

PARTE III
SCHEDE TECNICHE DI APPROFONDIMENTO



SCHEDA 1 - CONOSCERE E TUTELARE LA BIODIVERSITÀ DALLE SPECIE AGLI ECOSISTEMI

Nozioni

La Convenzione di Rio de Janeiro sulla diversità biologica (1992) definisce la biodiversità come “la variabilità tra organismi viventi di qualsiasi tipo compresi, tra gli altri quelli terrestri, marini e di altri ecosistemi acquatici e i complessi ecologici dei quali questi sono parte; questo include la diversità all’interno delle specie, tra le specie e degli ecosistemi” includendo nella definizione tutti i livelli gerarchici delle forme viventi conosciute e le relazioni che essi sono in grado di instaurare con l’ambiente circostante.

Questa definizione, condivisa a livello globale, permette di collegare l’esistenza tra le diverse forme viventi del Pianeta con i fattori fisici, geografici e storici dell’ambiente in cui vivono, che nell’insieme sono responsabili della distribuzione degli organismi in determinati territori.

L’elevata diversità faunistica (specie animali) e floristica (specie vegetali) dell’Italia è dovuta da un lato alla diversità di ambienti del nostro Paese, che racchiude in uno spazio ristretto una grande complessità geologica, morfologica e climatica, dall’altro dalla storia evolutiva e biogeografica dell’area mediterranea riconosciuta come uno dei 35 hot spot di biodiversità della Terra. Gli hot spot sono i luoghi in cui vive la maggior parte della biodiversità mondiale espressa da almeno 1500 specie vegetali endemiche (cioè che vivono solo in quel luogo) nonostante la perdita di almeno il 70% degli habitat originari. Nei 35 hot spot del mondo, che corrispondono solo all’2,3% di tutte le terre emerse, vivono il 43% di tutti i vertebrati terrestri e il 35% di tutte le piante.

In Italia, la fauna è stimata ammontare in oltre 58.000 specie, di cui circa 55.000 di Invertebrati (95%), 1812 di Protozoi (3%) e 1265 di Vertebrati (2%), con un’incidenza complessiva di specie endemiche pari a circa il 30%. La flora è costituita da oltre 6.700 specie di piante vascolari (di cui il 15% endemiche), 851 di Muschi e 279 Epatiche. Per quanto riguarda i Funghi, sono conosciute circa 20.000 specie di Macromiceti e Mixomiceti (funghi visibili a occhio nudo). Rispetto al totale di specie presenti in Europa, in Italia si contano oltre il 30% di specie animali e quasi il 50% di quelle vegetali, il tutto su una superficie di circa 1/30 di quella del continente.

La tutela della fauna e della flora, ossia la salvaguardia delle specie animali e vegetali selvatiche del nostro territorio, è uno dei compiti istituzionali del Ministero dell’Ambiente, in Italia e in quasi tutti i Paesi del mondo.

Questa importante ricchezza di specie si esplica e si distribuisce sul territorio nazionale attraverso i gradienti fisici che concorrono alla determinazione delle consociazioni tra specie (animali e vegetali) che costituiscono gli “habitat” e ad una scala più ampia gli “ecosistemi”.

Ecco, dunque, che le specie e gli habitat che caratterizzano un ecosistema costiero, sabbioso o rupestre, sono diversi rispetto a quelli erbacei delle aree collinari o montane, alle foreste delle Alpi, degli Appennini, di un corso d’acqua, del Mare Tirreno e dell’Adriatico. Oltre a questi ambienti naturali e seminaturali vanno aggiunti anche gli ambienti urbani e quindi la diversità di specie e habitat che troviamo nelle città.

La vita dell’uomo, fin dalla sua comparsa sul Pianeta, dipende dalla Biodiversità (dal livello genetico a quello ecosistemico). Oltre ad un proprio e inestimabile valore intrinseco, dovuto alle sue peculiari caratteristiche evolutive, la biodiversità, attraverso i “servizi ecosistemici” offre all’umanità benefici diretti e indiretti che si

concretizzano in servizi di approvvigionamento (cibo, medicine, materie prime e acqua), di regolazione (controllo climatico, protezione da eventi estremi), di supporto (produzione dell'ossigeno, formazione del suolo) e infine culturali e ricreativi (cfr Scheda Servizi Ecosistemici e Uso Sostenibile della Biodiversità).

Gli "scienziati" studiano la biodiversità e monitorano i suoi cambiamenti. Il loro lavoro è importante e il loro laboratorio è la natura. Senza il lavoro degli scienziati non si potrebbero riconoscere le specie, gli habitat e gli ecosistemi. Attraverso le osservazioni periodiche degli scienziati (monitoraggio) si raccolgono informazioni sullo stato di salute della Biodiversità.

In particolare, lo stato di conservazione delle specie e degli habitat tutelati in base alle Direttive Comunitarie "Habitat" e "Uccelli" viene monitorato e rendicontato ogni 6 anni, anche per capire gli effetti delle politiche di conservazione e gestione della biodiversità messe in atto.

Gli scienziati infatti con le loro osservazioni "in campo" hanno scoperto che le specie e gli habitat "si riducono fino a scomparire, cioè si "estingono". Ciò accade quando gli ecosistemi sono caratterizzati da habitat frammentati non più in grado di fornire lo spazio e i nutrimenti necessari allo sviluppo delle singole specie e all'istaurarsi delle relazioni funzionali tra loro.

Le innovazioni tecnologiche e i progressi della ricerca scientifica migliorano le conoscenze sulla consistenza e lo stato di salute della biodiversità (es. da microscopio ottico a scansione; telerilevamento, banche dati e strumenti di elaborazione dati informatizzati, etc.). Negli ultimi anni la tecnologia è diventata un ausilio sempre più utilizzato per studiare animali molto rari che vivono in zone inaccessibili. Sistemi satellitari collegati a reti di computer in diverse università del mondo possono ormai scambiarsi informazioni in tempo reale su animali sottoposti a monitoraggio. Esistono radiotrasmittenti di dimensioni infinitesimali con batterie sperimentali a lunga durata, si utilizzano postazioni webcam su animali marini, fibre ottiche per studiare l'interno di formicai o per vedere i parassiti del tubo digerente. È ormai invalso anche l'uso di rilasciare permessi per l'utilizzo di tecnologie militari, ad esempio, per riprendere al buio o a lunghissime distanze.

La fauna del Pianeta sta subendo una grave crisi. Secondo molti studiosi, il tasso di estinzione delle specie in questi ultimi 20 anni è il più veloce mai registrato sino ad ora, sia considerando le epoche storiche sia, attraverso lo studio stratigrafico dei fossili, quelle preistoriche. Quali potranno essere le ripercussioni sul pianeta e sull'umanità di tale processo di estinzione di massa non è ancora chiaro. Si ritiene comunque che sia necessario agire per conservare la fauna per un tempo più lungo possibile.

Negli ultimi decenni è stato dimostrato che inquinamento, perdita di habitat, specie esotiche invasive (cioè specie di altri Paesi, trasportate dall'uomo, che hanno caratteristiche ecologiche tali da soppiantare le specie autoctone ed endemiche), cambiamenti climatici, sovra sfruttamento delle risorse naturali, sono le principali cause che minacciano la biodiversità. Questo fenomeno avviene in tutto il Pianeta ma ci sono aree più fragili che sono particolarmente a rischio quali ad es. le aree glaciali, le foreste pluviali, le scogliere coralline. Se l'uomo vuole sopravvivere deve mettere in atto scelte consapevoli, rispettose degli equilibri naturali e garantire il sostentamento delle generazioni attuali e future applicando i principi dello sviluppo sostenibile che si basano sulla compresenza degli obiettivi di tutela dell'ambiente, sviluppo economico e progresso sociale. La conoscenza scientifica con l'ausilio della tecnologia e della consapevolezza dei limiti e delle regole del Pianeta da parte di tutti i cittadini possono fornire soluzioni.

Problematiche e fattori di pressione

Le principali minacce alla biodiversità sono tutte legate all'uomo. Fra queste si possono identificare sia cause dirette che indirette.

Fra le cause dirette è possibile citarne alcune particolarmente evidenti e note quali la perdita e la frammentazione di habitat (la conversione di habitat naturali in aree agricole o urbane, il disbosco) cause dirette di degrado ambientale quali l'inquinamento e la raccolta insostenibile di acqua etc.

D'altra parte esistono anche una serie di cause dirette meno evidenti e meno riconosciute che però contribuiscono in maniera importante al processo di estinzione delle specie. Fra queste, ad esempio, l'interruzione dei cicli vitali delle specie. Strade, ferrovie, linee elettriche e altre barriere create dall'uomo possono interrompere i flussi migratori di alcune specie o ostacolarne una fase specifica del loro ciclo vitale. Le dighe, ma anche solo le piccole barriere usate per contenere i flussi irregolari dei fiumi e dei torrenti, fermano le migrazioni verticali di specie marine che si riproducono in acque dolci come i salmoni o di specie d'acqua dolce che si riproducono in mare come le anguille.

Altra causa diretta molto importante è l'introduzione nell'ambiente di esemplari di specie animali non originari di quell'ambiente: le cosiddette "specie aliene". Molte attività umane hanno avuto, come prodotto secondario involontario, l'introduzione di nuove specie nell'ambiente. Queste hanno spesso trovato habitat vivibili, assenza di predatori e di altri fattori selettivi e sono diventate "invasive", creando grossi danni alla fauna autoctona.

Molti animali venduti nei negozi come "animali da compagnia", o pet nella loro accezione inglese, sono stati liberati nell'ambiente dopo un periodo di mantenimento in cattività nelle case o nei giardini. Questo ha portato, ad esempio, al problema della tartaruga d'acqua dolce italiana (*Emys orbicularis*) che è stata soppiantata da specie americane in molti dei nostri corsi d'acqua.

Il ricco patrimonio genetico del complesso intreccio di specie, sottospecie e varietà di tartarughe terrestri del bacino del Mediterraneo, in special modo di Italia, Francia, Spagna e Grecia, creato grazie a milioni di anni di isolamento geografico locale è stato di recente rimescolato da una intensissima attività di raccolta e rilascio da parte di turisti e vacanzieri "amanti degli animali". Questi hanno raccolto tartarughe in vacanza e rilasciate vicino casa o il contrario con danni irreparabili alle specie in questione.

Fra i vettori principali e più noti per le specie aliene, vi sono anche le cosiddette "acque di zavorra". Molte navi da trasporto hanno bisogno, per viaggiare, di riempire alcune cisterne per mantenere stabile la linea di galleggiamento e –di conseguenza- per la sicurezza della navigazione e della nave stessa. Acque raccolte in queste cisterne liberano nei mari una enorme quantità di microrganismi e specie alloctone originarie dei porti di provenienza.

Tali specie liberati liberate dalle acque di zavorra dopo un lungo viaggio in mare, nel 99% dei casi, non arrivano vive a destinazione. Quando qualcuno di questi arriva vivo, nel 99% dei casi, non riesce a trovare le condizioni per sopravvivere. Ma la frazione infinitesima che rimane viva e si riproduce è un potenziale danno all'ambiente. Nel 99% dei casi irreparabile.

Nella maggior parte dei casi conosciuti è praticamente impossibile eradicare una specie aliena invasiva stabilitasi in un territorio, basti pensare alla zanzara tigre in molte delle nostre città. Gli unici casi di

successo, con costi molti elevati e grandi difficoltà, si sono avuti in occasioni di animali piuttosto grandi in aree limitate e poco abitate, come ad esempio con i ratti in piccole isole.

Fra le difficoltà di effettuare un programma di eradicazione vi è quella della sensibilizzazione dei cittadini. È difficile, ad esempio, portare avanti con successo un programma di salvaguardia dello scoiattolo rosso (*Sciurus vulgaris*), autoctono in Italia da milioni di anni, per il quale debbano venire sterminati migliaia di scoiattoli grigi (*Sciurus carolinensis*) nord americani. Questa specie, infatti, liberata nei boschi italiani da tanti “amanti degli animali”, sta soppiantando la specie autoctona che è quindi quasi estinta in molte parti d’Italia.

Fra le cause indirette di estinzione della fauna, il cambiamento climatico potrebbe rappresentare la causa più importante nei prossimi anni. Anche se l’origine antropica di tale processo sembra ancora essere messa in dubbio da alcuni, non vi è dubbio che, qualora le dinamiche del clima continuassero verso il processo di riscaldamento riscontrato in questi ultimi anni, gli ecosistemi del pianeta subiranno profonde modificazioni e tutte le specie animali ne risentiranno in maniera irreversibile.

Soluzioni

Lo strumento di conoscenza più famoso e diffuso, che riassume tutte le conoscenze sviluppate sulle specie ai fini della loro tutela, è la Lista Rossa. Questa viene prodotta ed aggiornata, a livello mondiale, dall’Unione Internazionale per la Conservazione della Natura, IUCN, grazie al lavoro di circa 7500 scienziati in tutto il mondo.

La lista suddivide le specie in categorie di rischio di estinzione. Le liste rosse, pur non essendo uno strumento politico formale né ufficiale in nessuno Stato, sono ormai utilizzate in tutto il mondo per identificare le priorità di conservazione.

In Italia dal 2011, in attuazione alla SNB è stato avviato il processo di revisione e compilazione delle liste rosse animali e vegetali. Nel 2013 sono state pubblicate: la lista rossa dei Vertebrati e quella delle specie protette di Flora e altre specie minacciate.

Fra gli strumenti per la conservazione della biodiversità, la conservazione in-situ operata principalmente, attraverso le Aree Protette permette di garantire gestione regolamentata verificabile attraverso controlli scientifici e continui monitoraggi.

Il sistema di aree protette di un Paese o di un determinato contesto territoriale svolge un ruolo significativo per il mantenimento e la salvaguardia della biodiversità nazionale dal livello genetico a quello ecosistemico in quanto insiste in modo sinergico sui fattori e sulle caratteristiche che determinano la biodiversità quali ad esempio:

- fattore geografico: in quanto comprende e rappresenta significativamente le aree in cui vivono le specie, gli habitat e gli ecosistemi da proteggere;
- fattore dimensionale: con superficie adeguata per contenere un numero adeguato di individui delle specie da proteggere (popolazione) sufficiente a consentirne la riproduzione e la sopravvivenza nel lungo periodo;

- fattore di connettività: fornire agli individui di una popolazione la possibilità di raggiungere individui di altre popolazioni della stessa specie in altre zone per consentire un rimescolamento genetico e l'estensione naturale degli habitat.

L'Unione Europea ha emanato due Direttive, la Direttiva Uccelli (79/409/CEE) e la Direttiva Habitat (92/43/CEE), con le quali identifica una serie di specie e di habitat ritenuti a rischio di estinzione e rarefazione a livello comunitario che richiedono un impegno agli Stati Membri dell'Unione per identificare una rete di siti, detta Rete Natura 2000, che sia strumentale alla protezione delle specie e degli habitat identificati.

La Rete Natura 2000 è costituita da Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS). Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse, ma zone del territorio ove si garantisce la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali", tanto che anche soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

Attualmente in Italia i SIC e le ZPS coprono complessivamente circa il 20% del territorio nazionale. Le Regioni italiane hanno identificato 2.283 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), e 589 Zone di Protezione Speciale (ZPS); di queste, 316 sono siti di tipo C, ovvero SIC coincidenti con ZPS.

All'interno dei siti Natura 2000 in Italia sono protetti complessivamente: 132 habitat, 87 specie di flora e 99 specie di fauna (delle quali 21 mammiferi, 9 rettili, 14 anfibi, 25 pesci, 30 invertebrati) e circa 380 specie di avifauna. Le sole riserve naturali statali e i parchi nazionali attualmente occupano circa 1.600.000 ettari pari al 5% circa del territorio nazionale a cui è da aggiungere una superficie di più di 1.000.000 ha occupati da aree protette regionali.

In Italia sono stati istituiti 24 Parchi Nazionali, 28 fra Aree Marine Protette, Riserve Marine ed un Santuario dei cetacei, 148 Riserve protette a cui si aggiungono 134 Parchi regionali.

Alla conservazione in situ si affianca lo strumento della conservazione ex situ svolto da zoo, acquari, orti e giardini botanici. Un numero sempre maggiore di animali sta tornando a vivere nei boschi, nei fiumi e nei nostri cieli grazie a programmi di riproduzione in cattività e di rilascio in natura.

Tali programmi di riproduzione in cattività seguono delle procedure scientifiche particolarmente rigide, differenti a seconda delle specie, e spesso ancora in via di sperimentazione. Le attività di rilascio nell'ambiente naturale di questi individui riprodotti in cattività possono essere di reintroduzione o di ripopolamento.

Le attività di reintroduzione vengono effettuate quando gli individui riprodotti in cattività vengono inseriti in un'area in cui la specie è stata presente in passato ma si è successivamente estinta. Le attività di ripopolamento sono quelle in aree in cui la specie è ancora presente ma in numero limitato al punto da necessitare un aumento.

Fra le attività per la protezione della fauna selvatica, sempre maggiore peso sta iniziando ad occupare la gestione dei territori, terrestri e marini, al di fuori delle aree protette al fine di garantire non solo la connettività ecologica fra un'area e l'altra, ma anche per stimolare o mantenere la presenza, seppure scarsa o erratica, di fauna selvatica anche in territori seminaturali o moderatamente antropizzati.

A questo proposito, ad esempio, l'Unione Europea ha iniziato ad integrare le tematiche di tutela della fauna all'interno dei programmi di finanziamento delle attività agricole. La Politica Agricola Comune, infatti, ora prevede finanziamenti specifici per quegli agricoltori che seguono le regole indicate dalla Commissione Europea per il rispetto dell'ambiente.

SCHEDA 2 - SERVIZI ECO SISTEMICI E USO SOSTENIBILE DELLA BIODIVERSITÀ

Nozioni

La biodiversità è definita dalla Convenzione sulla Diversità Biologica come “la variabilità tra organismi viventi di qualsiasi tipo, compresi, tra gli altri, quelli terrestri, marini e di altri ecosistemi acquatici e i complessi ecologici dei quali questi sono parte; questo include la diversità all'interno delle specie, tra le specie e degli ecosistemi”. Riassumendo in poche parole, la biodiversità è “la vita sulla terra” (articolo 2).

Nel 1992, durante il “Vertice per la Terra” svoltosi nell’ambito della Conferenza Internazionale su Ambiente e Sviluppo di Rio de Janeiro, è stata aperta alla firma la Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD).

La Convenzione è il risultato di un lungo processo di ricerca e di negoziazione internazionale, durato vari anni, che ha visto la partecipazione di molte Organizzazioni internazionali, di diverse Agenzie delle Nazioni Unite, di rappresentanti di molti Paesi, di singoli esperti e di associazioni della società civile.

Fra le grandi innovazioni della CBD, vi è sicuramente l’adozione del termine stesso biodiversità, (versione abbreviata di diversità biologica) e del significato, allo stesso tempo semplice e complesso, che racchiude.

I tre obiettivi della Convenzione sulla Diversità Biologica sono:

- la conservazione della diversità biologica;
- l'uso sostenibile delle sue componenti;
- la giusta ed equa divisione dei benefici dell'utilizzo di queste risorse genetiche attraverso un giusto accesso ed attraverso un appropriato trasferimento delle tecnologie necessarie.

La principale strategia per la tutela della biodiversità è, quindi, il suo uso sostenibile.

Trovare le tecniche e le metodologie adeguate per godere dei beni e servizi che la biodiversità a tutti i livelli ci offre (servizi ecosistemici) senza limitare la possibilità delle generazioni future di fare altrettanto è la risposta che si cerca.

Come si sa, la vita sulla terra si basa su un insieme di fattori, quali ad esempio la disponibilità di cibo, di acqua e la presenza di siti adatti alla riproduzione ed a garantire la sicurezza degli individui.

Tali fattori sono a loro volta dipendenti dalla vita sulla terra: il cibo è dato da altri esseri viventi animali e vegetali; il ciclo dell’acqua esiste grazie ad una serie di meccanismi e processi mediati prevalentemente da specie vegetali; i siti di riproduzione o di ricovero, che sono caratteristiche tipiche degli habitat delle specie, sono forniti da altri elementi della biodiversità.

Per quanto possa sembrare tautologico, la presenza di animali e piante sul pianeta garantisce la presenza di animali e piante sul pianeta; garantisce cioè il perdurare di quei meccanismi naturali che consentono un corretto funzionamento degli ecosistemi.

Questi meccanismi naturali, recentemente rinominati servizi ecosistemici, sono anche alla base della vita umana e dell'economia. Poiché molti di questi servizi sono sempre stati a disposizione gratuitamente, il loro valore non viene valutato appieno, soprattutto dal punto di vista economico. Numerosi esempi da tutto il mondo dimostrano come buone condizioni ambientali contribuiscano in modo sostanziale allo sviluppo umano, all'economia ed al miglioramento delle condizioni di vita delle persone.

L'impollinazione operata dalle api e da altri insetti è responsabile della produzione di prodotti alimentari per un valore in colture di circa 15 miliardi di dollari l'anno, solo negli USA. A tutt'oggi non esiste alcun rimedio alternativo agli insetti impollinatori che possa garantire questa produzione. La silvicoltura (la coltivazione dei boschi) fornisce oltre il 10% del PIL in molti dei Paesi più poveri. Nell'insieme, in tutti i Paesi in via di sviluppo il settore forestale prevede un'occupazione formale per 10 milioni di persone e lavoro informale per circa 30 - 50 milioni di persone.

Negli Stati Uniti si è calcolato che per ogni dollaro investito a monte per la protezione della natura si risparmiano da 7 a 200 dollari a valle per la purificazione dell'acqua. In molti Stati si sono quindi iniziati progetti specifici che consentiranno, in pochi anni, di risparmiare denaro pubblico e garantire acqua potabile ad un maggior numero di persone a costi minori, solo attraverso azioni mirate di protezione della natura. Circa la metà dei prodotti farmaceutici esistenti in commercio contiene principi connessi con la biodiversità e circa il 42% dei farmaci antitumorali sono prodotti di derivazione naturale.

I servizi ecosistemici sono stati definiti in diverse sedi internazionali e possono essere riassunti come segue:

- a. servizi di supporto: ad es. formazione di suolo, fotosintesi, riciclo dei nutrienti;
- b. servizi di approvvigionamento: ad es. cibo, acqua, legno e fibre;
- c. servizi di regolazione: ad es. stabilizzazione del clima, assesto idrogeologico, barriera alla diffusione di malattie, riciclo dei rifiuti, qualità dell'acqua;
- d. servizi culturali: ad es. i valori estetici, ricreativi e spirituali;

È di fondamentale importanza riconoscere le tipologie degli ecosistemi e dei servizi e delinearne i confini geografici e di funzionalità specifica. Di seguito un tabella riassuntiva dei servizi eco sistemici forniti dalle diverse tipologie ambientali nel contesto italiano.

Classificazione dei servizi ecosistemici in Italia per tipologia ambientale.

(Da MA 2005 e MATTM, 2011 modificati)

+ = servizi esistenti in ambienti italiani

x = servizi presenti in maniera molto significativa in Italia

		Servizi Ecosistemici												
		Supporto		Approvvigionamento				Regolazione			Cultura			
Tipologie	Aree potenzialmente fornitrici dei servizi in Italia	Pedogenesi	Ciclo dei nutrienti	Cibo	Risorse idriche	Materie prime	Risorse genetiche e biochimiche	Clima	Cibo e qualità acqua	Conservazione del suolo	Trattamento rifiuti	Educativo	Estetico ricreativo	Culturale e religioso
Ghiacciai	Alpi				x			x	x			x	x	
Montagne	Alpi e Appennini	+	+		x	+	x		x			x	x	x
Foreste	Foreste mature nelle Alpi e negli Appennini	x	x	+	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Fiumi, laghi, zone umide	Principali fiumi e lagune	+	x	+	x		x	+	x	+	+	x	x	+
Aree aride	Ambienti interni meridionali			+		+	x	+				x	x	x
Aree coltivate	Ambienti rurali di qualità in particolare collina		+	x	+	x	x	+	+	+	x	x	x	x
Zone costiere e isole	Coste in genere e piccole isole		x	x	+		x					x	x	x
Mari e Oceani	Mar Mediterraneo		x	x		+	+	x	x		x	x	x	x

Problematiche e fattori di pressione

Le principali minacce alla biodiversità sono sicuramente le attività umane che le politiche di tutela della biodiversità devono necessariamente coinvolgere ed influenzare. Fra le minacce più importanti ci sono di certo il cambiamento climatico e le specie aliene invasive.

Quale impatto avrà, ad esempio, il cambiamento climatico sul sistema della prateria a Posidonia delle coste italiane e, di conseguenza, come cambierà la nostra vita di cittadini al variare della distribuzione delle praterie di Posidonia nel Mediterraneo? Quale impatto ci sarà sull'erosione costiera e sulla produttività di pesca? Quale impatto si avrà, quindi, sul turismo e sulla disponibilità di pesce e altri prodotti alimentari? Quali impatti avrà sull'occupazione in questi settori?

Oltre al cambiamento climatico, fra le più gravi minacce alla biodiversità di questo periodo storico si possono citare le specie aliene invasive (cfr. scheda "Conoscere e tutelare la biodiversità: dalle specie agli ecosistemi"). Queste sono animali, piante, alghe, batteri o altre forme viventi che, generalmente per causa umana, vengono trasportati dal loro habitat naturale in un altro e, in questo nuovo ambiente, trovano condizioni di vita accettabili, mancanza di fattori limitanti specifici, si riproducono a dismisura e, in genere, creano uno squilibrio ecologico importante.

La cozza zebra (*Dreissena polymorpha*), un mollusco bivalve di acqua dolce originario di alcuni laghi e fiumi della Russia, ad esempio, è stato inavvertitamente introdotto in alcuni fiumi europei e del Nord America, probabilmente trasportato accidentalmente attraverso le acque di zavorra di navi mercantili. In molti di questi posti, oltre ad uno squilibrio ecologico, l'invasione di questi bivalvi sta creando danni alle strutture acquatiche, ostruisce condutture per la raccolta di acqua e arriva ad ostacolare la navigazione in alcuni canali, creando dei costi imprevedibili per la manutenzione di queste strutture, con un notevole danno non solo all'ambiente ma anche alle attività umane e all'economia.

Soluzioni

La biodiversità rappresenta una visione più moderna del vecchio approccio ambientalista che vede la singola specie oggetto di un'attività di protezione. In questa nuova prospettiva, le campagne per la salvaguardia del panda o della tigre, per salvare il singolo tratto di bosco o una ristretta zona costiera, cedono il passo ad una pianificazione di sistema in cui l'uomo è visto come parte di un meccanismo che, per funzionare, ha bisogno che tutti gli ingranaggi funzionino; in una parola degli ecosistemi.

Una delle priorità per salvaguardare la biodiversità è, quindi, quella di influenzare le politiche di settore, principalmente agricoltura, pesca e gestione forestale ma anche le politiche dei trasporti, della pianificazione urbana, dello sviluppo del turismo, dell'energia, al fine di integrare al loro interno degli strumenti che garantiscano la protezione della biodiversità. Questo anche al fine di garantire che queste attività non intacchino il capitale ambientale su cui si basano, in modo che i settori stessi rimangano produttivi il più a lungo possibile.

A tale scopo mira la Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB) varata nel 2010 (vedi ALLEGATO II), che rappresenta il documento di riferimento nazionale per far fronte agli impegni internazionali assunti dall'Italia con la ratifica della Convenzione sulla Diversità Biologica di Rio de Janeiro.

La Strategia, elaborata dal Ministero dell’Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare e adottata d’intesa con la Conferenza Stato-Regioni il 7 ottobre 2010, ha come scopo generale l’integrazione delle esigenze di conservazione della biodiversità a tutti i livelli e l’uso sostenibile delle risorse naturali nelle politiche nazionali di settore.

I beni e servizi forniti dall’ambiente rappresentano un capitale naturale indispensabile a garantire il nostro benessere futuro: la loro tutela non può più prescindere dal riconoscimento del valore socio-economico che essi rappresentano.

In tal senso, il raggiungimento di un equilibrio ottimale tra conservazione della biodiversità, valorizzazione delle risorse naturali e sviluppo economico deve rappresentare il punto di partenza di necessarie politiche lungimiranti, che puntino sulla green economy quale opportunità di sviluppo sostenibile e rilancio economico del nostro Paese.

La comunità internazionale e molti Paesi particolarmente attivi in questo campo, stanno cercando di sviluppare un approccio di ricerca legato alla biodiversità, nuovo rispetto alla ricerca fatta fino ad ora legata a singole specie o ecosistemi ristretti, al fine di identificare le migliori pratiche da adottare. Infatti, mentre il mondo accademico conosce, oramai in maniera piuttosto approfondita, molte delle specie animali e vegetali da proteggere, la loro biologia, il loro comportamento, le loro reazioni ai cambiamenti, poco si sa del complesso sistema detto “biodiversità”: le specie e gli infiniti parametri ambientali si influenzano a vicenda in maniera molto complessa e difficile da misurare.

Esempi di ripercussioni a catena, in cui le “disattenzioni” umane, o anche la cattiva gestione del territorio o di alcune attività, creano un degrado ambientale e conseguenti difficoltà sociali sono molte e si stanno registrando in tutti gli angoli del Pianeta, evidenziando sempre di più, lo stretto legame fra l’ambiente, l’economia, la cultura umana e, quindi, la vita di tutti i giorni.

La biodiversità, ad esempio, ha un notevole potenziale di adattamento ai cambiamenti climatici e di mitigazione di alcuni dei suoi effetti. Questo potenziale, però, è ancora largamente sconosciuto e di difficile quantificazione.

Il mondo accademico delle scienze ambientali, economiche e sociali dovrà cooperare in maniera più stretta per cercare di conoscere a fondo i meccanismi della biodiversità e dei servizi ecosistemici e per identificare le strategie che possano porre rimedio alla crisi ambientale in atto.

Per approfondimenti si rimanda agli Allegati I/ II /III

SCHEDA 3 - SUOLO

Nozioni

“Il suolo è uno dei beni più preziosi dell’umanità. Consente la vita dei vegetali, degli animali, e dell’uomo sulla superficie della terra” (Carta Europea del Suolo, Consiglio d’Europa, 1972)

Il suolo è lo strato superficiale che ricopre la crosta terrestre, derivante dall’alterazione di un substrato roccioso, chiamato roccia madre, per azione chimica, fisica e biologica esercitata da tutti gli agenti superficiali e dagli organismi presenti su di esso.

La **formazione** di un suolo inizia quando un determinato materiale subisce l’azione demolitrice degli agenti ambientali, come l’alternarsi di gelo e disgelo, il vento e la pioggia. Tramite la loro azione, la roccia viene ridotta in frammenti, che possono rimanere in loco o essere trasportati altrove dall’acqua, dal vento, dal ghiaccio e dalla gravità; questi frammenti vengono poi trasformati gradualmente dall’azione di organismi come licheni, muschi, alghe, batteri e piante. A questo materiale si mescolano i resti di organismi vegetali e animali e, pian piano, si forma una quantità di terreno sempre più cospicua, che gli organismi e gli agenti climatici modificano ulteriormente. Con il tempo, il suolo raggiunge maggiori profondità, permettendo lo sviluppo di piante di maggiori dimensioni, come alberi, la vita di animali terricoli che contribuiscono con la loro attività a mantenere gli strati superiori ben aerati. Contemporaneamente l’acqua, filtrando attraverso il suolo, trasporta in profondità diverse sostanze. Le **proprietà chimiche, fisiche e biologiche** variano da suolo a suolo ed anche tra i diversi strati (orizzonti) all’interno dello stesso suolo.

Il suolo è una componente **essenziale** degli ecosistemi, una sua alterazione può ripercuotersi sia sulla sua capacità produttiva che sulla qualità dell’acqua che beviamo e dei prodotti agricoli di cui ci nutriamo.

Il suolo ha innumerevoli **funzioni**: da semplice supporto fisico per la costruzione di infrastrutture a base produttiva della maggior parte dell’alimentazione. E’ fonte di materie prime come argilla, ghiaia, sabbia, torba e altri minerali; ha una funzione determinante per la stabilità dei versanti e per la circolazione idrica sotterranea e superficiale. Inoltre, il suolo ha anche una importante funzione naturalistica quale habitat di una grandissima varietà di specie animali e vegetali dal momento che in esso si completano i cicli biogeochimici. Infine rappresenta un importante elemento del paesaggio che ci circonda e fa parte del nostro patrimonio storico e culturale.

Livello internazionale

In questi ultimi anni, a livello internazionale, sia nelle comunità tecnico-scientifiche che negli organismi politici, è aumentata la consapevolezza della gravità dei problemi legati al suolo.

L’importanza della protezione del suolo è stata riconosciuta già nel 1992 durante il Summit Mondiale dei Capi di Stato di Rio de Janeiro, dove sono state adottate una serie di dichiarazioni riguardanti il suolo.

Direttamente collegata al suolo è la Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione (CDD) (1994), che ha stabilito la necessità di prevenire e ridurre il degrado del territorio, riabilitare i terreni degradati e quelli affetti da processi di desertificazione.

Il suolo trova punti di forza anche nella Convenzione sui cambiamenti climatici (FCC), che con il suo strumento attuativo, il Protocollo di Kyoto, sottolinea l'importanza del suolo e la necessità di tutelarlo, e nella Convenzione sulla Biodiversità (CBD), che annovera la biodiversità del suolo tra i settori che richiedono una particolare attenzione.

La FAO, con la consapevolezza della necessità di migliorare la governance mondiale delle risorse limitate e scarsamente rinnovabili del suolo per salvaguardare la salute della Terra e raggiungere la sicurezza alimentare, ha avviato un'iniziativa volta a costruire un partenariato globale sul suolo, il Global Soil Partnership - GSP, una struttura di coordinamento a livello globale di tutti gli stakeholder istituzionali e tecnico-scientifici per il suolo.

Livello europeo

L'importanza della protezione del suolo viene oggi riconosciuta anche nell'ambito dell'Unione Europea.

Varie politiche comunitarie aiutano a difendere il suolo, in particolare quelle ambientali e quelle agricole. Tuttavia, le politiche in vigore non riescono ancora a proteggere tutti i suoli né ad individuare tutti gli elementi che possono rappresentare una minaccia per questa matrice.

In materia sono stati prodotti atti legislativi, linee guida, sistemi di monitoraggio, individuazione di aree a rischio, inventari e strumenti di finanziamento.

Il primo documento di indirizzo politico prodotto dalla Commissione Europea è stato pubblicato nel 2002.

Nel 2006 vi è stata l'adozione della *Strategia tematica per la protezione del suolo*, finalizzata a garantire un uso sostenibile del suolo, e la presentazione della proposta di direttiva, la *Direttiva europea sul suolo* che istituisce un quadro per la protezione del suolo. La proposta di direttiva, finora, non è stata ancora approvata dal Consiglio Europeo.

Una serie di studi e relazioni, prodotte dalla Commissione Europea, hanno messo in evidenza le problematiche correlate al suolo.

Il *Rapporto sullo stato dell'ambiente europeo*, elaborato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente nel 2010, segnala come il degrado del suolo sia in aumento, nonostante gli impegni presi per impedirlo.

Il *Rapporto sul fenomeno del consumo del suolo (2011)*, attesta che vi è un consumo di suolo annuale sul territorio europeo pari a 1.000 Km², in Europa c'è una perdita di suolo in un anno pari all'estensione della città di Berlino.

La *Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'uso delle risorse" (2011)* propone che, entro il 2020, le strategie dell'UE tengano conto delle ripercussioni dirette e indirette sull'uso del suolo nell'UE e a livello mondiale, e che l'incremento della quota netta di occupazione di terreno tenda ad arrivare a zero entro il 2050.

Le *Linee guida per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo (2012)* forniscono informazioni sul livello di impermeabilizzazione del suolo nell'Unione e i suoi impatti, nonché esempi di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo.

Il *Rapporto sullo stato del suolo in Europa (2012)* prodotto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) riporta alcune stime economiche riferibili alle perdite dei servizi ecosistemici del suolo in Europa, che servono a dare un'idea dell'entità di tali perdite e quindi dell'entità del valore della "risorsa" suolo.

Il *Settimo Programma di Azione Ambientale (2013)* prende in considerazione le problematiche legate al suolo, sostenendo che il degrado, la frammentazione e l'uso non sostenibile del suolo compromettono la fornitura di servizi ecosistemi importanti, minacciando la biodiversità e aumentando la vulnerabilità del territorio europeo rispetto ai cambiamenti climatici e alla catastrofi naturali, oltre a favorire il degrado del suolo e la desertificazione.

Livello nazionale

La legislazione italiana fornisce una definizione omnicomprensiva di suolo. Nel Testo Unico Ambientale "suolo" è "il territorio, il suolo, il sottosuolo, gli habitat e le opere infrastrutturali", intendendo essenzialmente con la dizione "difesa del suolo" (dissesto idrogeologico) la protezione del territorio dalla pericolosità geologica - idraulica.

Il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" si occupa di suolo principalmente nella parte terza, "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione" e nella parte quarta, titolo V "Bonifica di siti contaminati".

La *Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNBD)* annovera fra le principali minacce il processo di perdita del suolo e il cambio della sua destinazione d'uso con conseguente perdita, modificazione e frammentazione degli habitat.

Il documento "Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", in fase di consultazione pubblica, evidenzia che il degrado del suolo e del territorio sono il risultato di diversi fattori di pressione, che includono anche i cambiamenti climatici.

Il Governo italiano, al fine di raggiungere l'obiettivo dell'UE del consumo del suolo pari a zero al 2050, ha proposto un "Disegno di legge su consumo di suolo" ora al vaglio del Parlamento.

Il quadro conoscitivo del consumo del suolo in Italia si evince dal Rapporto "Il consumo di suolo in Italia" (2014) realizzato dall'ISPRA. Tale documento riesce a ricostruire l'andamento del consumo del suolo in Italia dal 1956 al 2012, consumo che ad oggi non rallenta e continua a procedere al ritmo di circa 8 m² al secondo, coprendo ininterrottamente il territorio con asfalto e cemento, edifici e capannoni, servizi e strade, di infrastrutture, di insediamenti commerciali, produttivi e di servizi, e con la conseguente perdita di aree aperte naturali o agricole.

Definizioni:

Suolo

Per “suolo” si intende il sottile mezzo poroso e biologicamente attivo che rappresenta “lo strato superiore della crosta terrestre, costituito da componenti minerali, organici, acqua, aria e organismi viventi. Esso rappresenta l’interfaccia tra terra, aria, acqua e ospita gran parte della biosfera”. E’ capace di sostenere la vita delle piante, è uno dei più importanti serbatoi di biodiversità ed è caratterizzato da una particolare economia dell’acqua. Si suddivide in orizzonti, aventi caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche proprie.

Il suolo è una matrice eterogenea di estrema complessità che può essere considerato il punto nodale per gli equilibri ambientali che assicurano la continuità della vita sulla Terra e la salute del territorio.

Terre

Con il termine “Terre” si esprime un concetto più ampio che non il suolo. Una terra è costituita da un suolo in una determinata posizione morfologica con una certa situazione climatica. L’unità di Terra non si riferisce solo al suolo ma comprende le principali caratteristiche dell’area: geologia, morfologia, clima, idrologia, vegetazione e la fauna comprendendo gli insetti e la microfauna.

Territorio

Il termine “Territorio” indica che “è necessaria la presenza dell’uomo che opera una suddivisione della terra, convenzionalmente politico/amministrativa, in cui si svolgono o possono essere svolte attività umane”.

Consumo del suolo

Con il termine “consumo del suolo” si indica un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all’occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o semi-naturale.

Uso del suolo

Il termine “uso del suolo” è il riflesso delle interazioni tra l’uomo e la copertura del suolo e costituisce la descrizione di come il suolo venga impiegato in attività antropiche.

A questo riguardo, uno dei temi principali è la trasformazione da un uso “naturale” (quali foreste e aree umide) ad un uso “semi-naturale” (quali coltivi) o “artificiale” (quali edilizia, industria, infrastrutture). Tali transizioni, oltre a determinare la perdita, nella maggior parte dei casi permanente e irreversibile, di suolo fertile, causano ulteriori impatti negativi, quali frammentazione del territorio, riduzione della biodiversità, alterazioni del ciclo idrogeologico e modificazioni microclimatiche.

Uso sostenibile del suolo

Per “uso sostenibile del suolo” si intende “l’uso del suolo in grado di preservare l’equilibrio tra i processi di formazione del suolo e il degrado del suolo, pur mantenendo le funzioni ecologiche e le esigenze del suolo”.

Funzioni del suolo

Il suolo è un sistema dinamico che svolge numerose funzioni (ecologiche, economiche, sociali e culturali) e fornisce servizi essenziali per le attività umane e per la sopravvivenza degli ecosistemi.

E' alla base di tutta la produzione agraria e forestale fornendo cibo, biomasse e materie prime, funge da substrato per le attività umane, è un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale e svolge un ruolo fondamentale come habitat e pool genico. Il suolo è filtraggio, tampone e attività di trasformazione, tra l'atmosfera, l'acqua di falda e la copertura vegetale.

Viene considerato il principale deposito di carbonio del pianeta. In particolare, accurate pratiche di gestione del suolo consentono il sequestro del carbonio nei terreni e in tal modo possono attenuare in maniera determinante i cambiamenti climatici

- Servizi ecosistemici

Il suolo fornisce beni e servizi non sostituibili. I servizi ecosistemici forniti da suolo sono dovuti principalmente agli organismi viventi che lo popolano e possono essere di:

- Fornitura

Prodotti che la popolazione ottiene dagli ecosistemi (Biodiversità, Materie prime, Biomateriali, Alimenti, Piattaforma, Stoccaggio d'acqua, Habitat).

- Regolazione

Benefici che la popolazione ottiene dalla regolazione dei processi degli ecosistemi (Controllo dell'erosione, Regolazione del clima, Regolazione CO₂/O₂, Regolazione approvvigionamento idrico, Regolazione qualità dell'acqua).

- Supporto

Servizi necessari per la produzione di tutti gli altri servizi degli ecosistemi (Formazione del suolo, Produzione primaria, Ciclo dei nutrienti).

- Culturali

Benefici non materiali (Patrimonio naturale, Cognitiva, Ricreativa).

Problematiche e fattori di pressione

Degrado del suolo

Il suolo, nel corso degli ultimi decenni, è stato sottoposto ad un sempre maggior numero di pressioni e ad un aumento dell'intensità di sfruttamento. Esso è un complesso sistema che fornisce all'uomo gli elementi necessari al sostentamento, ma è anche una risorsa non rinnovabile nel breve periodo ed estremamente fragile, che può essere soggetta a intensi processi degradativi.

La relazione della Commissione Europea del 13.02.2012 al Parlamento Europeo mette in evidenza che il suolo è minacciato da uno sviluppo urbano non più sostenibile, da pratiche agricole e forestali inadeguate, da attività industriali.

Il *degrado del suolo* incide su numerosi aspetti di interesse generale, come le acque, la salute, il clima, la tutela della natura e la sicurezza alimentare e rappresenta uno dei problemi ambientali, sociali ed economici di ampi settori del pianeta.

I processi degenerativi sono essenzialmente legati all'antropizzazione. Le scorrette pratiche agricole e forestali, le attività industriali spesso concentrate in aree localizzate, lo sviluppo urbano incontrollato, le attività turistiche non sostenibili, i cambiamenti climatici e le variazioni di uso del suolo stesso possono dare luogo a fenomeni che limitano o inibiscono totalmente la funzionalità del suolo.

Anche i fenomeni naturali, quali frane ed erosione, sono spesso innescati e/o amplificati dall'intervento umano sul territorio.

Minacce

La *Strategia Tematica per la protezione del Suolo STS* (2006) nasce con l'obiettivo di consentire un uso sostenibile del suolo, attraverso la prevenzione di un ulteriore degrado, la tutela delle funzioni e il ripristino dei suoli degradati contrastando le minacce che generano il peggioramento della qualità dei suoli.

La STS ha individuato una serie di minacce in grado di compromettere irrimediabilmente le funzioni del suolo:

- Erosione: l'erosione del suolo per azione dell'acqua è un grave problema non solo per le funzioni edafiche, ma anche per le ripercussioni sulla qualità dell'acqua, poiché trasferisce nutrienti e contaminanti ai corpi idrici. Anche l'azione del vento può determinare erosione.
- Diminuzione di materia organica: la diminuzione della materia organica del suolo è generalmente associata all'erosione e alla diminuzione di biodiversità del suolo. La sostanza organica contenuta nel suolo svolge un ruolo fondamentale nel ciclo del carbonio, fungendo contemporaneamente da fonte di gas serra e importante deposito di carbonio.
- Contaminazione locale e diffusa: la contaminazione provoca l'immissione al suolo di sostanze che possono indurre effetti nocivi e/o tossici e generare squilibri anche irreversibili nell'ecosistema. La contaminazione dei suoli sia di tipo agricolo che industriale, contribuisce poi con notevole intensità al impoverimento dei terreni.
- Impermeabilizzazione: l'impermeabilizzazione del suolo, ossia la copertura del suolo con materiali impermeabili (quali asfalto o cemento) e la correlata occupazione permanente dei terreni, causa la perdita di importanti funzioni, quali la capacità filtrante, la ritenzione delle acque e la produzione di alimenti.
- Compattazione: la compattazione è data dal ripetuto calpestio o transito di macchinari agricoli pesanti sul suolo che determina la riduzione della porosità, l'asfissia radicale, la riduzione dell'infiltrazione. Essa dipende dalle caratteristiche fisiche del suolo ed in particolare dalla sua

granulometria. Suoli sabbiosi sono meno sensibili, mentre quelli argillosi lo sono molto. Gli effetti sono simili all'impermeabilizzazione, ma più facilmente rimediabile.

- Perdita di biodiversità: la perdita di biodiversità del suolo è una delle problematiche più trasversali nella difesa della natura. E' il punto di incontro di tutte le Convenzioni internazionali di Rio de Janeiro. Per biodiversità del suolo non s'intende solo la diversità di geni, specie, ecosistemi e funzioni di alghe, batteri, piante e animali, ma anche la relativa capacità metabolica (cioè la cosiddetta diversità funzionale, dalla quale dipendono poi importanti servizi ecosistemici).
- Salinizzazione: la salinizzazione è il fenomeno dovuto al graduale processo di accumulo nel suolo di sali principalmente di sodio, magnesio e calcio, che incide negativamente sulla produttività del suolo. Il processo di salinizzazione viene aggravato ed accelerato da metodologie d'irrigazione inappropriate, scarsità d'acqua dolci, cambiamenti di livello della falda acquifera e utilizzo a scopo irriguo di acque sotterranee di qualità non ottimale.
- Le Alluvioni e le Frane sono fenomeni che avvengono con maggiore frequenza in zone che presentano suoli altamente erodibili, sottosuoli argillosi, forti pendenze, precipitazioni intense e abbondanti e abbandono delle terre. Tali fenomeni possono determinare la perdita di suolo o forti limitazioni all'utilizzo dello stesso, oltre alla perdita di vite umane e danni ad edifici o a infrastrutture.
- Desertificazione: la desertificazione è una forma estrema di "degrado" delle terre per la perdita delle loro caratteristiche bio-chimico-fisiche ed alla conseguente diminuzione della redditività economica. Essa è caratterizzato da complesse interazioni tra fattori di pressione antropici, ed in particolare la gestione del suolo, e naturali, essenzialmente climatici, e i loro impatti sui processi bio-fisici del suolo, che si manifestano con caratteri locali spesso assai diversi. La desertificazione interagisce con i fenomeni legati ai cambiamenti climatici e alla perdita di biodiversità.

Il degrado del suolo comporta significativi costi per la società, alcuni dei quali sono stati valutati in occasione della valutazione d'impatto sulla proposta di direttiva quadro per la protezione del suolo, svolta dalla Commissione Europea nel 2006.

Soluzioni

Per un effettiva tutela del suolo la Commissione Europea raccomanda interventi in grado di proteggere il suolo a livello sopranazionale, nazionale, regionale ed anche locale.

Il degrado del suolo e del territorio sono il risultato di diversi fattori di pressione e di abbandono del territorio, che includono anche i cambiamenti climatici.

Le misure che combattono il degrado del suolo e del territorio costituiscono un tentativo di adattamento a diverse pressioni ambientali di origine sia naturale, sia antropica, fra cui anche i cambiamenti climatici.

Esse si concentrano sui rapporti suolo-vegetazione e sul ciclo idrologico e quindi su specifiche politiche ambientali che includono la razionalizzazione dell'uso della risorsa idrica, la pianificazione dell'uso del territorio, e misure agro-forestali e di difesa del suolo.

Risorse idriche

La diffusione dell'uso delle risorse idriche sotterranee, favorito dallo sviluppo e dalla diffusione di tecnologie adatte, ha portato il sovra-sfruttamento degli acquiferi a condizioni di irreversibilità in alcune aree del Paese e favorito l'intrusione e la salinizzazione dei suoli causata dall'irrigazione intensiva con acque ad elevato tenore di salinità.

Pianificazione del territorio

E' necessario arrivare ad un'effettiva integrazione delle politiche del territorio. E' necessario operare una pianificazione del territorio che parta dalla conoscenza del suolo e dai processi che in esso avvengono e che sia finalizzata alla prevenzione del degrado ambientale, promuovendo un cambiamento nella cultura della protezione dell'ambiente che tenga conto dei tempi lunghi dei fenomeni di degrado del suolo.

Agricoltura

L'agricoltura senza dubbio costituisce un elemento fondamentale per la gestione sostenibile del suolo, anche se da sola non può prevenire le catastrofi ambientali. E' necessario incentivare gli agricoltori ad adottare pratiche agricole più sostenibili. Una corretta gestione del suolo deve avvenire attraverso una pianificazione che tenga conto in primo luogo delle attitudini dei suoli non solo per le attività agricole e forestali, ma anche per quelle extra - agricole. Diventa di fondamentale importanza proseguire la diffusione di pratiche agricole più compatibili con la protezione del suolo, la cui efficacia va valutata in relazione alle diverse situazioni pedoclimatiche e produttive. Tra queste pratiche, da attuare ad es. nelle aree a rischio di desertificazione, ricordiamo: l'adozione di lavorazioni del terreno "più semplificate" rispetto all'aratura profonda tradizionale, la limitazione di sbancamenti e livellamenti, il ripristino di un adeguato contenuto di sostanza organica nei suoli.

Ricerca scientifica e tecnologica

E' necessario promuovere e sostenere adeguatamente la ricerca scientifica e tecnologica, diffonderne i risultati, incoraggiare e stimolare la costituzione di gruppi di lavoro integrati e disporre di indicatori, banche dati, mappature aggiornate e costruite attraverso metodologie condivise a livello nazionale ed internazionale ed omogenee.

Formazione, informazione e divulgazione

Le attività di formazione, informazione e divulgazione costituiscono un aspetto essenziale dell'attuazione della lotta al degrado del suolo. Tali attività dovrebbero essere sviluppate e attuate su tutto il territorio nazionale per rendere maggiormente noti i problemi e soprattutto diffondere dati e informazioni sulle possibili soluzioni attualmente conosciute e già sperimentate.

SCHEDA 4 - GESTIONE E TUTELA DELLE ACQUE

Nozioni

In ogni parte del pianeta l'acqua, nelle sue varie forme, è elemento essenziale per la vita di tutti gli esseri viventi, il sostentamento degli ecosistemi naturali, e lo sviluppo economico e sociale della civiltà.

Anche se circa il 70% superficie della Terra è coperta d'acqua, solo il 3% è acqua dolce; più di due terzi di tale percentuale non è, tuttavia, disponibile in quanto si tratta di acque intrappolate nei ghiacciai. Pertanto solo una percentuale molto limitata dell'acqua del Pianeta, circa l'1%, è effettivamente disponibile come acqua dolce che alimenta i fiumi, i laghi e le falde acquifere sotterranee. Questa quantità di acqua dolce, inoltre, non è ripartita uniformemente sulla superficie terrestre ma è distribuita in funzione delle caratteristiche climatiche, geologiche e idrogeologica delle diverse regioni del Globo, determinando la presenza di vaste aree caratterizzate da una scarsità cronica di acqua (regioni desertiche) e aree in cui invece l'acqua dolce è sempre abbondante, come le regioni temperate e nelle foreste pluviali. L'inquinamento e, più in generale, l'impatto delle attività umane, contribuisce, inoltre, a diminuire la quantità di acqua disponibile per gli usi che necessitano una idonea qualità della risorsa come, ad esempio, l'uso potabile.

Per tali motivi, purtroppo l'acqua sta diventando sempre di più un fattore limitante della sostenibilità ambientale, dal momento che la sua disponibilità, variabile nello spazio e nel tempo, rischia non riuscire a soddisfare fabbisogni sempre più elevati: la crescita demografica globale, la necessità di aumentare la produzione alimentare, lo sviluppo socio-economico e la diffusione di stili di vita che implicano elevati consumi idrici esercitano una pressione crescente sul patrimonio idrico. Negli ultimi decenni le variazioni climatiche hanno fortemente modificato l'andamento delle precipitazioni impattando il bilancio idrico di estese aree del pianeta determinando diffuse situazioni di criticità legate alla scarsità idrica, anche in zone storicamente ricche d'acqua innescando, in alcune situazioni estreme, fenomeni di vera e propria "desertificazione".

La scarsità di acqua - per le stesse ragioni - si è aggravata nelle aree tradizionalmente aride ed è causa di conflitti e di tragiche migrazioni di intere popolazioni.

Problematiche e fattori di pressione

La situazione attuale si caratterizza, nelle varie parti del mondo, secondo un intreccio di fattori fisico-geografici (abbondanza/scarsità di risorse) e socio-economici (sviluppo/sottosviluppo). Le crisi si manifestano quando le disponibilità sono inferiori ai fabbisogni e, soprattutto, nei casi in cui lo squilibrio tende ad aggravarsi, come accade ovunque per effetto delle variazioni climatiche.

I fattori di squilibrio riguardano sia il versante delle disponibilità che quello dei fabbisogni.

La disponibilità di risorse dipende, oltre che dai fattori naturali, da una molteplicità di fattori antropici che influiscono sul ciclo idrologico e che derivano nel loro complesso dall'uso e dalla sistemazione del territorio e dalla realizzazione di specifiche opere infrastrutturali.

Non sempre i problemi di disponibilità si manifestano in termini di scarsità.

Esistono situazioni in cui, a fronte di eventi meteorici prolungati e particolarmente intensi, l'assetto dei corsi d'acqua e del territorio circostante non consente un regolare deflusso delle acque precipitate le quali accumulandosi disordinatamente, creano impetuose onde di piena che devastano insediamenti umani e infrastrutture.

Per quanto riguarda i fabbisogni, cioè la domanda d'acqua, questa frequentemente si manifesta in misura eccedente il livello strettamente necessario, poiché l'uso è spesso caratterizzato da sprechi, inefficienze gestionali e dalla inadeguatezza delle tecnologie impiegate.

La disponibilità d'acqua può, però, essere limitata anche da una alterazione delle qualità naturali della risorsa, provocata da inquinamenti di varia natura e provenienza, tra i quali i più gravi e i più frequenti hanno origine dalle attività umane.

Da uno sguardo del tutto generale sulla situazione italiana, sembrano potersi delineare alcuni aspetti fondamentali che caratterizzano i problemi delle acque al giorno d'oggi, in una visione che può anche prestarsi ad una prospettiva per l'immediato futuro.

Il mantenimento di situazioni caratteristiche ed il conseguimento di obiettivi di sviluppo armonico in tutto il territorio nazionale richiedono un riesame delle risorse disponibili ed il ricorso a tutte le possibili fonti di approvvigionamento idrico.

L'inquinamento continua a rappresentare un fattore di forte pressione sullo stato di qualità degli ambienti acquatici.

Gli agglomerati urbani utilizzano ingenti quantità di acque che, una volta usate, vengono scaricate, previo trattamento di depurazione, nei fiumi, nei torrenti, nei laghi e nelle acque marino-costiere. Un livello di trattamento non adeguato può determinare impatti anche gravi sugli ecosistemi dei corpi ricettori con effetti particolarmente evidenti durante i periodi di magra.

Anche l'industria impiega notevoli quantità d'acqua e può essere causa di inquinamento delle acque fluviali, costiere e di falda, specialmente in relazione allo scarico di sostanze chimiche e di sostanze pericolose non degradabili biologicamente.

L'eccesso di fertilizzanti e pesticidi nelle attività agricole si fa risentire anche sugli acquiferi, che in parecchi casi denotano un'elevata concentrazione di composti azotati e, quindi, non possono essere utilizzati direttamente per scopi potabili.

Vi è pertanto l'esigenza di applicare in modo continuo e sistematico gli strumenti e i metodi per l'accertamento dei livelli di inquinamento dei corpi idrici, tenendo conto anche della presenza di specie endemiche negli habitat caratteristici.

L'utilizzo spinto e non attentamente pianificato delle risorse disponibili così come l'inadeguatezza dei sistemi di raccolta, trattamento e restituzione delle acque reflue, possono essere causa di gravi squilibri ambientali, determinando situazioni difficili da gestire ed imprevedibili per l'immediato futuro.

Il controllo degli eventi di piena e la difesa del suolo sono ormai esigenza quotidiana e non possono essere disgiunti dalla realtà culturale e dal contesto economico e sociale di tutto il Paese, applicando un approccio

sempre più teso alla prevenzione e alla manutenzione del territorio piuttosto che alla gestione in emergenza e alla riparazione dei danni a valle del verificarsi degli eventi distruttivi.

Soluzioni

L'equilibrio del rapporto tra uomo e acqua è influenzato da fattori molteplici e di diversa natura, per controllare i quali è indispensabile l'intervento pubblico di regolazione e di governo della risorsa, che, rispetto al passato anche recente, deve sempre più caratterizzarsi in senso multidisciplinare, allargando la sfera della propria azione dalle tradizionali aree idrologica e idraulica a quelle ecologica, sociale, economica e della cooperazione internazionale.

Il controllo dei fattori locali di squilibrio non può infatti essere fondato sulla forma tradizionale di regola che stabilisce ciò che è consentito e ciò che non è consentito e le sanzioni per le relative infrazioni, ma deve accompagnarsi ad adeguate politiche di informazione e di educazione.

Tali politiche devono influire sui comportamenti, promuovendo il coinvolgimento del cittadino nella definizione degli obiettivi e delle regole e pervenendo ad auspiccate forme di governo partecipativo, in cui il cittadino deve sentirsi soggetto attivo e passivo nei confronti delle limitazioni e degli oneri che il raggiungimento di obiettivi d'interesse comune comporta.

È ormai universalmente accettata la pertinenza dei problemi delle acque a quelli più ampi della generale salvaguardia ambientale, nella consapevolezza che l'acqua è componente principale dell'ambiente e che le sue vicende non possono essere disgiunte da quelle delle altre componenti, quali l'aria ed il suolo. Al tempo stesso non si possono dimenticare i vari usi dell'acqua ed il relativo fabbisogno.

Le principali soluzioni, individuate anche a livello comunitario, riguardano, in generale:

- l'aumento della consapevolezza dell'importanza ecologica dell'acqua e di un suo consumo razionale e sostenibile
- la riduzione dei consumi in settori particolarmente idroesigenti come l'agricoltura
- la riduzione delle perdite, la lotta agli sprechi e al prelievo illegale della risorsa
- la lotta contro ogni forma di inquinamento
- il risparmio idrico e il riutilizzo
- il miglioramento della governance dei bacini idrografici
- la gestione ottimizzata dei dati sulla qualità e la quantità delle acque
- lo sviluppo di azioni e piani per mitigare gli effetti degli eventi estremi di alluvioni e siccità, incluso lo sviluppo di infrastrutture verdi
- l'attuazione di strategie di adattamento/mitigazione agli effetti dei cambiamenti climatici
- l'applicazione di una corretta ed equa politica di recupero dei costi di tutti i servizi idrici.

Questa visione ha mutato il modo di considerare molti aspetti legati all'uso dell'acqua concepita solo come risorsa, il cui sfruttamento deve ora essere subordinato al contemporaneo mantenimento della integrità ambientale. Ciò comporta una serie di ulteriori vincoli, che vengono imposti e che si sovrappongono a quelli, sostanzialmente di natura fisica ed economica, che già caratterizzano le utilizzazioni idriche.

L'attenuazione dei fattori che provocano le variazioni climatiche ed in particolare il controllo di determinate emissioni gassose, comporta sforzi di rilevante impegno economico, il successo dei quali è subordinato alla loro ampiezza.

Perciò il problema supera i confini nazionali e richiede accordi internazionali a livello quasi planetario.

Sul piano della cooperazione internazionale, i Paesi sviluppati devono associarsi per fornire ai Paesi in via di sviluppo tecnologie e risorse economiche necessarie a consentire l'accesso all'acqua a intere popolazioni ora decimate dalla mancanza d'accesso.

C'è, infine, un ultimo elemento di cultura di governo dell'acqua, tuttora spesso trascurato, che riguarda la "certezza delle politiche".

Quando le scelte caratterizzanti le politiche erano prevalentemente di tipo ingegneristico ed economico-finanziario, il grado di certezza era elevato. Oggi, le variazioni climatiche, caratterizzate ancora da scarso livello di prevedibilità e la crescente incidenza dei fattori sociali ed ecologici, diminuiscono il livello di certezza e le giuste politiche tendono ad essere sempre più adeguabili al cambiamento, di cui è, quindi, necessario un preciso monitoraggio che, attraverso la ricerca scientifica, individui le linee di tendenza.

Da questa evoluzione discende la necessità di un profondo cambiamento culturale, che cambi non solo le aspettative dei cittadini, ma anche la professionalità dei protagonisti. Il seme di questo profondo e ineluttabile cambiamento deve essere fissato innanzi tutto nella scuola.

SCHEDA 5 - TUTELA DEL MARE

Nozioni

Vista dallo spazio la terra è un “pianeta blu”: è il colore prevalente del mare, una vasta distesa di acqua salata, che copre circa il 70% della superficie terrestre.

È l’ambiente più diffuso sulla terra.

Se ne conosce ancora poco e molto c’è ancora da scoprire sulle sue profondità, talvolta abissali. In mare sono apparse le prime forme di vita più di tre miliardi e mezzo di anni fa: l’acqua è tuttora più ospitale dell’aria e in essa vivono e si riproducono organismi che fanno parte di un gran numero di ecosistemi diversi.

L’importanza del mare è fondamentale per l’equilibrio ecologico del pianeta e per la vita dell’uomo. Innanzitutto è un immenso serbatoio d’acqua. Nel ciclo dell’acqua dal mare l’acqua evapora, sale in atmosfera e poi precipita a terra con le piogge, infine torna al mare attraverso i fiumi. Inoltre, il mare assorbe il calore irradiato dal sole e lo rilascia lentamente. È il più importante termostato del Pianeta che attenua gli sbalzi di temperatura diurni/notturni e stagionali, mantenendo così le temperature dell’aria entro valori tollerabili per gli organismi viventi. Da qui la tradizionale distinzione tra “clima temperato”, in prossimità del mare e “clima continentale”, nelle terre distanti dal mare. Ma c’è di più, il mare in condizioni ottimali assorbe gran parte dell’anidride carbonica, che contribuisce all’effetto serra, emessa in atmosfera dalle attività e antropiche. La produzione primaria degli ecosistemi marini è operata dalle alghe, dalle piante marine e dal fitoplancton che ne rappresentano la componente autotrofa. Tali organismi sono quindi alla base della piramide alimentare e attraverso la fotosintesi forniscono l’ossigeno necessario alla vita nel mare. Le funzioni trofiche dei produttori primari marini e le funzioni relative alla produzione di ossigeno, sono analoghe a quelle svolte sulla terra ferma dalle piante. Gli oceani svolgono un ruolo fondamentale all’interno del ciclo del carbonio per la fissazione dell’anidride carbonica, contribuendo alla mitigazione del surriscaldamento globale ed alla regolazione del clima. Il mare ha tradizionalmente un’importanza strategica per la vita dell’uomo anche sul piano alimentare, grazie alle grandi quantità di alimenti che se ne ricavano (molluschi, pesci, crostacei, alghe). Le acque del mare sono in continuo movimento per il moto ondoso, per le maree (dovute all’attrazione dei corpi celesti, principalmente la Luna e il Sole) e per le correnti (superficiali e sottomarine). Tra questi movimenti, il più importante è determinato dalle correnti, spostamenti per lunghe distanze di grandi masse d’acqua. Esse sono causate principalmente dai venti che spirano sulle acque ma anche dalle differenze di densità dell’acqua, dal la maggiore o minore salinità o dalle diverse temperature. Altri fenomeni marini che determinano i movimenti delle acque sono gli uragani. Per tutelare il mare e garantirne le caratteristiche e i requisiti di naturalità necessari per i fondamentali equilibri ecologici e climatici che produce, operano molte sedi e istituzioni, a livello internazionale (IMO – International Maritime Organization, per minimizzare gli impatti dei trasporti marittimi, FAO – Food and Agriculture Organization, per garantire criteri e livelli di pesca sostenibile, UNEP – United Nations Environment Programme, per la tutela ambientale in genere, IWC – International Whaling Commission, per la tutela delle balene, ecc.), a livello sovranazionale in ambito UE per i mari d’interesse europeo e a livello regionale (Convenzione di Barcellona, Ramoige, Iniziativa Adriatico Ionica, ecc.).

In Italia parlare di mare vuol dire parlare di noi stessi, della nostra storia, delle nostre radici.

Siamo nel Mediterraneo, un mare unico nel Pianeta, ove si affacciano culture, religioni e civiltà che hanno fatto e fanno da riferimento all'intero Pianeta. Lungo le coste del Mediterraneo si sintetizzano, in un equilibrio unico al mondo, le diverse culture e civiltà che vi si affacciano da millenni: cultura e natura si mescolano dappertutto dando vita a scenari tutti diversi, ma sempre unitariamente intrisi di "mediterraneità". Ogni abitante della regione mediterranea può ritrovare tracce e vestigia delle proprie radici lungo tutti i 46.000 chilometri di coste, isole comprese, che si affacciano nel Mediterraneo.

Oltre 200 milioni di anni fa tutti i continenti del Pianeta erano riuniti in un'unica grande terra emersa, la Pangea, con intorno il grande mare della Tetide. Poi cominciò la deriva dei continenti e la Pangea si frammentò in vari pezzi. Una porzione di mare della Tetide fu intrappolata nel ricongiungimento del blocco africano con quello eurasiatico. Ecco, questo piccolo tratto di mare rimasto tra i due grandi continenti è il Mediterraneo, "mare posto al centro della terra". L'Italia si allunga al centro del Mediterraneo, un bacino profondo mediamente 1.500 metri (con punte di 4.000) e con una superficie di soli 2,5 milioni di km² (lo 0,8% delle acque del Pianeta). Il ricambio delle acque è molto lento (circa 100 anni per le sole acque di superficie) perché il Mediterraneo è collegato ai grandi oceani da due soli passaggi stretti e poco profondi (Suez e Gibilterra).

La massima distanza di un punto marino dalla costa è di circa 400 chilometri, ove però oltre il 50% dell'intero bacino è posto a meno di 100 chilometri dalla costa: da qui la diffusa intimità di relazioni tra mare e terra nella nostra Regione.

Sul piano geografico: tradizionalmente si afferma che l'Italia è un Paese di circa 300.000 chilometri quadrati. Il dato non è esaustivo, i 300.000 chilometri quadrati sono solo le terre emerse poste all'interno dei nostri confini nazionali di terra, cui vanno aggiunti altri 100-150.000 chilometri quadrati di acque territoriali, ovverosia poste all'interno dei nostri confini a mare.

In poche parole, c'è un altro terzo-metà d'Italia da aggiungere ai nostri ordinari calcoli.

Sul piano storico: la storia conosciuta ci narra sempre le gesta del nostro Paese a partire dalle problematiche sviluppatasi a terra, senza mai approfondire e articolare adeguatamente la peculiare interazione intervenuta via mare tra le nostre comunità costiere e l'intero contesto mediterraneo. Il ruolo di Venezia nell'Adriatico, le vicende della Sicilia e delle Sardegna, le Repubbliche marinare, lo straordinario sistema insulare di cui siamo ricchi.

Il nostro mare ha anche una valenza straordinaria per l'economia nazionale: occorre però rivisitare in profondità categorie e luoghi comuni oggi inadeguati. La lettura tradizionale della nostra economia individua l'Italia come Paese industriale di trasformazione, in quanto povero di materie prime. Questa è una chiave assolutamente inadeguata. L'Italia, infatti, è ricca di materie prime per l'industria del turismo (la prima industria al mondo per fatturato e numero di addetti) e il mare svolge un ruolo fondamentale quanto a richiamo turistico del nostro Paese. Esso, però, deve essere e mantenersi come un buon mare, in grado di mantenere ed anzi valorizzare le proprie peculiarità qualitative e ambientali.

E poi, sempre per l'economia del nostro Paese, basti pensare che oltre il 50% (con punte che arrivano al 60%) di tutto il nostro import/export avviene via mare.

Allo stesso tempo, il Mediterraneo è il mare che più di ogni altro vive contraddizioni strutturalmente precarie tra valori naturali di rilievo assoluto e livelli abnormi di pressione antropica e industriale, che

deriva sia dagli apporti inquinanti provenienti da terra (fiumi, scarichi a mare, ecc.) che dal massiccio e concentratissimo uso del mare per il trasporto marittimo delle merci, degli idrocarburi, per le attività di pesca e di prelievo di gas e altri combustibili fossili dai fondali. In particolare, in tema di trasporto via mare basti pensare che nell'0,8% delle acque del pianeta transita tra il 25 e il 30% degli idrocarburi del Globo.

Problematiche e fattori di pressione

Oggi il nostro è un mare che vive un peggioramento costante di tutti gli indicatori ambientali. La circolazione delle acque del Mediterraneo, come quella degli oceani, è direttamente collegata con il clima. Le mutazioni climatiche in corso stanno cambiando anche l'originario andamento della circolazione delle acque mediterranee (definito come "antiestuarino"). Le conseguenze del riscaldamento delle nostre acque marine sono già ben visibili. Stanno scomparendo le specie marine originarie del Mediterraneo soppiantate da quelle cosiddette "alloctone", provenienti da mari caldi e sub-tropicali. I processi di circolazione delle masse d'acqua, vitali per il ciclo dei mari, funzionano con minore efficacia e fanno diminuire il trasporto dell'ossigeno in profondità. Proliferano alghe, mucillagini, specie aggressive come le meduse. E peraltro, la pressione dell'uomo sul Mediterraneo è destinata a crescere rapidamente. Sullo sfondo vi è un aumento della popolazione. Oggi convivono sulle sponde del bacino 150 milioni di abitanti.

Gli abitanti dei Paesi del Mediterraneo passeranno dai 427 milioni del 2000 (190 quelli dei paesi UE) a 523 milioni nel 2025 (196 dell'UE) e aumentano esponenzialmente gli spostamenti dall'interno verso la costa.

In più, il Mediterraneo è l'area che richiama il maggiore flusso turistico al mondo, per cui alla popolazione stabile si aggiungono circa 200 milioni di turisti l'anno: nel 2025 gli abitanti saranno 220 milioni, ed i turisti 350 milioni.

In estrema sintesi, su questo nostro immenso patrimonio marino-costiero ci sono molteplici fattori di impatto, che incidono pesantemente su qualità e requisiti, soprattutto per il particolarissimo tasso di concentrazione prodotto dalle peculiari caratteristiche di bacino semichiuso.

Per limitarsi ad un'elencazione sintetica e non esaustiva basti pensare ai seguenti fattori problematici:

- scarichi da terra (urbani, industriali e agricoli)
- insediamenti industriali lungo le coste;
- abusivismo costiero;
- erosione costiera;
- trasporti marittimi di sostanze inquinanti (idrocarburi, chimici, ecc.);
- piattaforme off-shore;
- porti industriali/commerciali e porti turistici;
- opere costiere;
- pesca illegale e pesca massiva;
- maricoltura.

Soluzioni

Le nostre coste hanno un valore inestimabile, in termini di qualità e irripetibilità, condizioni di assoluto rilievo per l'industria del tempo libero.

Le qualità degli ecosistemi marini, le peculiarità degli scenari, la straordinaria ricchezza di testimonianze culturali e storico-archeologiche, le tradizioni, le suggestioni e le atmosfere che si respirano, le peculiarità alimentari, la "marittimità" da recuperare e valorizzare appieno, il peculiare valore dell'ozio (che nel Mediterraneo non è solo tempo di non lavoro ma è soprattutto occasione di relazioni con le persone, con le culture, con la natura, con lo spirito) sono tutti tesori inscindibili tra loro e in grado di fornire opportunità straordinarie in termini di vocazioni, di benessere e di lavoro solo se adeguatamente salvaguardati e attentamente valorizzati.

È la specificità, la irripetibilità mediterranea che occorre custodire attentamente lungo le nostre coste, recuperando i tratti costieri compromessi sul piano ambientale ma soprattutto abbandonando ogni tentazione di importare modelli di infrastrutturazione turistica omologanti sul piano internazionale ma assolutamente contrastanti con le nostre specificità.

Il futuro è nel pieno recupero delle tipicità locali diffuse lungo le coste, prodotte di volta in volta da sintesi sempre sorprendenti tra ingredienti naturali, storici e culturali assolutamente unici. E tutto questo a partire dalla salvaguardia del rapporto ordinario e diffuso del nostro popolo con il mare, elemento essenziale della nostra cultura popolare, per tutelare, valorizzare e tramandare appieno la nostra marittimità.

A tutte le problematiche aperte e insidiose di sopra elencate, altamente impattanti, gli organismi internazionali e il Ministero dell'ambiente in Italia rispondono con azioni concrete, per stabilire standard e regole vincolanti per tutti i Paesi che svolgono attività sul Mediterraneo, al fine di minimizzare gli impatti più rilevanti. Basti pensare che priorità strategica dell'amministrazione dell'ambiente per il 2009 è, per quanto riguarda la tutela dell'ecosistema marino, la salvaguardia e la valorizzazione della biodiversità marino-costiera, le cui peculiarità richiedono il riconoscimento, nelle diverse sedi sovranazionali e comunitarie, di uno specifico status per il Mare Mediterraneo.

Peraltro, occorre continuare e rafforzare un'attività di monitoraggio mirato sullo stato della qualità delle acque e degli ecosistemi costieri al fine di conoscere e valutare, misurare impatti e qualità.

Relativamente ai singoli fattori d'impatto è possibile utilizzare due strumenti: l'intervento diretto o l'imposizione di standard ambientali (definiti a livello internazionale, sovranazionale e/o nazionale) cui devono commisurarsi le attività da regolare.

Rientrano fra gli interventi diretti gestiti dal Ministero dell'Ambiente, i programmi straordinari per grandi opere di collettamento e trattamento degli scarichi da terra, le bonifiche nazionali relative ai siti marino-costieri maggiormente inquinati, le iniziative e sperimentazioni in tema di mitigazione e minimizzazione dell'erosione costiera (ripascimenti, recuperi, ecc.), la gestione di una flotta di intervento rapido (decine di navi e mezzi nautici specializzati lungo tutte le coste d'Italia) in grado di recuperare gli idrocarburi rilasciati illegalmente o incidentalmente in mare, la valutazione d'impatto ambientale per le opere marittime, i porti industriali/commerciali e per le piattaforme off-shore.

In tema di standard imposti, si segnalano gli standard ambientali vigenti in tema di trasporti marittimi (con particolare attenzione ai trasporti di sostanze inquinanti), in tema di pesca (sia per impedire i rischi di pesca

di specie protette e sia per ridurre gli impatti su stock in grave diminuzione), in tema di maricoltura, in tema di smaltimento dei rifiuti, in tema di scarichi da terra.

A tutela delle qualità naturali presenti lungo le nostre coste, in Italia sono state istituite ad oggi 28 Aree Marine Protette, Riserve Marine e un Santuario per i mammiferi marini, diffusi lungo tutte le coste italiane. Sono gli scenari costieri italiani di maggior pregio e peculiarità, davvero identitari per il nostro Paese. E quasi sempre gestite dalle comunità costiere interessate, attivamente coinvolte mediante gli amministratori locali.

È da sottolineare, inoltre, la particolare attenzione che viene dedicata alla tutela della Posidonia Oceanica, praterie sommerse presenti solo nel Mediterraneo. Si tratta di piante fondamentali per i nostri ecosistemi marini, che svolgono tra l'altro una fondamentale funzione di ossigenazione delle acque, di nursery delle giovani specie ittiche e di contenimento delle conseguenze erosive prodotte dai movimenti del mare: indebolite e intossicate dagli scarichi, inibite dalla torbidità delle acque che limita la penetrazione della luce solare, colpite dalle modifiche idromorfologiche prodotte dalle opere costiere, talvolta strappate via da alcune forme perduranti di pesca a strascico illegale, le condizioni di difficoltà in cui versano le nostre preziose praterie di Posidonia motivano adeguatamente la tradizionale attenzione che il Ministero dell'ambiente dedica alla tutela della Posidonia Oceanica.

Infine, merita attenzione il forte impegno profuso nella creazione e nella gestione del Santuario dei Cetacei, un'area marina d'alto mare di circa 100.000 chilometri quadrati, tra la Francia, la Sardegna e l'Italia. Lì si stanno avviando politiche ed iniziative mirate per la tutela congiunta (tra Francia, Monaco e Italia) degli straordinari mammiferi marini di cui abbonda il nostro Tirreno settentrionale, nell'ambito delle più ampie politiche internazionali per la tutela di questi fantastici cetacei.

La strategia per l'ambiente marino

La consapevolezza della necessità di salvaguardare l'ambiente marino e di accrescere la conoscenza delle pressioni sulle risorse marine naturali coniugata all'esigenza di ridurre gli impatti, ha portato il Parlamento e il Consiglio dell'Unione Europea ad emanare la Direttiva quadro 2008/56/CE sulla strategia per l'ambiente marino (Marine Strategy Framework Directive - MSFD).

Entrata in vigore nel 2008 e recepita in Italia con il d.lgs. n. 190/2010, la Direttiva è uno strumento innovativo per la protezione dei mari poiché costituisce il primo contesto normativo vincolante per gli Stati Membri che considera l'ambiente marino in un'ottica sistemica. Per prevenirne il degrado e ripristinare gli ecosistemi danneggiati, ogni Stato deve infatti sviluppare e attuare la propria "strategia marina", mettendo in atto le misure necessarie a conseguire (o mantenere) un buono stato ambientale entro il 2020. Per "buono stato ambientale" s'intende lo stato degli ambienti marini che consenta di preservare la diversità ecologica e la vitalità di mari e oceani puliti, sani e produttivi, e l'utilizzo dell'ambiente marino ad un livello sostenibile. L'Italia ha scelto di attuare la propria strategia marina a livello di sottoregioni:

- Mediterraneo occidentale
- mar Ionio e il Mediterraneo centrale
- mare Adriatico.

In attuazione degli impegni per l'attuazione della Strategia marina il nostro Paese ha provveduto a redigere:

1. la valutazione iniziale dello stato ambientale delle acque marine (2012) basando tale valutazione su dati e informazioni esistenti e includendo l'analisi:

- degli elementi, delle caratteristiche essenziali e dello stato ambientale attuale della regione marina
- dei principali impatti e delle pressioni che influiscono sullo stato ambientale della regione o sotto-regione marina
- degli aspetti socio-economici dell'utilizzo dell'ambiente marino e dei costi del suo degrado.

2. La determinazione dei requisiti del Buono stato ambientale (2012)

La determinazione dei requisiti del buono stato ambientale si basa su 11 descrittori qualitativi dell'ecosistema e si identifica con quelle condizioni che consentono agli ecosistemi di funzionare pienamente e di mantenere la loro "resilienza" ad un cambiamento ambientale dovuto all'attività umana, di evitare la perdita di biodiversità e di consentire che le diverse componenti biologiche funzionino in modo equilibrato.

3. La definizione dei Traguardi ambientali (2012)

Sulla base di quanto emerso dalla valutazione iniziale, si definiscono dei "traguardi ambientali" ed una serie esaustiva di target con i corrispondenti indicatori, che orientano il percorso verso il conseguimento del buono stato ambientale. *La prima fase di attuazione della Strategia Marina si è conclusa il 15 ottobre 2012 con la trasmissione da parte dell'Italia alla Commissione Europea degli esiti della valutazione iniziale, delle definizioni di buono stato ambientale e dei traguardi ambientali.*

Ulteriori attività riguardano l'attuazione della Strategia Marina con:

1. la predisposizione e avvio di un programma di monitoraggio (2014)

La valutazione iniziale e i traguardi ambientali a loro volta forniscono la base per predisporre programmi di monitoraggio coordinati. Questi mirano a valutare in maniera continua lo stato ambientale marino e a stimarne il divario rispetto alle condizioni di buono stato ambientale, i progressi o il mantenimento nel tempo. I Programmi di Monitoraggio sono definiti a seguito di una ricognizione dei programmi esistenti a livello regionale, nazionale, comunitario o internazionale, al fine integrarli con il quadro esistente. *Il termine per la definizione e l'avvio dei Programmi di Monitoraggio coordinati è il 15 luglio 2014. Entro il 15 ottobre 2014 l'Italia dovrà inviare i documenti elaborati alla Commissione Europea, tenendo conto degli esiti consultazione in corso dall'11 giugno all'11 luglio 2014.*

2. L'elaborazione di un programma di misure (2015) e il suo avvio (2016)

Il raggiungimento o il mantenimento del buono stato ambientale è affidato all'attuazione di azioni concrete, definite nei programmi di misure, che devono rispondere a specifiche caratteristiche devono essere cioè conformi ai principi di precauzione, azione preventiva, limitazione del danno ambientale, "chi inquina paga" e sviluppo sostenibile; elaborate tenendo conto delle conseguenze che avranno sul piano

economico e sociale; efficaci rispetto ai costi e tecnicamente fattibili, alla luce di un'analisi di impatto che comprenda la valutazione del rapporto costi/benefici di ciascuna misura.

L'informazione e partecipazione

Uno degli aspetti caratterizzanti la strategia marina è la forte attenzione all'informazione e alla partecipazione dei cittadini. Il D.lgs. 190/2010 e la Direttiva 2008/56/CE (art. 19) richiedono che il Ministero dell'Ambiente assicuri, con adeguate modalità, la redazione e la pubblicazione di informazioni relative alle diverse fasi di attuazione e che tali informazioni siano sottoposte alle osservazioni del pubblico.

L'obiettivo è di consentire a cittadini, portatori di interesse e decisori di:

- confrontarsi e condividere il processo di attuazione della Strategia Marina
- influenzarne gli esiti attraverso la raccolta di indicazioni, suggerimenti, osservazioni.

Le consultazioni pubbliche si inseriscono nel più ampio quadro normativo comunitario (Convenzione di Århus) atto a garantire il diritto di accesso alle informazioni e di partecipazione del pubblico ai processi decisionali in materia ambientale.

Le Consultazioni finora svolte hanno riguardato la Valutazione Iniziale ed i Programmi di monitoraggio, ed è prevista un'ulteriore Consultazione sui Programmi di misure.

Banca dati italiana della Strategia Marina

L'avvio e l'impegno per l'attuazione degli impegni dal nostra Paese nell'ambito della Strategia Marina ha consentito la creazione di una banca dati che contiene le informazioni e i dati provenienti dal lavoro svolto da tutti i soggetti coinvolti nella prima fase di attuazione. La raccolta e la messa a sistema di questo materiale ha costituito il punto di partenza per il processo di definizione dei Programmi di Monitoraggio.

Tutti i dati, tabellari e cartografici, le informazioni e i documenti a supporto raccolti ai fini della valutazione iniziale, della definizione del buono stato ambientale e dei traguardi ambientali sono stati organizzati in una banca dati con funzionalità di accesso tramite internet (www.minambiente.it; www.strategiamarina.ispra.it).

I dati riguardano tutti gli ambiti di interesse della Strategia Marina: gli habitat, la biodiversità, la pesca, le reti trofiche, l'eutrofizzazione, l'integrità dei fondali marini, le condizioni idrografiche, la contaminazione chimica e la contaminazione dei prodotti destinati al consumo umano, i rifiuti marini e il rumore sottomarino.

Infine nell'ambito dell'attenzione rivolta dalle istituzioni Europee ai temi della tutela del mare è utile ricordare che l'8 maggio 2014 la Commissione europea ha presentato un Piano d'Azione per l'Innovazione nella "Blue economy" per incoraggiare l'uso sostenibile delle risorse marine e promuovere crescita e lavoro in Europa. Tra gli obiettivi del Piano: la creazione di una mappa digitale dei fondali marini delle acque europee e di una piattaforma digitale sui progetti di ricerca aventi per oggetti il mare e gli oceani; un forum sulla Blue economy in grado di coinvolgere il settore privato tanto quanto quello pubblico; la formazione di una Comunità di Conoscenza ed Innovazione (KIC) sulla Blue economy dopo il 2020.

SCHEDA 6 - CAMBIAMENTI CLIMATICI

Nozioni

La temperatura della Terra è determinata da un delicato equilibrio tra l'energia proveniente dal Sole e l'energia costantemente riflessa dalla Terra verso lo spazio. Parte dell'energia riflessa è intrappolata dai gas serra che costituiscono l'atmosfera, la quale pertanto funziona come le pareti di vetro di una serra, ossia lascia filtrare la luce solare e trattiene il calore.

Senza i gas serra la temperatura della Terra sarebbe di circa 30°C inferiore a quella attuale poiché il calore del Sole rimbalzerebbe sulla superficie della Terra e si rifletterebbe nello spazio. Tuttavia, a partire dalla rivoluzione industriale (circa 1750), l'uomo ha iniziato ad immettere in atmosfera quantità di gas serra sempre crescenti, aumentando significativamente la loro concentrazione in atmosfera, il che ha comportato un progressivo aumento della temperatura del pianeta. Tale aumento di temperatura è la causa dei cosiddetti cambiamenti climatici.

E' importante ricordare che il fenomeno del cambiamento climatico non è nuovo per il nostro pianeta: è un evento che la Terra ha già vissuto e che è parte del suo ciclo naturale; in questo caso, però, l'azione antropica sta innescando un cambiamento climatico particolarmente rapido e di forte impatto, in grado di mettere in crisi, proprio per la sua velocità e progressiva accelerazione, l'ecosistema terrestre.

Problematiche e fattori di pressione

Il clima sulla Terra ha sempre subito cambiamenti e continuerà a subirne in futuro. Il problema è che negli ultimi decenni, come affermato dagli studi scientifici più recenti, le attività umane, industriali e agricole, sembrano aver prodotto variazioni della temperatura.

Gli esperti del clima prevedono che tale tendenza sarà accelerata e che la temperatura media mondiale aumenterà di 1,4°- 5,8° C entro il 2100 e quella europea di 2°- 6,3°C.

Per comprendere il significato di tali aumenti, basta pensare che nell'ultima era glaciale (11500 anni fa), la temperatura media mondiale era di soli 5°C in meno di quella attuale e a quei tempi l'Europa era ricoperta da una coltre di ghiaccio.

In base al IV rapporto di valutazione dell'IPCC (vale a dire l'International Panel on Climate Change - Foro Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici, formato nel 1988 da due organismi delle Nazioni Unite, la World Meteorological Organization – WMO - e l'United Nations Environment Programme – UNEP- allo scopo di studiare il riscaldamento globale), il tasso di riscaldamento negli ultimi 50 anni, pari a 0.13°C per decennio, è circa doppio rispetto a quello degli ultimi 100 anni.

Il principale gas serra prodotto dalle attività umane è l'anidride carbonica (CO₂), che rappresenta il 75% circa delle emissioni mondiali di gas serra. La principale sorgente di anidride carbonica è la combustione dei combustibili fossili (carbone, petrolio, gas naturale), che, al momento, rimangono le fonti di energia maggiormente utilizzate per produrre elettricità e calore, nonché come carburanti per i mezzi di trasporto.

Gli alberi e le piante assorbono CO₂ per produrre ossigeno; per tale ragione, al fine di contribuire all'assorbimento della CO₂ prodotta in eccesso, è importante proteggere le foreste del pianeta.

I cambiamenti climatici sono già in atto e gli effetti sono visibili sia in Europa sia nel resto del mondo: la superficie marina coperta dal ghiaccio al Polo Nord si è ridotta del 10% negli ultimi decenni e lo spessore del ghiaccio al di sopra dell'acqua è diminuito del 40%. Lo scioglimento delle calotte di ghiaccio comporta l'innalzamento del livello del mare: negli ultimi 100 anni il livello del mare è salito di 10-25 cm ed entro il 2100 potrebbe aumentare fino ad un massimo di 88 cm.

L'innalzamento del mare metterebbe a rischio gli abitanti delle zone costiere e delle piccole isole e potrebbe causare la salinizzazione dei suoli agricoli e delle riserve di acqua potabile. I ghiacciai si stanno ritirando, ad esempio per i ghiacciai svizzeri sono attese, secondo alcune previsioni, perdite del 70% entro il 2060.

I cambiamenti climatici producono l'aumento e la frequenza di eventi meteorologici estremi quali tifoni, inondazioni, siccità ed ondate di calore e porteranno a mutazioni considerevoli nei regimi di precipitazione con accentuazione dell'aridità nel Sud dell'Europa. Gli esseri umani sono esposti agli effetti dei cambiamenti climatici sia direttamente sia indirettamente attraverso i cambiamenti della qualità e quantità dell'acqua, del suolo, del cibo, degli ecosistemi e, su periodi temporali variabili, delle condizioni socio-economiche dipendenti dalla disponibilità di risorse naturali.

Gli scenari su scala globale prefigurano carenze di cibo, di acqua potabile, di terreni coltivabili, l'acutizzarsi delle diseguaglianze fra nord e sud del mondo, di migrazioni e conflitti.

Soluzioni

Negli anni '80 è emerso con tutta evidenza che i cambiamenti climatici stavano diventando una minaccia reale per il Pianeta e che si rendeva necessaria un'azione coordinata a livello internazionale: nel 1992 è stata approvata la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) il cui obiettivo ultimo è di stabilizzare le concentrazioni in atmosfera di gas serra ad un livello tale da impedire che le attività umane interferiscano negativamente con il sistema climatico.

La Convenzione impegna i Paesi che la hanno ratificata a monitorare le emissioni di gas serra ed elaborare strategie nazionali per ridurre le proprie emissioni; la Convenzione impegna inoltre i Paesi industrializzati ad assistere i Paesi in via di sviluppo nell'affrontare la problematica dei cambiamenti climatici.

Successivamente, nel 1997, è stato fatto un ulteriore progresso nella lotta ai cambiamenti climatici, approvando il Protocollo di Kyoto, che impegnava i Paesi industrializzati a ridurre le proprie emissioni di un certa percentuale rispetto ai livelli del 1990, entro l'anno 2012. Il Protocollo di Kyoto, entrato in vigore il 16 febbraio 2005, impegnava l'Unione Europea, nel suo complesso, a ridurre le proprie emissioni dell'8% rispetto ai livelli del 1990.

Tuttavia gli impegni di Kyoto non erano sufficienti ad evitare un aumento della temperatura globale maggiore di 2°C rispetto ai livelli pre-industriali; infatti non tutti i Paesi industrializzati hanno ratificato il Protocollo (gli Stati Uniti ad esempio) e non erano quindi vincolati ad obiettivi di riduzione.

Inoltre il Protocollo di Kyoto autorizza i Paesi in Via di Sviluppo (anche i più avanzati tra loro, come Cina, India, Brasile, Messico e Sud Africa) ad emettere senza alcuna limitazione per evitare di rallentare il loro sviluppo, secondo il principio delle responsabilità comuni ma differenziate e delle rispettive capacità.

Nel dicembre del 2007 durante la conferenza delle Nazioni Unite sul cambiamento climatico di Bali, riconoscendo le difficoltà incontrate dal Protocollo di Kyoto nel garantire un'effettiva riduzione delle emissioni a livello globale, i Paesi industrializzati si sono impegnati ad accordarsi su un nuovo regime di lotta al cambiamento climatico per il post-Kyoto che sia effettivamente globale (che comprenda cioè tutti i Paesi responsabili di emissioni di CO₂).

Tale impegno è stato ribadito l'anno successivo a Poznan (Polonia).

La conferenza delle Nazioni Unite sul cambiamento climatico del dicembre 2009 a Copenaghen (Danimarca) si pose l'obiettivo del raggiungimento di un accordo in tale direzione.

Nel vertice G8, svoltosi a luglio 2009 a L'Aquila, sotto Presidenza italiana, i Paesi più industrializzati si sono accordati per ridurre le emissioni di CO₂ dell'80% entro il 2050 e per la prima volta è stata riconosciuta, anche da Paesi come gli Stati Uniti, la necessità di non permettere un aumento della temperatura globale di più di 2°C entro la fine del secolo rispetto ai livelli pre-industriali, soglia oltre la quale i cambiamenti del clima vengono considerati irreversibili dalla comunità scientifica internazionale.

Un elemento chiave del negoziato internazionale attuale è il riconoscimento del fatto che tutti i Paesi, sia quelli industrializzati sia quelli in via di sviluppo ad economia avanzata (Cina, India, Brasile, Sud Africa, Messico), debbano agire al fine di ridurre significativamente le emissioni per contrastare il cambiamento climatico in modo proporzionale alle loro possibilità e capacità e alle responsabilità storiche di contribuzione alle emissioni di gas climalteranti.

Per quanto riguarda i Paesi dell'Unione Europea, essi hanno approvato un pacchetto di misure che vanno molto oltre agli obiettivi che sono stati fissati a livello internazionale: il "Pacchetto clima-energia" è studiato per conseguire alcuni obiettivi che l'UE riteneva fondamentali e prioritari, di modo da assicurare il post-Kyoto: i punti cardine erano la riduzione del 20% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990, la diminuzione del consumo di energia del 20% rispetto ai livelli previsti per il 2020 grazie ad una migliore efficienza energetica e il raggiungimento del 20% di quota di energia ricavata da fonti rinnovabili sul consumo totale. Per questo motivo, questo pacchetto di misure è meglio conosciuto come la "Direttiva 20-20-20".

Tale pacchetto si inquadra nell'ambito dei negoziati preliminari alla Conferenza della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (COP15) di Copenaghen, negoziati nei quali l'UE ha riaffermato la posizione di ridurre unilateralmente le emissioni del 20% entro il 2020 e, in caso di accordo internazionale, di impegnarsi progressivamente per il 2030 e il 2050 a ridurre rispettivamente del 30% e del 50% le proprie emissioni rispetto ai livelli del 1990.

SCHEDA 7 - ENERGIA

Nozione

Energia deriva dalla parola greca *energheia* che significa attività. Nei tempi antichi il termine energia venne usato per indicare forza, vigore, potenza del corpo e della natura e con questo significato è giunta fino a noi. Ma gli antichi Greci lo usavano anche per indicare l'attitudine degli schiavi a compiere un lavoro e questo significato venne recuperato dagli scienziati nella seconda metà del Settecento, all'inizio della rivoluzione industriale, per descrivere le leggi che regolavano il funzionamento delle nuove macchine capaci di compiere lavoro. Così, da allora, nel linguaggio scientifico l'energia è diventata la capacità di un sistema di compiere lavoro. Esistono diverse forme di energia. Alcuni esempi sono l'energia cinetica che è quella legata ai corpi in movimento, l'energia chimica che è quella dei legami chimici che tengono uniti gli atomi nelle molecole, l'energia elettrica che è quella trasportata dalla corrente elettrica, l'energia solare che è quella che ci arriva dal Sole, ecc.

La proprietà che rende l'energia così importante e che è alla base del suo impiego, è quella di potersi trasformare da una forma ad un'altra. Tutti i fenomeni che accadono continuamente intorno a noi comportano trasformazioni di energia: per esempio, quando accendiamo una lampadina, l'energia elettrica trasportata dalla corrente elettrica viene ceduta al filamento della lampadina e si trasforma in energia termica (la lampadina si riscalda) e in energia luminosa (la lampadina illumina la stanza). Nella fotosintesi clorofilliana, invece, le piante trasformano l'energia luminosa del sole in energia chimica contenuta nelle sostanze prodotte.

Tutti gli esseri viventi, compreso l'essere umano, devono la loro esistenza alla capacità che hanno di assumere energia dall'ambiente e di trasformarla in forme utili loro funzioni vitali; tutti gli ecosistemi funzionano consumando energia che fluisce attraverso la rete alimentare dai produttori ai consumatori fino ai decompositori.

In natura la fonte primaria di energia è l'energia solare, ma gli esseri umani, nel corso della loro storia, sono riusciti ad utilizzare altre forme e altre fonti di energia costruendo macchine in grado di trasformare l'energia prelevata da una fonte in energia direttamente utilizzabile per le loro esigenze.

Le fonti vengono distinte in primarie e secondarie; le prime sono risorse naturali, come i combustibili vegetali (ad esempio legno), i combustibili fossili (carbone, petrolio, gas naturale) i combustibili nucleari, il sole, l'acqua, il vento; le altre si ricavano dalle primarie attraverso uno o più processi di conversione, come l'energia elettrica. Le fonti primarie vengono poi distinte in rinnovabili come i combustibili vegetali (biomassa vegetale), l'energia solare, l'energia idraulica, l'energia geotermica, l'energia eolica; non rinnovabili, perché presenti in quantità limitata, come i combustibili nucleari e i combustibili fossili.

Le fonti di energia rinnovabile non prevedono, eccetto che nel caso della biomassa, alcun processo di combustione e pertanto sono prive di emissioni nocive per l'ambiente e per il clima.

Di seguito alcuni cenni sulle principali tecnologie:

- Fotovoltaico, dispositivo basato sulla capacità di alcuni materiali semiconduttori (es. il silicio), opportunamente trattati, di convertire direttamente l'energia della radiazione solare in energia elettrica;
- Solare termico, tecnologia per la produzione di calore sfruttando la radiazione solare, oggi matura ed affidabile tale da farla rientrare tra i modi più razionali e puliti per scaldare l'acqua o l'aria nell'utilizzo domestico e produttivo;
- Biomassa, termine che riunisce una gran quantità di materiali, di natura estremamente eterogenea. In forma generale si può dire che è biomassa tutto ciò che ha matrice organica, con esclusione delle plastiche e dei materiali fossili, che, pur rientrando nella chimica del carbonio, non hanno nulla a che vedere con la caratterizzazione che qui interessa dei materiali organici. La biomassa utilizzabile ai fini energetici consiste in tutti quei materiali organici che possono essere utilizzati direttamente come combustibili ovvero trasformati in altre sostanze (solide, liquide o gassose) di più facile utilizzo negli impianti di conversione. Le emissioni di CO₂ dovute alla combustione sono pari alla CO₂ precedentemente assorbita dalle piante mediante il processo della fotosintesi clorofilliana. Dal punto di vista delle emissioni di gas ad effetto serra le biomasse sono dunque da considerarsi pressoché neutre;
- Eolico, tecnologia in grado di trasformare l'energia cinetica del vento in elettricità utilizzando macchine denominate aerogeneratori;
- Idroelettrico, tecnologia in grado di convertire, con apposito macchinario, l'energia meccanica contenuta nella portata di un corso d'acqua in energia elettrica. Viene quindi sfruttata l'energia potenziale meccanica contenuta in una portata di acqua che si trova disponibile ad una certa quota rispetto al livello cui sono posizionate le macchine (turbine) idrauliche;
- Geotermico, tecnologia che permette di sfruttare come fonte di energia il calore endogeno della Terra. Vulcani, sorgenti termali, soffioni e geyser documentano la presenza di calore immagazzinato nella crosta terrestre e che fluisce verso l'esterno con l'ausilio di fluidi vettori come acqua e vapore;
- Energia dal mare, ossia quelle tecnologie che permettono la generazione di energia elettrica sfruttando l'energia presente nei mari e negli oceani. Tra queste, quelle che sfruttano gli spostamenti d'acqua generati dalle maree o il movimento oscillatorio del moto ondoso dei mari.

L'uso razionale dell'energia può essere definito come quella operazione tecnologica con la quale si intende conseguire l'obiettivo di realizzare gli stessi prodotti o servizi (in quantità e qualità) con un minor consumo di energia primaria ed, eventualmente, con un maggior impegno di risorse d'altro tipo (capitale, lavoro, materiali, ecc.). Occorre osservare che, nella maggior parte dei casi, in maggiori oneri capitali sostenuti inizialmente per dotarsi di tecnologie più efficienti (es. lampadine a basso consumo), sono ammortizzati in breve tempo proprio dal risparmio conseguente a minori consumi (es. risparmio sulla bolletta elettrica).

Problematiche e fattori di pressione

La produzione e il consumo di energia comportano problemi ambientali complessi legati a diversi fattori quali, ad esempio, l'uso del suolo su cui si installano le centrali termoelettriche, le reti di trasporto dei combustibili e le reti di distribuzione dell'energia, il consumo di risorse naturali e le emissioni in atmosfera che si verificano durante la trasformazione dell'energia primaria in energia utilizzabile sotto altre forme.

Per poter valutare la situazione energetica di un Paese, è necessario poter confrontare le quantità di energia prodotte e consumate provenienti dalle varie fonti.

L'unità di misura che solitamente viene utilizzata per esprimere i fabbisogni energetici di una nazione è il TEP, tonnellata equivalente di petrolio, che è l'energia fornita dalla combustione di una tonnellata di petrolio standard (circa 10 miliardi di calorie). Utilizzando questa unità, si è potuto calcolare ad esempio che in Italia la domanda lorda complessiva attuale di energia è di 130 milioni di tep. Tale valore comprende sia i consumi di energia che hanno luogo direttamente presso gli utenti finali, sia i consumi delle imprese che approvvigionano l'energia, la trasformano e la forniscono agli utenti finali (ENEL, petrolieri, Snam e altri). La quantità totale indicata, divisa per tutti i cittadini italiani determina una quota di consumo pro capite pari a circa 2,4 tep.

Nel 2010 la domanda di energia in Italia è stata coperta per circa il 37% da prodotti petroliferi, per il 41% da gas, per il 11% da fonti rinnovabili, per il 9% dai combustibili solidi e per il 2% dall'importazione diretta di energia elettrica.

Poiché l'uso dell'energia pervade ogni attività umana, è importante analizzare i comportamenti energetici di ogni settore di attività, perché consente di capire dove avvengono i maggiori consumi di energia e quindi dove è necessario intervenire per avere maggiori risparmi energetici e conseguente riduzione degli impatti ambientali. Il settore dei trasporti consuma una quota di energia pari a circa il 32% del totale, il settore residenziale e terziario il 23%, il settore dell'industria il 26%.

Nel nostro Paese le ripercussioni ambientali dei processi energetici riguardano prima di tutto le emissioni di gas serra, in particolare anidride carbonica (CO₂), e le emissioni di sostanze inquinanti per l'ambiente e tossiche per l'essere umano.

Per quanto riguarda l'anidride carbonica, questa si sviluppa principalmente dai processi di combustione dei combustibili fossili (carbone, prodotti petroliferi, metano, etc.) utilizzati per il funzionamento delle centrali di produzione di energia. Per fare un esempio, una centrale termoelettrica alimentata con carbone di 330 MW di potenza produce circa 1.65 milioni di tonnellate l'anno di emissioni di CO₂.

Le emissioni di CO₂ del sistema energetico italiano sono state nel 2012 di poco più di 460 di tonnellate l'anno.

Meno indagati ma non trascurabili sono gli impatti originati dai rifiuti dei processi energetici, dall'uso delle risorse idriche per tali attività e, infine, dagli effetti dell'estrazione e movimentazione dei prodotti energetici.

Soluzioni

La riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra necessitano dell'attuazione di misure di:

- a. promozione delle fonti rinnovabili di energia: tali fonti infatti non prevedono alcun processo di combustione e pertanto sono prive di emissioni nocive per il clima. Nel caso della biomassa (es. la legna da ardere), laddove c'è combustione, come detto, le emissioni di gas ad effetto serra sono da considerarsi pressoché neutre;
- b. promozione dell'efficienza energetica: le misure di efficienza energetica comportano un minore consumo di energia e, pertanto, diminuiscono il fabbisogno di produzione di energia portando ad una riduzione delle emissioni di CO₂;
- c. protezione ed estensione di boschi e foreste per aumentare l'assorbimento di CO₂: i boschi e le foreste sono infatti capaci di assorbire parte dell'anidride carbonica emessa durante i processi di combustione.
- d. riduzione delle emissioni del comparto industriale, con particolare riferimento proprio a quello energetico, attraverso l'Emission Trading Scheme (ETS). Si tratta di uno schema di scambio di quote adottato dalla Comunità Europea basato sul seguente principio di funzionamento: si assegna un numero di quote di emissione (1 quota = 1 tonnellata equivalente di CO₂) a determinati comparti industriali (es. centrali termoelettriche, industrie dell'acciaio e del vetro, cementifici, etc.) in modo decrescente nel tempo. Ciascun soggetto, ossia industria, al fine di non sfiorare le emissioni corrispondenti al numero di quote assegnate, potrà scegliere di ridurre le proprie emissioni, ad esempio attraverso misure di efficienza energetica o auto-producendo energia con fonti rinnovabili, o potrà decidere di acquistare sul mercato delle emissioni di carbonio (carbon market) ulteriori quote messe a disposizione da altri soggetti che non le hanno utilizzate.

In Italia si fa ricorso a tutte le misure sopra indicate in quanto il complesso di tutte le azioni permette un efficace raggiungimento degli obiettivi.

In particolare, sono stati adottati degli strumenti di incentivazione:

- per la produzione di energia da fonti rinnovabili in modo da colmare il divario di mercato che esiste con il costo dell'energia prodotta da fonti fossili che è sensibilmente più basso;
- per il risparmio energetico in modo da supportare i maggiori costi capitali iniziali legati all'installazione di tecnologie energeticamente più efficienti.

Ricordiamo qui, anche il cosiddetto "pacchetto clima-energia 20-20-20", che costituisce una serie di provvedimenti operativi, soprattutto energetici, con cui l'UE conferma la volontà degli Stati Membri di continuare ad impegnarsi nel processo negoziale per la lotta ai cambiamenti climatici per il post-Kyoto, ovvero dopo il 2012. Tale pacchetto si inquadra nell'ambito dei negoziati preliminari alla Conferenza della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (COP15) di Copenaghen, negoziati nei quali l'UE ha riaffermato la posizione di ridurre unilateralmente le emissioni del 20% entro il 2020 e, in caso

di accordo internazionale, di impegnarsi progressivamente per il 2030 e il 2050 a ridurre rispettivamente del 30% e del 50% le proprie emissioni rispetto ai livelli del 1990.

SCHEDA 8 - GESTIONE DEL CICLO DEI RIFIUTI

Nozioni

Il Decreto legislativo n. 152/2006, “Norme in materia ambientale”, che rappresenta in Italia la normativa di riferimento per quanto riguarda la gestione dei rifiuti, definisce il rifiuto, come “qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l’obbligo di disfarsi”.

I rifiuti vengono classificati secondo l’origine, in rifiuti urbani e rifiuti speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e non pericolosi.

Sono così, ad esempio, rifiuti urbani i rifiuti domestici anche ingombranti, i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade, i rifiuti di qualunque natura o provenienza giacenti sulle strade e aree pubbliche, i rifiuti vegetali provenienti dalle aree verdi, i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni ed altre attività cimiteriali.

Sono, invece, rifiuti speciali, ad esempio, i rifiuti generati dalle attività produttive: gli scarti da lavorazioni industriali, commerciali e artigianali e da attività agricole, i rifiuti derivanti dalla attività di recupero e smaltimento di rifiuti; i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque, dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi; i rifiuti derivanti da attività sanitarie; i macchinari e le apparecchiature deteriorati e obsoleti; i veicoli a motore, i rimorchi e simili fuori uso e loro parti.

Gli obiettivi e le aree di intervento a livello europeo si concentrano sulla promozione della prevenzione e della minimizzazione dei rifiuti, sul rafforzamento delle istituzioni nella gestione dei rifiuti, sulla massimizzazione del riciclaggio e del recupero e sulla promozione di sistemi ambientalmente compatibili per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti.

La nostra normativa ha fatto propri questi obiettivi specificando che i rifiuti devono essere recuperati o smaltiti senza pericolo per la salute dell'uomo e senza usare procedimenti o metodi che potrebbero recare pregiudizio all'ambiente e, in particolare:

- a. senza determinare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo, nonché per la fauna e la flora;
- b. senza causare inconvenienti da rumori o odori;
- c. senza danneggiare il paesaggio e i siti di particolare interesse, tutelati in base alla normativa vigente.

Viene poi stabilita una vera e propria gerarchia nella gestione dei rifiuti, che prevede al primo posto la prevenzione, intesa come riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti seguita, poi il recupero, inteso come riciclo e riutilizzo di materia e recupero energetico e, solo in via residuale, lo smaltimento sicuro, in discarica, dei soli rifiuti che non possono essere recuperati.

Problematiche e fattori di pressioni

Negli ultimi decenni la gestione dei rifiuti è diventata una questione con risvolti sociali ed ambientali preoccupanti; infatti se da un lato si è assistito ad una crescente produzione di rifiuti (gli ultimi dati danno una produzione procapite di rifiuti superiore a 500 kg/anno), indice di una società sempre più orientata verso i consumi, dall'altro la capacità di smaltimento non è riuscita a seguire il trend di crescita della produzione con situazioni di vera e propria emergenza in alcune zone del Paese.

È indubbio che non è più possibile continuare a produrre rifiuti al ritmo attuale pensando di risolvere il problema solo con lo smaltimento, perché significa non tener conto di due fatti fondamentali:

- le risorse naturali non sono illimitate;
- la capacità di carico di un ecosistema, cioè la sua capacità di sopportare un determinato carico senza modificarsi, è limitata.

Un grave fattore di pressione risiede nel fatto che già in casa sono prodotte notevoli quantità di rifiuti pericolosi, quali ad esempio le pile e le batterie esauste, i farmaci scaduti, gli oli usati, prodotti chimici ecc. che devono essere smaltiti in modo adeguato e per questo raccolti in maniera separata dagli altri rifiuti.

Sul totale dei rifiuti che vengono mediamente prodotti da una famiglia circa il 75% è potenzialmente riciclabile e, quindi, gran parte dei rifiuti prodotti, se smaltiti correttamente sarebbero essi stessi una vera e propria risorsa.

Soluzioni

Una corretta gestione del problema dei rifiuti deve poggiare su diversi livelli di intervento. Innanzitutto occorre operare a monte per ridurre la produzione dei rifiuti utilizzando processi produttivi meno inquinanti, aumentando la durata e la possibilità di utilizzazione ripetuta dei prodotti e riducendo la quantità di materia contenuta in quella parte delle merci sicuramente destinata a diventare rifiuto (per esempio gli imballaggi).

Le principali azioni che il cittadino può fare per ridurre la produzione dei rifiuti sono:

- limitare l'acquisto di oggetti con imballaggi eccessivi e preferire imballaggi biodegradabili o recuperabili;
- scegliere oggetti con "vuoto a rendere" e quelli prodotti con materiali recuperati;
- limitare l'acquisto di prodotti "usa e getta";
- non utilizzare sacchetti di plastica o riutilizzarli evitando di gettarli dopo un solo utilizzo;
- utilizzare oggetti a lunga durata, riparabili e pensati per il recupero;

- utilizzare, dove possibile, i rifiuti organici per il compostaggio domestico.

Per quanto riguarda la raccolta differenziata la normativa italiana sul trattamento dei rifiuti impone il raggiungimento di determinate percentuali sul totale dei rifiuti urbani raccolti.

È chiaro che, per il raggiungimento di questi obiettivi, riveste un ruolo fondamentale l'opera di sensibilizzazione ed informazione. Il cittadino, infatti, deve essere reso cosciente di quali sono i comportamenti responsabili sia come consumatore, come illustrato a proposito della prevenzione, sia come produttore di rifiuti, differenziando gli stessi in modo corretto. I rifiuti devono essere differenziati in modo corretto: senza accorgercene, infatti, gettiamo nella spazzatura materiali che potrebbero essere riutilizzati.

Gran parte dei nostri rifiuti possono essere riciclati con vantaggi dal punto di vista economico ed ambientale.

La raccolta differenziata inizia, quindi, proprio in casa, separando i rifiuti secondo le loro caratteristiche (carta, vetro, alluminio, frazione umida ecc.) e conferendo i diversi materiali in modo separato, in modo da permetterne il riutilizzo e trasformando così i rifiuti in una risorsa. Questo permette di:

- ridurre il consumo e l'estrazione di materie prime non rinnovabili;
- ottenere risparmi energetici attraverso l'impiego di materiali riciclati nei processi produttivi;
- ridurre gli impatti negativi legati allo smaltimento dei rifiuti (inquinamento del suolo, dei corpi idrici, dell'atmosfera ecc.).

Ogni Comune ha delle proprie regole per le modalità di effettuazione della raccolta differenziata, per cui occorre attenersi alle istruzioni fornite dal gestore del servizio dei rifiuti urbani. Ad esempio alcune frazioni quali il metallo, il vetro e la plastica, possono essere raccolte insieme in un unico contenitore o separatamente.

Ogni Comune è poi di solito dotato di una o più "isole ecologiche", centri di raccolta recintati e sorvegliati attrezzati per la raccolta differenziata dei rifiuti, dove si possono portare rifiuti particolari quali elettrodomestici, mobili, lampadine ecc. In Italia esistono molti Comuni che, grazie anche a campagne di sensibilizzazione verso i cittadini, ottengono ottimi risultati, superiori anche all'80% di raccolta differenziata.

Il secondo aspetto fondamentale in una corretta gestione dei rifiuti consiste nell'aumentare il riutilizzo e il riciclaggio, inteso come recupero di materia dai rifiuti. Molti rifiuti, infatti, possono essere recuperati direttamente, per altri occorre invece un trattamento finalizzato ad ottenere nuovi prodotti. È utile conoscere quali benefici effetti ambientali, ma anche economici può produrre una corretta raccolta differenziata.

La carta, ad esempio, è il materiale più diffuso tra quelli interessati al riciclo. Dal materiale raccolto e trattato viene prodotta nuova carta da mettere sul mercato. Per produrre una tonnellata di carta in modo tradizionale vengono in media tagliati 15 alberi, usati circa 45.000 litri d'acqua ed una grande quantità di energia elettrica. Per produrre la stessa quantità di carta riciclata non si tagliano alberi, si utilizzano circa 1.800 litri di acqua e meno della metà di energia elettrica rispetto al metodo tradizionale.

Il vetro, è un materiale inerte che non si degrada in discarica e occupa molto spazio e interferisce negativamente nel processo di combustione in caso di termovalorizzazione. Proprio per queste caratteristiche però il vetro può essere riciclato all'infinito. Già oggi in Italia una larga parte delle bottiglie prodotte vengono realizzate con vetro riciclato. L'utilizzo di una tonnellata di vetro riciclato consente di risparmiare una pari quantità di risorse (sabbia, calcare ecc.) e circa il 32% di energia elettrica.

I diversi tipi di plastica in commercio (PE, PET, PVC ecc.) hanno modalità di raccolta differenziata a seconda dei comuni. La plastica raccolta viene recuperata ed utilizzata per produrre bottiglie, buste e sacchetti, fibre per imbottiture, accessori per auto e elementi per l'arredo urbano quali ad esempio panchine, giochi per bimbi, cartellonistica oltre abiti risparmiando l'utilizzo di materiali petroliferi.

Si stima che tramite l'utilizzo di circa 25 bottiglie di PET è possibile produrre un abito completo in poliestere.

Anche i principali metalli come il ferro, l'acciaio e l'alluminio sono recuperabili.

Ad oggi già una buona percentuale del metallo utilizzato dall'industria proviene da materiale riciclato. I metalli raccolti possono essere utilizzati per la produzione ad esempio di biciclette, binari ferroviari, lattine di alluminio. La maggior parte delle caffettiere prodotte in Italia sono realizzate utilizzando materiale riciclato.

Per quanto riguarda i rifiuti organici è utile sottolineare come circa il 30% dei rifiuti è costituito da scarti alimentari e frazione verde (potature, sfalci ecc.). Una volta raccolta, questa frazione può essere trattata in appositi impianti per ottenere del compost che è un materiale organico che si presenta come un terriccio utilizzabile come ammendante vegetale, ossia un integratore delle caratteristiche fisiche e chimiche del suolo utilizzabile in agricoltura e nella vivaistica.

Oltre che in impianti industriali la pratica del compostaggio può essere effettuata in ambienti domestici, tramite l'utilizzo di compostiere, estremamente semplici da utilizzare anche dal privato cittadino.

Non tutti i rifiuti, però, possono essere riciclati.

La termovalorizzazione, preferibile all'utilizzo delle discariche, rappresenta l'anello conclusivo che consente di utilizzare anche i materiali non riciclabili per produrre energia. Nei termovalorizzatori i rifiuti vengono bruciati ad alta temperatura producendo energia e calore che possono essere trasformati in energia elettrica o utilizzati per il teleriscaldamento.

I moderni termovalorizzatori prevedono dei sistemi di filtraggio dei fumi molto avanzati in grado di renderli innocui anche perché controllati 24 ore su 24. La combustione dei rifiuti non riciclabili consente di risparmiare sull'utilizzo di altri combustibili.

La normativa europea e nazionale prevede che lo smaltimento in discarica abbia un ruolo residuale nel sistema di gestione dei rifiuti. L'utilizzo di discariche, infatti, sottrae spazio al territorio, genera un accumulo di sostanze pericolose nel suolo, le sostanze putrescibili causano odori sgradevoli che generano inoltre la formazione e la liberazione in atmosfera del biogas, che, se non intercettato adeguatamente, assieme all'anidride carbonica è uno dei principali responsabili dell'aumento dell'effetto serra.

SCHEDA 9 - SVILUPPO URBANO E INQUINAMENTO: LA CITTÀ SOSTENIBILE

Nozioni

La definizione più comune di sviluppo sostenibile, elaborata nel 1987 dal Rapporto Brundtland (World Commission on Environment and Development, 1987, pag. 43) e poi consolidata in occasione della Conferenza di Rio de Janeiro del 1992, afferma che "Per sviluppo sostenibile si intende uno sviluppo che risponda alle necessità del presente, senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare le proprie esigenze."

Lo sviluppo sostenibile, che si fonda sull'integrazione della componente economica con quella sociale ed ambientale, si richiama in modo pragmatico alla necessità di conciliare due obiettivi fondamentali per la società contemporanea: promuovere lo sviluppo socio economico tutelando al tempo stesso gli ecosistemi.

Il concetto di sviluppo sostenibile si configura, dunque, come l'intersezione tra vivibilità, realizzabilità, equità sociale e tutela della natura.

Tenuto conto del fenomeno sempre più forte dell'urbanizzazione globale (oggi il 54 per cento della popolazione mondiale vive in aree urbane, una percentuale che dovrebbe aumentare al 66 per cento entro il 2050), sin dal 1992 per dare operatività allo sviluppo sostenibile si è valorizzata la dimensione locale delle politiche e della pianificazione predisponendo le azioni per la sostenibilità del XXI secolo non solo a livello globale, ma anche a livello locale. La Conferenza di Rio stessa, dunque, ha richiamato la necessità di concentrare gli sforzi maggiori su scala locale, in particolare su quella urbana.

L'attenzione alla dimensione locale nelle politiche di pianificazione è, dunque, di cruciale importanza in un mondo in cui l'urbanizzazione, che si era già compiuta nei paesi occidentali nel secolo scorso, è in continua crescita, a ritmi sempre più accelerati, e in questi ultimi anni, in particolare, in Africa e in Asia.

È nelle città, infatti, che si produce la maggior parte delle emissioni, dei rifiuti, dei materiali inquinanti e si consuma la maggior quota di energia. Ma la città rappresenta, anche, uno scenario indispensabile della società contemporanea. Pertanto è necessario far sì che la sostenibilità sia possibile all'interno della città stessa, non rinunciando alla vita urbana, ponendo particolare attenzione al fatto che è proprio la vita urbana ad aver accresciuto, da una parte, il benessere, dall'altra, la marginalità e il degrado, sia sociale che ambientale, spostando l'attenzione collettiva su bisogni legati alla qualità della vita urbana.

Il concetto di sviluppo sostenibile si riflette pertanto nel concetto di città sostenibile.

La città è sostenibile se si produce un armonico adattamento tra il sistema sociale e l'ambiente biofisico, inducendo processi adattivi di natura sociale e organizzativa accompagnati da soluzioni tecniche e dalle necessarie trasformazioni territoriali.

Innovare i comportamenti significa soprattutto educare gli individui al valore della sostenibilità urbana, attraverso percorsi formativi integrati e mirati che non possono prodursi senza un adeguato sostegno organizzativo nella definizione dei percorsi curriculari nelle scuole, a partire dalla formazione di base, ma anche attraverso l'induzione di comportamenti ecologici da ancorare ai comportamenti adottati negli ambienti di lavoro, di studio e di vita collettiva.

Problemi e fattori di pressione

Il delicato rapporto fra città ed ambiente presenta oggi numerose problematiche legate all'innalzamento dei livelli di inquinamento atmosferico, all'eccessiva produzione di rifiuti solidi urbani, alla scarsa efficienza dei servizi pubblici di trasporto locale, alla microcriminalità, all'abusivismo edilizio e ad altri fattori di pressione che compromettono seriamente la qualità della vita urbana.

A fronte di ciò, le priorità strategiche per un modello di città sostenibile sono state stabilite dall'Unione Europea e possono riassumersi nei seguenti obiettivi:

- riduzione delle emissioni e dei consumi energetici;
- potenziamento del ricorso alle fonti rinnovabili;
- riduzione della produzione dei rifiuti (schema delle tre R: riuso, recupero e riciclo);
- riduzione della domanda di mobilità (riduzione delle emissioni da traffico, comprese quelle acustiche);
- promozione di tecnologie produttive (a basso contenuto di carbonio);
- riduzione dello sfruttamento delle risorse naturali (soprattutto suolo e acqua);
- promozione di stili di vita e consumo sostenibili;
- aumento dell'inclusione sociale, combattendo povertà e marginalità.

Si tratta naturalmente di obiettivi strategici che devono essere fatti propri da tutti gli strumenti di pianificazione urbanistica per orientare, in generale, le scelte di politica urbana nella direzione della sostenibilità.

Soluzioni

Da questo quadro, emerge quindi immediatamente la necessità di produrre, insieme a interventi tecnici e di regolazione, interventi tesi a innovare gli stili di vita e di comportamento dei cittadini stessi, senza i quali si possono generare gravi danni ambientali e sociali.

Esemplificando, su un tema di cruciale urgenza in Italia quale la riduzione della produzione di rifiuti, è possibile un intervento teso alla sostenibilità, se si avviano adeguate modalità di comportamento da parte dei cittadini, quali la condivisione della necessità di avviare individualmente pratiche di differenziazione e recupero di materiali e, contemporaneamente, si promuovono tecnologie produttive sostenibili (localizzazione degli impianti di riciclaggio e compostaggio, produzione di packaging monomateria, etc.).

Così, se si fa riferimento alla riduzione della domanda di mobilità, l'ambito scolastico, così come quello lavorativo, possono costituire ambienti d'elezione per l'individuazione di nuove modalità finalizzate ad avviare pratiche di mobilità collettiva (es. car pooling e bike sharing a livello di istituto scolastico, l'accesso alle corsie preferenziali per i mezzi in servizio di car pooling, etc.). Anche in questo caso la regolazione può

svolgere un ruolo fondamentale accanto all'innovazione tecnologica e all'adozione di comportamenti condivisi.

La promozione di stili di consumo sostenibile può fondarsi su una socializzazione a consumare prodotti locali in ambito alimentare, acquisita attraverso l'esperienza delle mense scolastiche che, qualora siano indirizzate all'utilizzo di prodotti a Km zero, inducono una propensione degli scolari/studenti, trasferibile anche a livello familiare, ad un consumo alimentare sostenibile che potrebbe avere anche un valore di condivisione di comportamenti trasversali a livello sociale, economico e culturale. L'integrazione di questa pratica con quella della coltivazione di orti didattici (già in uso in alcune regioni), può favorire lo sviluppo di comportamenti di attenzione allo sviluppo sostenibile.

La riduzione dello sfruttamento delle risorse naturali, in particolare dell'acqua, costituisce una priorità strategica per la sostenibilità urbana, poiché la mancanza di acqua in ambiente urbano, oltre ad essere elemento strutturale che produce segregazione spaziale e disagio, è fonte di degrado igienico sanitario e accentua la disuguaglianza sociale.

La consapevolezza della preziosità dell'acqua per l'intera collettività urbana e, quindi, la necessità di un consumo attento, diventa un tema trasversale agli ambiti di conoscenza ambientale, economico e sociale e investe tutti gli strati della popolazione.

La sostenibilità urbana è, pertanto, un concetto complesso che si muove su tre dimensioni: ambientale, socio-culturale ed economica, non tutte egualmente regolate e, soprattutto, non regolabili con la stessa capacità cogente nei confronti dei diversi attori sociali.

Su ognuno di questi ambiti sono possibili interventi disgiunti e integrati, che fanno riferimento ad aspetti strutturali di organizzazione dello spazio e degli edifici, ad aspetti legati alla produzione e al consumo di beni e servizi ed ad aspetti comportamentali dei singoli individui. In particolare su questi ultimi, occorre agire attraverso gli strumenti dell'educazione ambientale, sia di tipo formale che informale, per far sì che il rispetto dell'ambiente entri a far parte del patrimonio culturale di ciascun cittadino orientandone, in modo consapevole, scelte e comportamenti.

SCHEDA 10 - LOTTA ALLE ECOMAFIE

Nozioni

Gli illeciti in materia ambientale sono in costante aumento, mentre la percezione del rischio, soprattutto se raffrontata ad altre tipologie di illecito, rimane estremamente bassa. Tale errata percezione, sia da parte di chi commette i reati sia da parte dei soggetti legittimati al risarcimento del danno ambientale, non incentiva lo spontaneo sviluppo di comportamenti rispettosi dell'ambiente e impedisce l'instaurazione di un circolo virtuoso fra società civile, amministrazioni locali e forze dell'ordine.

Nel settore del cd. *ecobusiness*, le attività della malavita organizzata risultano contrassegnate da una conflittualità aperta e violenta verso lo Stato per la continua ricerca di spazi di infiltrazione nel tessuto imprenditoriale, nelle attività finanziarie e nel sistema socio economico in genere, al fine di sfruttare le migliori e più sofisticate opportunità di riciclaggio e reinvestimento dei profitti illeciti.

I crimini ambientali, pertanto, non solo distruggono l'ambiente e la natura, mettendo in serio pericolo la nostra salute, ma portano anche a una distorsione dell'economia e delle condizioni di mercato.

Il termine ecomafia oltre che fare riferimento agli interessi della criminalità organizzata di tipo mafioso nel settore della raccolta, trasporto, trattamento e "sistemazione" dei rifiuti di qualsiasi genere, spazia dalle lottizzazioni e costruzioni abusive agli incendi boschivi, al dissesto del territorio (cave, fiumi, torrenti), alla decimazione della fauna protetta, ai furti e ai traffici di beni artistici e archeologici.

In una parola, il termine fa riferimento all'insieme delle condotte penalmente illecite che violano il territorio e l'ambiente. Si tratta di delitti differiti nel tempo, che presentano una duplice caratteristica, da un lato niente spargimenti di sangue, dall'altro lenti e inesorabili avvelenamenti. E' allarmante il numero dei crimini collegati alle ecomafie e la loro gravità per l'ambiente, la salute pubblica e l'economia: si stima che ogni giorno vengono commessi 5 reati gravi e ben 17 mila infrazioni a danno dell'ambiente.

Quattro sono fondamentalmente le categorie nelle quali possono raggrupparsi le illecità dell'ecomafia:

Il ciclo del cemento: la filiera dell'illegalità inizia con l'escavazione delle cave, la deturpazione di intere colline, prosegue con la predazione di fiumi, torrenti e spiagge per l'acquisizione dei materiali necessari alla produzione del calcestruzzo, per concludersi con la costruzione di immobili abusivi e le infiltrazioni negli appalti pubblici.

Il ciclo dei rifiuti: si tratta di quell'insieme di attività che vanno dalla raccolta allo smaltimento dei rifiuti. Diverse sono le modalità di smaltimento di rifiuti. I fanghi industriali, ad esempio, sono sparsi nei campi di aziende agricole; i residui di fonderia sono impiegati come sottofondo di strade e autostrade. In alcuni casi, le cave in precedenza scavate per ottenere il materiale per la produzione del calcestruzzo sono riempite di rifiuti smaltiti illegalmente. I rifiuti sono scaricati anche in mare. Sovente i documenti che le società legate ai clan utilizzano per certificare il trasporto, il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti sono falsi. In questo ambito esiste la complicità di una rete di fiancheggiatori composta da società di trasporto, di stoccaggio e da laboratori di analisi. I mafiosi, in alcuni casi, intervengono anche per gestire l'attività di bonifica dei siti che sono stati essi stessi a contaminare.

Il commercio illegale di specie animali protette: corse clandestine di cavalli, combattimenti tra cani, macellazione clandestina, traffico di fauna esotica o protetta, racket degli animali e loro derivati (es. avorio e pellame), doping, bracconaggio: sono queste le voci più significative dei profitti criminali a danno degli animali. Si tratta di un mercato la cui domanda è rappresentata soprattutto da persone di nazionalità occidentale, in gran parte da collezionisti. A rischio c'è l'estinzione di circa cento specie di animali ogni anno, sia terrestri che marine.

Il commercio di reperti archeologici: l'archoafia sottrae al nostro Paese un quantità di opere d'arte per un valore stimato di oltre 150 milioni di euro l'anno. Le azioni si concretizzano con il compimento di saccheggi in aree archeologiche non ancora sondate, furti nei musei e nelle chiese di piccole e medie dimensioni.

Problematiche e fattori di pressione

Il territorio prediletto dagli ecocriminali è quello agro-rurale e forestale dove commettono irreparabili aggressioni all'ambiente: discariche incontrollate, sversatoi illegali, inquinamento delle falde acquifere, incendi, abusivismo edilizio, alterazioni della flora e della fauna.

Come hanno tristemente testimoniato le cronache sulle emergenze verificatesi negli ultimi tempi, il settore maggiormente colpito è quello connesso alla questione del traffico di rifiuti gestito dalla criminalità organizzata, in particolare dalla camorra, con particolari conseguenze sull'uso del territorio.

Il meccanismo del circuito economico dell'ecomafia parte dal controllo sul territorio e sulle attività estrattive e conduce alla trasformazione di ex cave per l'estrazione, altrettanto illegale, di sabbia e inerti, in discariche abusive per ogni sorta di rifiuti da quelli urbani a quelli tossici e nocivi. I rifiuti solidi urbani, infatti, invece di essere smaltiti presso siti autorizzati, sono inviati, senza alcun trattamento, in impianti per la produzione di "compost" per l'agricoltura o, addirittura, interrati in buche realizzate presso cantieri edili o all'interno di insediamenti produttivi. I rifiuti speciali, tossici, nocivi e radioattivi, sono addirittura versati in invasi, discariche e cave anche di piccole dimensioni.

Si tratta, dunque, di un inquinamento che procede a strati: come in uno scavo archeologico: sotto i rifiuti tossici e forse radioattivi degli anni d'oro dell'ecomafia; sopra quelli degli scarichi abusivi più recenti; in cima gli ultimi rifiuti, quelli che godono di un qualche bollo di ufficialità. Accanto all'incontrollato diffondersi di velenose ferite inferte al suolo si moltiplicano anche gli episodi di inquinamento delle acque marine e non solo. L'ecomafia, oltre ad avvelenare con i traffici di rifiuti tossici l'ambiente e a soffocare con il cemento abusivo il paesaggio naturale, mette le mani negli incendi boschivi, nei furti d'acqua ed anche nel racket degli animali.

Soluzioni

Il fenomeno dell'ecomafia ha ormai assunto nel panorama criminale, non solo nazionale ma anche internazionale, una criticità tale che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha fatto della lotta agli ecocriminali una sua priorità impegnandosi su più fronti e mettendo in campo tutte le

azioni di coordinamento e sensibilizzazione, nonché le risorse e gli strumenti giuridici a sua disposizione, idonei a contrastare il perpetrarsi degli illeciti in materia ambientale.

In questo quadro rientra il Protocollo di intesa siglato fra il Ministero e la Direzione Nazionale Antimafia nel 2009 proprio al fine di costituire un'apposita Task Force che rafforzi il coordinamento delle attività investigative. L'obiettivo primario dell'Accordo è quello di garantire un periodico scambio di informazioni tra il Ministero dell'Ambiente, la Direzione Nazionale e le Direzioni Distrettuali Antimafia per agevolare le indagini e permettere di verificare quali e quanti soggetti indagati dai vari organi di polizia giudiziaria per reati ambientali siano anche indagati o comunque coinvolti nei processi di criminalità mafiosa.

Per debellare le ferite inferte all'ambiente dagli autori degli ecreati si rivelano quindi fondamentali, da un lato, gli indispensabili interventi repressivi posti in essere Forze di Polizia dello Stato e, in particolare, dal Comando dei Carabinieri per la Tutela del Territorio, dalle Capitanerie di Porto e dal Corpo Forestale, e, dall'altro, le misure predisposte per il costante monitoraggio del territorio, anche attraverso i più moderni dispositivi tecnologici (sistemi satellitari, portale cartografico, etc.), nonché i piani di difesa del suolo, gli interventi di vigilanza sulla salvaguardia delle risorse ambientali ed, infine, le necessarie azioni di sensibilizzazione della cittadinanza.

SCHEDA 11 - LO SPRECO ALIMENTARE

Nozioni

“Nell’uso comune il termine *'Alimentazione'* indica esclusivamente o prevalentemente la scelta, la preparazione e l’assunzione dei cibi. In un significato più estensivo *'Alimentazione'* va considerata come il primo momento della nutrizione, ossia di quella complessa serie di fenomeni biochimici che [...] consentono agli organismi viventi di conservarsi, differenziarsi, moltiplicarsi, adattarsi alle variazioni ambientali” (Enciclopedia TRECCANI).

Il concetto di alimentazione e nutrizione, da sempre, va di pari passo con quello di malnutrizione o denutrizione associato agli alti tassi di mortalità tra gli esseri umani che si registrano nei cosiddetti paesi del Terzo Mondo.

Nei paesi industrializzati si producono quantità enormi di cibo, che potrebbero sfamare l'intera popolazione mondiale. In realtà, ci si trova ancora di fronte al fatto che in media ogni anno un miliardo di persone non hanno alimenti per sopravvivere e due miliardi di essere umani risultano malnutriti.

Ma più di 8 miliardi di euro di cibo all’anno vengono gettati nella spazzatura. Questo è quanto emerge dal *Rapporto 2014 Waste Watcher - Knowledge for Expo*.

Dunque, se è vero che, con l’aumento della popolazione, la produzione di alimenti deve aumentare del 60% (come dicono i dati FAO), al momento noi sprechiamo ben un terzo di questa produzione.

Dobbiamo dunque ripartire dalla prevenzione e dall’attenzione agli sprechi, partendo dall’educazione alimentare nelle scuole, attraverso un programma educativo che include anche l’educazione sugli sprechi domestici.

In **Europa**, una stima di 89 milioni di tonnellate di alimenti sono scartati ogni anno. Il cibo viene sprecato in ogni stadio della catena alimentare: da produttori, lavoratori, venditori al dettaglio, ristoratori e consumatori.

Per questo motivo, la riduzione dello spreco alimentare è in cima all’agenda delle Istituzioni dell’UE. Il Parlamento Europeo ha richiesto un’azione collettiva immediata per dimezzare lo spreco alimentare entro il 2025 e la Commissione Europea lavora per questa riduzione entro il 2020: lo spreco di cibo è una delle maggiori priorità nella sua *'Roadmap to a resource efficient Europe'*.

Ma la riduzione dello spreco richiede anche cambiamenti nel comportamento dei consumatori. Nelle nazioni benestanti, una grande porzione di cibo sprecato viene gettata via dalle famiglie (37 milioni di tonnellate). Si stima che il 60% dello spreco nelle famiglie potrebbe essere evitato, con un risparmio medio per famiglia di circa 560 euro all’anno. Inoltre, i risparmi ambientali stimati equivalgono a togliere da 1 a 5 macchine dalla strada.

In **Italia**, si è stimato nel 2013 che ogni famiglia butta tra i 200 grammi e i 2 chilogrammi di alimenti ogni settimana: ogni anno lo spreco domestico costa agli italiani 8,7 miliardi di euro, circa 7,06 euro settimanali a famiglia.

Vuole dire che ben 75 chili di cibo pro-capite finiscono nella spazzatura, con un enorme dispendio di denaro e soprattutto delle risorse naturali necessarie alla relativa produzione: terra, acqua, fertilizzanti.

In Gran Bretagna, il **Waste Resources Action Program (WRAP)** propone una definizione di food waste, distinguendolo tra:

- evitabile: cibo e bevande gettati via pur essendo ancora commestibili (ad esempio, pezzi di pane, mele, carne ecc.);
- possibilmente evitabile: cibo e bevande che alcune persone consumano e altre no (ad esempio, croste di pane), o cibo che può essere commestibile, se cucinato in un modo piuttosto che in un altro (ad esempio, la buccia delle patate ecc.);
- inevitabile: sprechi risultanti dalla preparazione di cibo o bevande che non sono, e non potrebbero essere, commestibili (ad esempio, ossa di carne, bucce d'uovo, di ananas ecc.).

Lo spreco alimentare si verifica inoltre in contesti spazio temporali differenti:

- perdite dal campo ai punti vendita ;
- perdite presso i punti vendita;
- perdite presso il consumatore a casa e fuori casa.

Lo scarto alimentare ha diversa origine e composizione.

In quest'ultima fase, in particolare, è compreso sia il cibo commestibile che diventa rifiuto, non venendo utilizzato dal consumatore finale, sia gli scarti non edibili.

Spreco e packaging

Il **packaging** è il processo di imballaggio dei prodotti alimentari, necessario ai fini logistici e soprattutto igienico sanitari: serve a conservare integro il prodotto dal grossista alla vendita al dettaglio e ne preserva la freschezza. L'imballaggio dei prodotti alimentari contribuisce fortemente però alla produzione di rifiuti speciali il cui recupero e smaltimento costituisce una problematica mondiale. La normativa di riferimento in materia di packaging è il T.U. ambientale Decreto Legislativo 152/2006 e ss.mm. ii. per quanto attinente alla gestione dei rifiuti.

Il problema dello spreco alimentare nel nostro Paese è stato normativamente preso in carico dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che, accogliendo l'invito fatto dalla Commissione Europea agli stati membri ad affrontare e a risolvere la questione all'interno dei propri piani nazionali per la prevenzione dei rifiuti, ha messo in atto il Programma Nazionale di Prevenzione dello Spreco Alimentare (**PINPAS**).

Il PINPAS, licenziato dal Governo Letta con Decreto Direttoriale del 7 ottobre del 2013, si prefigge come obiettivo la prevenzione dello spreco alimentare e la riduzione delle quantità di prodotti destinati al

consumo umano che finiscono nei rifiuti, “indipendentemente che si parli di rifiuti smaltiti in discariche o in impianti di incenerimento, utilizzati per la produzione di *compost*, energia, bio-combustibile o per alimentazione animale”.

Il Programma ha come obiettivo, da centrare entro il 2015, la riduzione del 50% degli sprechi alimentari, così come stabilito dal punto 3 della Risoluzione del Parlamento Europeo del 19 gennaio 2012 su “*come evitare lo spreco di alimenti: strategie per migliorare l’efficienza della catena alimentare nell’UE*”.

Spreco e alimentazione sostenibile

Il concetto di *alimentazione sostenibile* riguarda la sfera economica, ecologica e sociale della *sostenibilità*. In tal senso le politiche per l’alimentazione sostenibile vanno declinate in modo integrato rispetto agli aspetti ecologici , economici e sociali dell’alimentazione.

Riguardo agli aspetti ecologici-ambientali la sostenibilità dell’alimentazione deriva da un lato dall’**uso efficiente delle risorse** e dall’altro dalla **conservazione della biodiversità**.

Uno dei pilastri su cui si fonda la Strategia Europa 2020 è la priorità “Crescita sostenibile – promuovere un’economia più efficiente sotto il profilo delle risorse, più verde e più competitiva”, in tal senso diventa di riferimento per la tematica dell’alimentazione sostenibile anche l’iniziativa faro “Un’Europa efficiente sotto il profilo delle risorse”. Riguardo alla conservazione della biodiversità (eco sistemica, specifica e genetica), la “Strategia europea sulla biodiversità fino al 2020”, pone come Obiettivo chiave per il 2020 “ *Porre fine alla perdita di biodiversità e al degrado dei servizi eco sistemici nell’UE entro il 2020 e ripristinarli nei limiti del possibile, intensificando al tempo stesso il contributo dell’UE per scongiurare la perdita di biodiversità a livello mondiale.*”

La strategia europea sulla biodiversità, prevede azioni coerenti con lo sviluppo di una alimentazione sostenibile, nell’ambito dell’obiettivo 2 “Preservare e ripristinare gli ecosistemi e i loro servizi”; nell’obiettivo 3 “Incrementare il contributo dell’agricoltura e della silvicoltura al mantenimento della biodiversità; nell’obiettivo 4 “ Garantire l’uso sostenibile delle risorse aliutiche”;

Problematiche e fattori di pressione

E’ opinione comune, fondamentalmente errata, credere che le risorse naturali, quali acqua e suolo, siano delle fonti inesauribili per la produzione di prodotti agro-alimentari. Stessa sorte tocca ai combustibili di origine fossile (fonti energetiche a basso costo) che vengono utilizzati nelle diverse fasi della stessa produzione (ad esempio per la generazione di pesticidi e concimi, la costruzione e la manutenzione delle macchine agricole e degli impianti di lavorazione) al punto che l’eccessivo utilizzo ed il conseguente aumento delle emissioni contribuiscono significativamente al surriscaldamento globale del pianeta.

All’uso smodato delle risorse naturali e delle fonti energetiche a basso costo si aggiunge il fattore della massiccia produzione di alimenti e il derivante spreco del cibo in eccesso.

Negli ultimi anni, infatti, le abitudini alimentari della popolazione si sono modificate insieme ai cambiamenti inerenti agli stili di vita e da un diverso modo di approcciarsi e di occuparsi dell'economia domestica.

Il tempo di andare al mercato per scegliere i prodotti freschi si è dimezzato, se non addirittura azzerato, al punto che in un'unica volta si comprano le provviste che serviranno a sfamare la famiglia per una settimana intera. Proprio in questo frangente il consumatore mette in moto il meccanismo dello spreco alimentare, comprando più di quanto in realtà gli occorra.

Altro fattore da non sottovalutare è che sempre più frequentemente la spesa viene fatta in catene di grande distribuzione alimentare con scelta di prodotti precotti o surgelati per velocizzarne la preparazione a discapito della qualità del cibo.

Le campagne a favore dello *'slow-food'*, sono sempre più numerose così come le aperture di punti vendita di alimenti a *'chilometro zero'*.

Gli scarti alimentari vengono prodotti anche durante il processo produttivo post raccolto, ma la quantità di scarto prodotta è sconosciuta e difficile da stimare. Nei magazzini una considerevole quantità viene persa a causa degli insetti e dei microorganismi. Alcuni rifiuti causati dalla lavorazione del cibo sono impossibili da ridurre senza intaccare la qualità stessa del prodotto finito che invece deve essere garantita lungo tutta la filiera.

Non ultimo il problema dell'imballaggio del prodotto alimentare (packaging) che alimenta la produzione di rifiuti speciali da destinare a recupero e/o smaltimento. Tale problematica riguarda il produttore si presenta nel passaggio dalla vendita all'ingrosso alla vendita al dettaglio, dove le confezioni sono monodose oppure sono costituite da uno o più imballaggi spesso superflui; riguarda invece il consumatore che con le proprie scelte di acquisto indirizza il mercato alimentare.

Soluzioni

Per ridurre lo spreco e lo scarto alimentare è necessario intervenire in fase di produzione e lavorazione degli alimenti sulla riduzione delle perdite e degli sprechi e solo successivamente sul loro recupero.

Il recupero o riutilizzo potrà avvenire, a seconda della tipologia di alimenti, attraverso la redistribuzione dello stesso a persone svantaggiate (se commestibili), l'impiego come mangime (come sottoprodotti) o, come ultima alternativa, per produrre bioenergia o compost.

Da qualche anno a questa parte università e aziende si stanno concentrando sul recupero degli scarti alimentari, per risolvere il problema dello smaltimento dei rifiuti trasformando questi ultimi in materie prime, come carta, carburante e bioplastiche.

Si tratta di ricerche e sperimentazioni di grande interesse anche italiane che hanno aperto o che potrebbero aprire nuove prospettive sul tema della gestione degli scarti industriali e dei rifiuti domestici, con enormi vantaggi per l'ambiente.

La lotta allo spreco alimentare e l'incremento di produzione e consumo di cibo ecosostenibile deve necessariamente partire comunque da un'adeguata educazione ambientale e allo sviluppo sostenibile a cominciare dalla scuola per coinvolgere poi tutta la cittadinanza.

In tal senso se le azioni educative che saranno messe in campo avranno come destinatari diretti gli studenti, queste dovranno essere inserite nell'ambito di progetti di rete che coinvolgano diversi partner tra cui anche aziende del settore agricolo, zootecnico e della pesca, della ristorazione, della distribuzione e della trasformazione.

La problematica dell'alimentazione sostenibile va affrontata nel complesso delle sue dimensioni economica, ecologica e sociale che sono intimamente interconnesse. La lettura di tali correlazioni implica un approccio didattico interdisciplinare ed olistico.

Premessa dunque la necessità di affrontare le implicazioni ecologiche della sostenibilità alimentare con un approccio integrato, si intende in questa sede fornire un contributo ai docenti ed agli educatori sui contenuti della sostenibilità ambientale dell'alimentazione.

La sostenibilità dell'alimentazione, dal punto di vista ambientale, è connessa all'uso efficiente delle risorse ed alla conservazione della biodiversità. Riguardo all'uso efficiente delle risorse, gli aspetti didattici su cui concentrarsi, sono quelli relativi all'individuazione delle risorse connesse all'alimentazione, alla lettura delle correlazioni tra l'uso delle risorse e l'alimentazione, alla comprensione delle implicazioni delle proprie scelte alimentari da un lato sulle risorse e dall'altro sulla propria salute e sul proprio corpo. Rispetto ai contenuti da trattare particolare attenzione andrà posta alle risorse idriche, alle risorse energetiche, al suolo.

Per quanto riguarda la conservazione della biodiversità **gli aspetti didattici su cui concentrarsi riguardano principalmente la connessione tra la conservazione della biodiversità, genetica, specifica ed eco sistemica e la produzione di cibo.** Un ulteriore ambito di interesse, che partendo dalla biodiversità eco sistemica si ricollega alla conservazione delle risorse naturali, riguarda la conservazione dei servizi eco sistemici. In tal senso un aspetto didattico importante risulta essere la comprensione di come **la biodiversità** costituisca il nostro capitale naturale e fornendo i servizi eco sistemici che sono alla base della nostra economia e quindi anche alla base delle **produzioni alimentari.**