti da una "crisi dell'ossigeno": il loro fabbisogno aumenta e la disponibilità diminuisce.

I cambiamenti climatici stanno anche alterando la salinità e l'acidità dell'acqua di mare e il modo in cui si stratifica. Le conseguenze potrebbero essere catastrofiche: la distruzione delle barriere coralline, la diffusione di specie invasive e di malattie, la perdita di grandi predatori e lo sconvolgimento dell'intera struttura della catena alimentare marina.

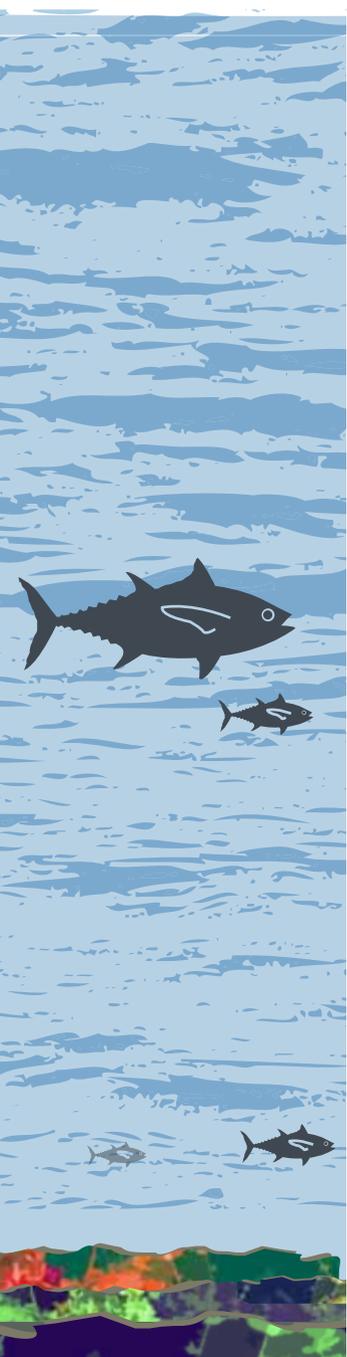
### Specie invasive

Verso la fine degli anni Ottanta gli stock di acciughe nel Mar Nero si sono esauriti a causa di una concomitanza di fattori, tra cui la pesca eccessiva, l'arricchimento dei nutrienti (dovuto soprattutto al Danubio), l'aumento della temperatura dell'acqua causato dai cambiamenti climatici e l'invasione di una nuova specie, lo *Mnemiopsis leidyi*, un ctenoforo originario dell'Atlantico nord-occidentale.

Introdotta nel Mar Nero, con grande probabilità attraverso l'acqua di zavorra delle navi mercantili, il *Mnemiopsis leidyi* si nutre di larve di pesci e di organismi che altrimenti nutrirebbero l'acciuga. Negli anni Novanta un'altra specie di ctenoforo, *Beroe ovata*, proveniente dall'Atlantico nord-occidentale e che si nutre quasi esclusivamente di *Mnemiopsis leidyi*, è stato anch'esso introdotto accidentalmente nell'ecosistema del Mar Nero. La comparsa di questo predatore della *Mnemiopsis leidyi*, le temperature più fresche tra il 1991 e il 1993 e il calo dei flussi di nutrienti, insieme con la riduzione delle attività di pesca in seguito all'esaurimento degli stock, hanno in parte allentato le pressioni sulle acciughe. D'allora l'ecosistema del Mar Nero ha mostrato alcuni segni di ripresa.

Un analogo mutamento nell'ecosistema è stato osservato nel Mar Baltico. La pesca eccessiva e i cambiamenti climatici hanno trasformato la popolazione ittica del Baltico, dominata dal merluzzo, in una comunità dominata dall'aringa e dallo spratto.

Che siano introdotte volontariamente o accidentalmente, le specie aliene invasive possono arrecare gravi disturbi alle persone, agli ecosistemi e alle specie vegetali e animali autoctone. Si prevede che il problema delle specie invasive si aggraverà nel corso del prossimo secolo a causa dei cambiamenti climatici e dell'aumento degli scambi commerciali e del turismo.



### **Carbonio blu: il test dell'acido**

Gli oceani della Terra sono un immenso pozzo "blu" di assorbimento di carbonio (o deposito di anidride carbonica). Sono infatti il più grande deposito di carbonio del pianeta, e distanziano di gran lunga la controparte terrestre, comprese le foreste, al secondo posto. Questi pozzi di assorbimento naturali hanno funzionato in modo efficace per millenni, agendo da cuscinetto contro i bruschi cambiamenti del clima dovuti ai gas a effetto serra. Oggi però l'anidride carbonica aumenta nell'atmosfera a ritmi superiori a quelli in cui la terra e gli oceani sono in grado di assorbirla.

Il maggiore assorbimento di anidride carbonica dall'atmosfera ha aumentato l'acidità media dell'oceano. Nel 2100 l'oceano potrebbe essere più acido di quanto non sia mai stato negli ultimi 20 milioni di anni. L'acidificazione sta determinando una diminuzione degli ioni carbonato, elementi necessari per formare aragonite e calcite, due varietà di carbonato di calcio utilizzate da numerosi organismi marini per produrre il proprio materiale scheletrico o la conchiglia.

In Europa i ricercatori hanno cominciato a osservare cambiamenti nelle conchiglie e negli scheletri degli organismi microscopici all'inizio della catena alimentare marina. La diminuzione del tasso di calcificazione probabilmente avrà un effetto negativo immediato sulla loro capacità di sopravvivere e sul gran numero di specie che si nutrono di essi.

I coralli sono particolarmente a rischio, perché usano la calcificazione per formare i loro scheletri, che costituiscono la barriera corallina. Le scogliere coralline ospitano inoltre due milioni di specie marine e sono la fonte di un quarto del pescato complessivo nei paesi in via di sviluppo in tutto il mondo. Le conseguenze dell'acidificazione vanno ben oltre gli effetti diretti sulla calcificazione da parte degli organismi marini. Un'acqua più acida può avere un importante impatto sulla respirazione di talune specie non calcificanti, per esempio i calamari. Sebbene le piene conseguenze dell'acidificazione degli oceani non siano ancora

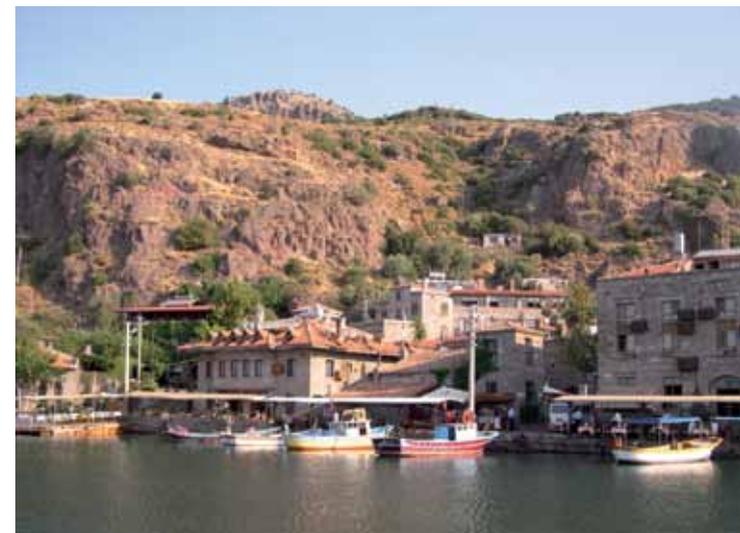
state pienamente determinate, si stima che si perda fino al sette per cento di questi "pozzi blu di assorbimento del carbonio" all'anno, sette volte il tasso di perdita registrato cinquant'anni fa.

Come le foreste sulla terra, gli ecosistemi marini rivestono importanza capitale per la lotta ai cambiamenti climatici. Perdere le une o gli altri sarebbe catastrofico, eppure non comprendiamo ancora pienamente con quanta rapidità la vita sotto la superficie degli oceani possa cambiare.

### **In cerca del poco pesce rimasto nei nostri mari**

La pesca eccessiva è la principale responsabile della mancanza di pesce nei nostri mari. In Europa il quadro è molto fosco: quasi nove stock commerciali su dieci nell'Atlantico nord-orientale, nel Baltico e nel Mediterraneo sono soggetti a sovrasfruttamento. Per circa un terzo di essi la pesca è talmente eccessiva che lo stock rischia di perdere la capacità riproduttiva.

Soltanto nell'ultimo decennio, le catture totali nell'Unione europea sono diminuite di un terzo <sup>(12)</sup>, un calo che l'acquacoltura non è stata in grado di compensare. Dal 1973 il consumo globale di pesce per persona è più che raddoppiato. Gli europei consumano in media 21 kg di prodotti ittici all'anno, poco più della media globale di 17 kg, ma inferiore ai livelli di consumo negli Stati Uniti, in Cina e in Canada, che si aggirano intorno a 25 kg. All'interno dell'Unione europea le cifre variano notevolmente, da 4 kg per persona in Romania a 57 kg in Portogallo.





Per soddisfare la domanda di pesce in Europa, circa due terzi del pesce viene importato <sup>(13)</sup>. Gli europei esercitano quindi un impatto sugli stock ittici e sulla produzione in acquacoltura in tutto il mondo. Oggi i consumatori e i settori della trasformazione e della distribuzione sono sempre più preoccupati per la pesca eccessiva e spesso chiedono garanzie che il pesce che consumano e vendono provenga da attività alieutiche sostenibili e gestite in modo razionale. Tali garanzie sono però difficili da fornire per la maggior parte degli stock ittici nelle acque europee.



In Europa, nell'ambito della revisione della politica comune della pesca <sup>(14)</sup>, si esamina la pesca inserendola in una prospettiva marittima e ambientale più ampia <sup>(15)</sup>. Sarà dato molto più risalto alla sostenibilità ecologica delle attività alieutiche al di fuori dell'Europa e alla necessità di gestire e sfruttare le risorse naturali in modo responsabile, senza mettere a rischio il futuro. Sarà importante capire come questo nuovo approccio volto a garantire la sostenibilità della pesca in Europa sarà integrato nel regime internazionale esistente e nella proposta relativa a un regolare processo di valutazione dell'ambiente marino globale.

#### **Verso una valutazione globale dell'ambiente marino**



Nel 2002 il piano di attuazione del Vertice mondiale di Johannesburg sullo sviluppo sostenibile conteneva una serie di obiettivi specifici per la gestione della pesca, tra cui quello di riportare gli stock ittici a livelli atti a garantire il rendimento massimo sostenibile entro il 2015. Individuava inoltre la necessità di istituire un "processo regolare" nell'ambito delle Nazioni Unite al fine di realizzare una valutazione e relazione globale sullo stato dell'ambiente marino, compresi gli aspetti socioeconomici attuali e prevedibili, sulla base delle valutazioni regionali esistenti.

È un passo importante, che riconosce la necessità di compiere sforzi internazionali concertati per proteggere e gestire le ricchezze naturali comuni. Segna l'inizio di un processo concreto, orientato all'azione, volto a garantire che i paesi si impegnino a compiere sforzi intensi, duraturi e mirati.

L'Assemblea generale delle Nazioni Unite ha approvato la proposta nel 2005 <sup>(16)</sup> e nel 2009 ha accolto il lavoro del gruppo di esperti sulle basi scientifiche della valutazione globale. Come avviene per tutti i processi internazionali, tuttavia, anche l'attuazione di questo processo regolare di valutazione richiederà alcuni anni <sup>(17)</sup>.

# ARTICO



Dines Mikaelson appoggia il fucile sulla prua della barca che dondola dolcemente, carica il colpo in canna e fa segno ai compagni di rimanere in silenzio. Il cacciatore inuit ha già mancato il bersaglio un paio di volte. Le dita stringono il grilletto. Un forte crack echeggia tra gli iceberg e a distanza di un campo da football una foca crolla a terra.

I quattro compagni di Dines – turisti – rimangono basiti. È quel che sono venuti a vedere, ma sono comunque un po' turbati. Dines e i turisti dai quali ora dipende per buona parte del suo reddito non si conoscono ancora molto bene. Mentre altre

culture fondano il loro sostentamento quasi esclusivamente su carne ben tagliata e avvolta nel cellophane, la caccia e le forme tradizionali di allevamento del bestiame sono ancora elementi centrali nelle culture artiche.

La cultura e il paesaggio dell'Artico, come la piccola attività turistica di Dines, sono influenzate da due potenti forze: la globalizzazione e i cambiamenti climatici. La globalizzazione ha portato MTV, l'iPod, sistemi di navigazione modernissimi e una maggiore esposizione al mondo esterno.

I cambiamenti climatici trasformano il paesaggio gelato, sciogliendo i ghiacciai e aprendo nuove vie marittime. Ciò offre anche nuove opportunità. Le navi da crociera hanno cominciato ad apparire a Tasiilaq, il villaggio di Dines sull'isola di Ammassalik, lungo la costa orientale della Groenlandia spazzata dal vento. Nel 2006 arrivarono quattro navi da crociera; l'anno dopo otto.

«Cinque anni fa non c'erano mosche nel nord della Groenlandia. Adesso ci sono. Qui le mosche arrivano un mese prima del solito», dice Dines. Fa anche molto più caldo. Negli ultimi anni le temperature estive a Tasiilaq hanno raggiunto i 22 gradi, polverizzando i record precedenti.

## Inquinamento e allattamento <sup>(18)</sup>

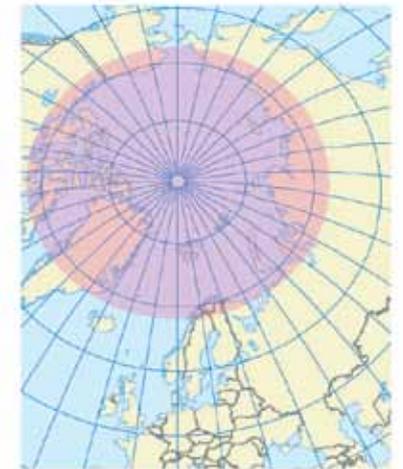
Molte sostanze inquinanti pericolose, tra cui le sostanze chimiche usate in agricoltura, le sostanze destinate a ritardare la propagazione del fuoco, i metalli pesanti e i materiali radioattivi, hanno avuto un impatto sull'Artico e sulle popolazioni che vivono in tale ambiente da decenni.

L'inquinamento prodotto altrove è trasportato nell'Artico dal vento e dal mare. A causa delle basse temperature, inquinanti come il DDT non si disgregano e rimangono nell'acqua. Poiché vengono assorbiti dai tessuti grassi, per esempio dalla carne delle foche, queste sostanze chimiche raggiungono la popolazione locale. In alcune zone dell'Artico si consiglia alle puerpere di integrare l'allattamento al seno con latte in polvere per ridurre l'esposizione dei neonati.

## Cos'è l'Artico?

L'Artico è una regione enorme, che si estende su un sesto della massa terrestre, ventiquattro fusi orari e più di 30 milioni di km<sup>2</sup>. Gran parte della regione artica è coperta dall'oceano, che raggiunge una profondità di 4 km, ma anche qui si trovano vaste aree di terraferma.

L'Artico è abitato da circa 4 milioni di persone, tra cui più di 30 popolazioni autoctone. Otto Stati (Canada, Danimarca/Groenlandia, Finlandia, Islanda, Norvegia, Federazione russa, Svezia e Stati Uniti) hanno territori nella regione artica. Cinque sono paesi membri dell'Agenzia europea dell'ambiente, tre dei quali sono Stati membri dell'Unione europea.



### **Che cosa sta accadendo nell'Artico?**

L'Artico risente dei cambiamenti climatici più di altre regioni. Negli ultimi cinquant'anni le temperature sono aumentate in misura due volte superiore alla media mondiale <sup>(19)</sup>. Il Catlin Arctic Survey, condotto nella primavera del 2009, ha analizzato il ghiaccio lungo una rotta di 280 miglia nel Mare di Beaufort, situato sul fronte settentrionale dell'Artico. Il ghiaccio era spesso sei piedi (circa 1,8 metri) e aveva mediamente un anno di età. La banchisa più vecchia, più spessa e più stabile sta scomparendo. Nel 2008 le rotte marittime dei passaggi a nord-ovest e nord-est attraverso la regione artica sono state navigabili per un breve periodo durante l'estate per la prima volta da quando è cominciata la raccolta di dati.

Il mutamento del clima minaccia di distruggere la delicata rete di ecosistemi artici, che stanno già cambiando rapidamente. La banchisa artica, in particolare, desta serie preoccupazioni. Il ghiaccio e il mare sottostante ospitano numerose forme di vita, tutte a rischio a causa del riscaldamento globale.

Gli orsi polari muoiono di fame perché il ghiaccio più vicino al mare, luogo di riposo preferito delle foche, è troppo sottile per sostenerli. Gli uccelli migratori che trascorrono l'estate nell'Artico si perdono la più abbondante fioritura della stagione primaverile, perché si verifica con tre settimane di anticipo, prima del loro arrivo.

### **Perché bisogna avere cura dell'Artico?**

Per molti di noi l'Artico può sembrare un luogo molto remoto in termini di geografia e importanza. Tuttavia la regione svolge una funzione fondamentale per la regolazione del clima a livello mondiale. Se i cambiamenti climatici proseguono ai ritmi previsti, le conseguenze saranno enormi per tutti.

Il polo nord e il polo sud svolgono un ruolo fondamentale nella regolazione del clima sulla Terra, agendo da sistema di raffreddamento. A causa della minore copertura nevosa, la Terra assorbirà più calore dal sole e le correnti oceaniche cambieranno. L'Oceano artico, un misto di acqua dolce sciolta e di acqua salata, influenza le correnti oceaniche in tutto il pianeta. Alcuni

scienziati ritengono che lo scioglimento di una quantità eccessiva di ghiaccio possa di fatto "interrompere" alcune correnti marine, che rivestono capitale importanza per il clima più a sud.

La regione artica ospita inoltre milioni di persone, molte delle quali appartengono a popolazioni autoctone uniche. Anche queste popolazioni e le loro culture sono a rischio.

### **Nuove attività economiche nell'Artico**

Lo scioglimento della banchisa e dei ghiacciai artici aprirà nuove zone allo sfruttamento da parte degli esseri umani. È probabile che nei prossimi decenni si assisterà all'intensificazione di molte attività economiche nell'Artico. Con il ritiro dei ghiacci, la pesca sarà praticata più a nord; si cominceranno a sfruttare le riserve di petrolio e soprattutto di gas presenti nell'Artico; il turismo sta già registrando un'espansione; è molto probabile che aumenti anche il traffico marittimo, parallelamente all'esportazione di risorse artiche.

Con l'apertura di nuove vie marittime e il ghiaccio più sottile potrebbe arrivare anche il trasporto intercontinentale di merci, ma ciò richiede lo sviluppo di navi e infrastrutture. È possibile che aumenti l'estrazione di minerali, legno e altre risorse. Le varie nazioni dell'Artico potrebbero cominciare a competere tra loro per il controllo delle risorse, del territorio e delle rotte marittime. Trovare un equilibrio tra il potenziale offerto da un Artico più tiepido e i rischi che ciò comporta (come le fuoriuscite di petrolio e gli impatti sull'ambiente) rappresenta una sfida significativa, per rispondere alla quale è necessario modificare il modo in cui l'Artico è governato.



### **Governance ambientale**

In altre parti del mondo la sfida ambientale è costituita dal recupero degli ecosistemi danneggiati. Nell'Artico esiste ancora la possibilità di difendere un ambiente che, per la maggior parte, è davvero unico. L'attuale sistema di governance nell'Artico è molto frammentario. Sebbene esista un'ampia serie di accordi internazionali sull'Artico, tali accordi non sono stati concepiti specificamente per la regione e la loro attuazione e applicazione è disomogenea, persino tra gli Stati artici.

Nel novembre 2008 la Commissione europea ha presentato un documento nel quale descrive gli interessi dell'Unione europea nella regione e propone una serie di azioni per gli Stati membri e le istituzioni dell'Unione. È il primo passo verso una politica europea integrata per l'Artico. I principali obiettivi dell'Unione sono:

- tutelare e preservare l'Artico di concerto con la sua popolazione;
- promuovere l'uso sostenibile delle risorse;
- contribuire a una migliore governance multilaterale nell'Artico.

### **Orsi polari involontariamente a dieta**

Secondo una nuova relazione del Consiglio dei ministri nordici, *Signs of Climate Change in Nordic Nature* (Segni di cambiamento climatico nella natura nordica), i cambiamenti climatici stanno causando una perdita di peso tra gli orsi polari, dovuta al fatto che il ghiaccio comincia a sciogliersi sempre prima in primavera. Lo scioglimento precoce restringe il numero di foche che gli orsi possono cacciare. In alcune parti dell'Artico la femmina media ora pesa soltanto 225 kg, cioè il 25% in meno rispetto a vent'anni fa. Se la tendenza prosegue, l'orso polare rischia di scomparire in alcune zone dell'Artico.

La relazione individua alcuni indicatori che permetteranno di quantificare l'impatto dei cambiamenti climatici e di seguire l'evoluzione degli ecosistemi nordici. I 14 indicatori descrivono l'impatto del riscaldamento globale, per esempio, sulle stagioni di crescita e di impollinazione e sugli stock ittici e di plancton. La stagione dell'impollinazione comincia sempre prima, rendendo più difficile la vita a chi soffre di allergie. In alcune zone della Danimarca, della Norvegia e dell'Islanda la stagione di impollinazione della betulla, per esempio, comincia un mese prima rispetto agli anni Ottanta.

# TESTIMONI OCULARI: L'ARTICO



## Le conoscenze autoctone

Le popolazioni autoctone hanno una lunga storia di vita vissuta nella stessa zona. Comprendere l'ambiente è essenziale per la loro sopravvivenza. La conoscenza e le competenze richieste per osservare la natura sono state tramandate di generazione in generazione, codificate in storie e racconti. I cacciatori, i pescatori e i raccoglitori autoctoni possiedono competenze particolari e una straordinaria conoscenza della natura. Oggi queste conoscenze specifiche possono fornire un'idea del passato che la scienza tradizionale non è in grado di offrire.

Nel nord della Finlandia, della Norvegia, della Russia e della Svezia, il popolo sami – che pratica la pastorizia da secoli – si confronta con nuove condizioni meteorologiche che minacciano la sua cultura e il suo sostentamento.

## Niklas Labba, sami, pastore di renne

«I cambiamenti climatici stanno producendo strani effetti. In passato gli inverni erano freddi e nevosi. La renna sopravviveva raschiando via la neve per raggiungere l'erba sottostante. Invece ora le temperature vanno su e giù durante l'inverno, e fanno sciogliere la neve o provocano piogge. L'acqua gela e si trasforma in ghiaccio durante la notte. La renna non può scavare attraverso lo strato di ghiaccio per raggiungere l'erba. Così perde peso e in alcuni casi muore di fame».

«Quando scongelamento e congelamento si alternano continuamente, si formano strati di ghiaccio», spiega Niklas Labba, pastore di renne sami della Finlandia settentrionale. «Senza accesso al suolo, le perdite durante l'inverno... possono essere catastrofiche. Potrebbero esserci 10 000 renne in una determinata area, e in un solo inverno se ne può perdere il 90 per cento».

## Bruce Forbes, professore e ricercatore presso il Centro artico, Università della Lapponia, Rovaniemi, Finlandia.

«I fenomeni previsti dagli esperti di clima negli anni Ottanta sono ora diventati normali. L'autunno tarda ad arrivare, la neve permanente sul terreno giunge ogni anno più tardi e la primavera arriva in anticipo. Ciò significa che la neve si scioglie prima e che le temperature sono meno fredde in inverno».

«Un avanzamento del livello degli alberi sarebbe uno degli importanti segnali di cambiamento climatico individuati dagli scienziati. Gli alberi si spostano ad altitudini più elevate in montagna. Si sono registrati avanzamenti del livello degli alberi di alcune decine di metri in appena due decenni. Gli alberi avanzano nella tundra».

# AMBIENTE URBANO

## Dagli spazi urbani agli ecosistemi urbani

«Invece di danneggiare gli ecosistemi, perché non cominciare a crearli?», chiede la professoressa Jacqueline McGlade. «Abbiamo la tecnologia e le competenze. Esistono esempi del futuro in tutta Europa, ma si tratta di sacche di innovazione. Dobbiamo passare dalle sacche di innovazione alle città del futuro».

«Prendiamo la luce, una risorsa naturale. Le persone amano lavorare e vivere circondate dalla luce naturale. Gli edifici possono facilmente sfruttare la luce naturale in modo di gran lunga migliore. Oppure prendiamo i giardini e gli orti verticali. Coltivare giardini verticali significa introdurre attività agricole sostenibili nell'ambiente urbano, nel quale le coltivazioni crescono sopra e dentro gli edifici».

«L'idea di pareti viventi e di orti verticali è molto antica, risale ai giardini pensili di Babilonia. È sorprendente che questa idea finora sia stata trascurata, ma ora abbiamo l'urgente necessità di cambiare le nostre abitudini a causa dei cambiamenti climatici», afferma la professoressa McGlade.

Le temperature più elevate nelle città, dovute al cemento e al catrame che assorbono il calore e lo rilasciano lentamente, si traducono in una stagione più lunga per la coltivazione e in una resa migliore. Si potrebbe raccogliere l'acqua piovana sui tetti e utilizzare reti di tubazioni per distribuirla su tutti i piani. Le piante avrebbero inoltre un effetto isolante, mantenendo lo spazio abitato all'interno dell'edificio fresco d'estate e caldo d'inverno.

### Popolazioni in movimento

La popolazione si sta spostando verso le città. Si prevede che l'80 per cento della popolazione mondiale, stimata a nove miliardi nel 2050, vivrà in aree urbane. Numerose città hanno difficoltà a far fronte ai problemi sociali e ambientali derivanti da pressioni quali il sovrappollamento, la povertà, l'inquinamento e il traffico.

La tendenza verso la vita urbana è destinata a proseguire. Nel mondo le città occupano appena il 2 per cento della superficie terrestre, ma ospitano la metà della popolazione mondiale<sup>(20)</sup>. In Europa il 75 per cento della popolazione vive in città, cifra che probabilmente raggiungerà l'80 per cento entro il 2020. I centri urbani in Europa rappresentano attualmente il 69 per cento del consumo energetico e sono quindi responsabili della maggior parte delle emissioni di gas a effetto serra.

---

«Invece di danneggiare gli ecosistemi, perché non cominciare a crearli?», chiede la professoressa Jacqueline McGlade.

---



---

«Esistono esempi del futuro in tutta Europa, ma si tratta di sacche di innovazione. Dobbiamo passare dalle sacche di innovazione alle città del futuro».

---

Gli impatti delle città sull'ambiente si diffondono ovunque, a causa della loro dipendenza da regioni esterne per soddisfare il fabbisogno di energia e di risorse e per smaltire i rifiuti. Secondo uno studio condotto nella Grande Londra <sup>(21)</sup>, l'impronta ecologica di Londra è pari a 300 volte la sua estensione geografica, ovvero quasi il doppio della superficie dell'intero Regno Unito. L'inquinamento causato dalle città spesso si ripercuote anche su aree al di fuori delle città.

I cambiamenti climatici rappresentano una nuova e inquietante minaccia per la vita in città. Alcune città risentiranno notevolmente dei cambiamenti climatici. Ciò potrebbe esacerbare le disparità sociali: i poveri spesso sono più esposti a rischi e non dispongono di risorse per l'adattamento. Il mutamento del clima condiziona anche l'ambiente urbano: inciderà sulla qualità dell'aria e dell'acqua, per esempio.

#### **Dall'adattamento a una nuova mentalità**

Le nostre città e aree urbane hanno dunque numerosi problemi, che interessano la dimensione sociale, sanitaria e ambientale. Tuttavia, la vicinanza di persone, imprese e servizi associata alla nozione stessa di città significa che esistono anche enormi opportunità.

Il contesto urbano offre importanti opportunità per una vita sostenibile. Già ora la densità della popolazione nelle città comporta percorsi più brevi verso il posto di lavoro e i servizi, un uso maggiore dei trasporti pubblici e abitazioni più piccole che richiedono meno illuminazione e riscaldamento. Di conseguenza, gli abitanti delle città consumano meno energia pro capite rispetto ai residenti nelle zone rurali <sup>(22)</sup>.

Le nostre città offrono anche possibilità eccezionali in termini di attenuazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Le caratteristiche fisiche, lo stile, la governance e l'ubicazione di una città sono soltanto alcuni dei fattori che possono intervenire a favore o contro l'una e l'altro.

Ovviamente gli approcci tecnici – per esempio le protezioni contro le piene – sono soltanto una parte della soluzione. L'adattamento richiede anche un ripensamento fondamentale del modo in cui l'ambiente urbano è progettato e gestito, e dovrebbe essere integrato in tutte le politiche pertinenti, tra cui l'utilizzo del territorio, gli alloggi, la gestione delle risorse idriche, i trasporti, l'energia, l'uguaglianza sociale e la salute.

Agendo sullo stile, sull'architettura, sui trasporti e sulla pianificazione dell'ambiente urbano possiamo trasformare le nostre città e i territori urbani in "ecosistemi urbani" all'avanguardia in termini di attenuazione (trasporti migliori, energia pulita) e adattamento (case galleggianti, giardini e orti verticali) ai cambiamenti climatici. Una migliore pianificazione urbana migliorerà la qualità della vita in generale e creerà nuove opportunità di lavoro, rafforzando il mercato delle nuove tecnologie e dell'architettura ecologica.

La chiave sta nel pianificare le città in modo da promuovere un minor consumo di energia pro capite, utilizzando mezzi quali trasporti urbani sostenibili e alloggi improntati al risparmio energetico. Anche le nuove tecnologie per l'efficienza energetica e le risorse rinnovabili, come l'energia solare o eolica e i combustibili alternativi, sono importanti, perché offrono ai singoli individui e alle organizzazioni la possibilità di modificare il proprio comportamento.





### Progettare il futuro

«Il futuro si rivelerà diverso da come ce lo aspettiamo, questa è l'unica cosa di cui possiamo essere certi. Ci stiamo preparando a tale incertezza», afferma Johan van der Pol, vicedirettore della Dura Vermeer, un'impresa edile olandese attualmente impegnata a progettare e costruire IJburg, un nuovo quartiere galleggiante ad Amsterdam.

IJburg è uno dei progetti più ambiziosi che il comune di Amsterdam abbia mai intrapreso. L'aumento della popolazione e l'innalzamento del livello del mare hanno imposto alla città, densamente popolata, di essere creativa: sperimentare nuovi tipi di architettura sull'acqua stessa. Le nuove case sono "ormeggiate" a passerelle galleggianti e allacciate alla rete elettrica,

idrica e igienico-sanitaria. Possono essere facilmente scollegate e spostate altrove, il che conferisce un significato completamente nuovo al concetto di "casa mobile". La città in via di sviluppo comprende serre galleggianti ecologiche nelle quali cresce ogni genere di frutta e ortaggi.

Le case galleggianti di IJburg sono soltanto un esempio di un nuovo movimento nel campo dell'architettura e della pianificazione urbana. Le conseguenze dei cambiamenti climatici variano dalla siccità e dalle ondate di caldo nell'Europa meridionale alle alluvioni nelle regioni settentrionali. Le città devono adattarsi. Anziché limitarsi a rafforzare le difese contro le inondazioni o i trasporti sull'acqua, alcuni architetti, ingegneri e urbanisti stanno considerando un approccio totalmente nuovo alla vita in città. Affrontano i paesaggi urbani come ecosistemi urbani del futuro.

### Scambio di conoscenze e buone pratiche

«Le città europee si confrontano con sfide diverse, che richiedono risposte diverse», dice Ronan Uhel, responsabile del programma Sistemi naturali e vulnerabilità presso l'AEA.

«Le città che adottano provvedimenti precoci sono destinate a ottenere il miglior rendimento dai loro investimenti in misure di adattamento. Eppure finora soltanto alcune città europee hanno messo a punto strategie che permettono di adattarsi alle "nuove" condizioni climatiche, e l'attuazione effettiva delle misure al momento è in gran parte limitata a progetti su piccola scala», aggiunge.

Altre città potrebbero non essere altrettanto fortunate in termini di conoscenze e risorse e sarà quindi necessario fornire loro sostegno e orientamenti. In questa fase, sarebbe molto utile migliorare lo scambio di esperienze e migliori pratiche tra le città.

«Thisted è una piccola comunità nella Danimarca occidentale che produce autonomamente tutta l'energia di cui ha bisogno. A volte fornisce persino energia alla rete nazionale. Questa comunità si sta riappropriando del suo destino. Sembra un'osservazione filosofica, ma proprio di questo si tratta: rivendicare ciò che siamo», afferma Ronan Uhel.

«Abbiamo creato società di persone assistite. Spesso abbiamo soltanto un contatto virtuale con l'ambiente che ci circonda, con il nostro cibo avvolto nel cellophane, con la nostra acqua. Dobbiamo riscoprire noi stessi e il nostro posto nella natura».

---

«Dobbiamo passare dalle sacche di innovazione nelle città alle città innovative.»

---



### **Il ronzio di Parigi**

Le api vivono sul tetto del Teatro dell'Opera di Parigi da 25 anni. La colonia presso questa istituzione prettamente parigina gode di ottima salute e produce quasi 500 chili di miele all'anno.

Le api di città prosperano e a Parigi ne esistono ben 400 colonie. Sono stati installati nuovi alveari presso il palazzo di Versailles e il Grand Palais. Le città offrono infatti una grande abbondanza di alberi e piante da fiore nei giardini e nei parchi. E, nonostante l'inquinamento, i pesticidi vengono usati molto meno in città. In Europa le api urbane sembrano cavarsela meglio delle loro cugine di campagna.

Nel 2005 l'Unione nazionale degli apicoltori francesi ha lanciato una campagna – “Operazione api” – allo scopo di integrare le api nel paesaggio urbano. Sembra funzionare. L'Unione degli apicoltori stima che ogni alveare parigino produca almeno 50–60 chili di miele a raccolto, e il tasso di mortalità delle colonie è del 3–5%. A confronto, le api di campagna producono tra 10 e 20 chili di miele e hanno un tasso di mortalità del 30-40%.

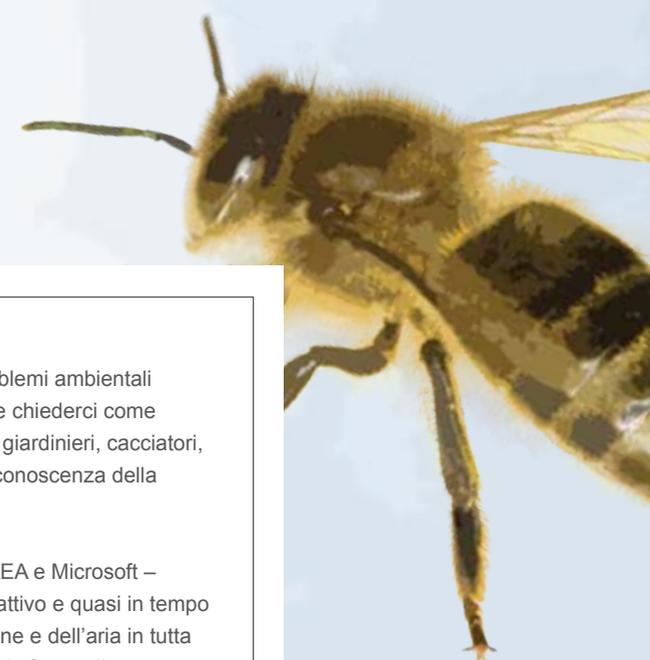
Le api sono laboriose anche a Londra. Secondo l'Associazione degli apicoltori londinesi, le api urbane apprezzano l'abbondanza di alberi e piante da fiore associata all'uso relativamente modesto di pesticidi. Questo fattore, insieme con il clima leggermente più mite, fa sì che la stagione dell'apicoltura sia più lunga e di solito più produttiva rispetto alle zone rurali. Un perfetto esempio delle potenzialità dell'ecosistema urbano.

### **Tenere d'occhio la Terra**

L'AEA è del parere che per affrontare i problemi ambientali dobbiamo coinvolgere le persone comuni e chiederci come possano “fornirci informazioni”. Agricoltori, giardinieri, cacciatori, amanti dello sport: tutti hanno una buona conoscenza della situazione locale.

“Eye on Earth” – una collaborazione tra l'AEA e Microsoft – fornisce informazioni in modo rapido, interattivo e quasi in tempo reale sulla qualità delle acque di balneazione e dell'aria in tutta Europa, cui si aggiungeranno nuovi servizi in futuro. Il progetto consente inoltre agli utenti di esprimere il loro parere, integrando e confermando (o confutando) i dati ufficiali. Coinvolgendo i cittadini affinché apportino i loro contributi e conferendo loro autorevolezza con servizi di informazione pertinenti e comparabili, servizi come “Eye on Earth” possono contribuire in modo significativo a migliorare la governance ambientale:

<http://eyeonearth.cloudapp.net/>.



# TESTIMONI OCULARI: AMBIENTE URBANO



## **Pionieri del cambiamento**

Progetti pionieristici di “vita sostenibile” esistono in tutta Europa. I seguenti “testimoni oculari” stanno prendendo in mano la situazione e così facendo aprono la strada verso una vita sostenibile.\*

## **Amsterdam, Paesi Bassi**

«La città galleggiante è un modo di affrontare l'incertezza. Come faremo fronte ai cambiamenti climatici? Nei Paesi Bassi non sappiamo quanto salirà il livello del mare. Ma una comunità galleggiante è flessibile, quindi non è così importante saperlo: le case si alzeranno e si abbasseranno assieme all'acqua», dice Johan van der Pol.

«La città galleggiante è stata ideata per far fronte ai fenomeni estremi associati ai cambiamenti climatici, ma offre anche una migliore qualità della vita: la vita accanto all'acqua o sull'acqua è fantastica. Abbiamo cominciato ad adattarci all'ambiente e presto abbiamo notato vantaggi molto pratici».

## **Thisted, Danimarca**

Negli ultimi 30 anni la cittadina di Thisted, in Danimarca, ha effettuato investimenti nelle energie rinnovabili. I 46 000 abitanti di Thisted hanno quasi azzerato le loro emissioni di carbonio derivanti dalla produzione di elettricità e calore. «Gli utenti allacciati a questo impianto ricevono una bolletta del riscaldamento pari a un terzo di quella che dovrebbero pagare se usassero il petrolio», afferma Lars Toft Hansen, ingegnere e membro del consiglio di amministrazione della centrale elettrica di Thisted.

«Thisted sfrutta l'energia presente in tutti i nostri “cortili”: sole, vento, rifiuti, residui agricoli e forestali, maree e onde, calore termico sotterraneo, energia idroelettrica: abbiamo tutto. Perché non utilizzare quello che abbiamo? Si chiama potere alle persone. Dobbiamo soltanto passare dai progetti pilota all'intera rete».

\* Questi resoconti di testimoni oculari sono tratti dal progetto “Environmental Atlas” (Atlante dell'ambiente), consultabile all'indirizzo: [www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/environmental-atlas-of-europe](http://www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/environmental-atlas-of-europe).

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- 1 AEA, 2009, SEBI: [www.eea.europa.eu/publications/progress-towards-the-european-2010-biodiversity-target](http://www.eea.europa.eu/publications/progress-towards-the-european-2010-biodiversity-target)
- 2 [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/db\\_gis/pdf/area\\_calc.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/db_gis/pdf/area_calc.pdf)
- 3 [www.cbd.int/convention/articles.shtml?a=cbd-02](http://www.cbd.int/convention/articles.shtml?a=cbd-02)
- 4 AEA, 2009, SEBI: [www.eea.europa.eu/publications/progress-towards-the-european-2010-biodiversity-target](http://www.eea.europa.eu/publications/progress-towards-the-european-2010-biodiversity-target)
- 5 Direttiva quadro in materia di acque: [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html)
- 6 Direttiva quadro in materia di acque: [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html)
- 7 Servizio di conservazione delle risorse naturali, dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti
- 8 Commissione europea: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/09/353/>  
Commissione europea, 2008, *Review of existing information on the interrelations between soil and climate change*
- 9 <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/soil.pdf>
- 10 Desertification Information System in the Mediterranean Basin, DISMED
- 11 Rapporto UNEP, 2011, *Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change*
- 12 Eurostat, Commissione europea, documento di lavoro della Commissione *Reflections on further reform of the Common Fisheries Policy*
- 13 European Commission Statistics: <http://ecv.europa.eu/trade/creating-opportunities/economic-sectors/fisheries/statistics/#stats>
- 14 Secondo i trattati dell'Unione europea, la gestione della pesca rientra tra le competenze esclusive della Comunità. Ciò è dovuto al fatto che i pesci si spostano attraverso le giurisdizioni nazionali e i pescatori li seguono da ben prima che le zone economiche esclusive fossero introdotte e la politica comune della pesca vedesse la luce. Nel 2009 la Commissione europea ha pubblicato un libro verde in cui descrive i cambiamenti necessari per risolvere alcuni dei problemi più critici che interessano la pesca europea. *Riforma della politica comune della pesca*, Bruxelles, 22 aprile 2009, COM(2009)163 definitivo.
- 15 Direttiva 2008/56/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 giugno 2008, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino), GU L 164 del 25.6.2008.
- 16 Risoluzione n. 60/30 dell'Assemblea generale sugli oceani e sul diritto del mare
- 17 Risoluzione n. 61 dell'Assemblea generale sugli oceani e sul diritto del mare
- 18 Valutazione Amap 2009: *Human Health in the Arctic*
- 19 IPCC, Fourth Assessment Report (4AR), Summary For Policy Makers 2007, *End of 21st century prediction*
- 20 Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, 2008
- 21 Greater London Authority
- 22 AIE, 2008

## RIFERIMENTI ICONOGRAFICI

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| Illustrazione di copertina | Madre e figlio, Groenlandia orientale, per gentile concessione di John McConnico.   |
| Indice                     | <i>Bog cotton</i> , Groenlandia orientale, per gentile concessione di John McConnico.   |
| Pagina 16                  | Ambiente alpino, per gentile concessione di Sebastian Montaz.   |
| Pagine 24, 25              | La pagina si basa sulla mostra "Profughi ambientali" del fotografo Mikkel Stenbark Hansen e del giornalista Anders Kildergaard Knudsen.   |
| Pagine 32, 33              | Agricoltore, dal progetto 'Environmental Atlas': <a href="http://www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/environmental-atlas-of-europe">www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/environmental-atlas-of-europe</a> |
| Pagine 35, 39              | Foto di Gülcin Karadeniz.   |
| Pagina 42                  | Dines Mikaelson a caccia, per gentile concessione di John McConnico.  |
| Pagina 45                  | Iceberg e cacciatore, per gentile concessione di John McConnico.  |
| Pagina 48                  | Renna © Filmateljén 89 AB Photo: Hans-Olof Utsi. Dal film <i>Herdswoman</i> di Kine Boman   |
| Pagina 53                  | Casa galleggiante tratta dal progetto 'Environmental Atlas'.  |
| Pagina 58                  | Casa galleggiante tratta dal progetto 'Environmental Atlas'.  |

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)  
Richieste di informazioni: [eea.europa.eu/enquiries](http://eea.europa.eu/enquiries)

TH-AP-10-001-IT-C  
10.2800/34350

Agenzia europea dell'ambiente



ISBN 978-92-9213-073-2



9 789292 130732