

MINISTERO DELL'AMBIENTE

**STRATEGIA
NAZIONALE AMBIENTALE
PER UNO SVILUPPO
SOSTENIBILE**

INDICE

PRESENTAZIONE	4
CAPITOLO 1: UN PROGRAMMA DI AZIONE AMBIENTALE PER L'ITALIA	5
1.1 Ambiente e Sviluppo sostenibile	5
1.2 Le basi ecologiche della sostenibilità	5
1.3 L'azione ambientale	5
1.4 Articolazione della Strategia nazionale	6
CAPITOLO 2: GLI STRUMENTI DELL'AZIONE AMBIENTALE	6
2.1 Applicazione della legislazione di protezione ambientale	7
2.2 Integrazione del fattore ambientale in tutte le politiche	7
2.3 Integrazione del fattore ambientale nei mercati	7
2.4 La riforma fiscale ecologica	8
2.5 Esternalità ambientali e sussidi	8
2.6 La contabilità ambientale	8
2.7 Consapevolezza e capacità decisionali dei cittadini	9
2.8 La ricerca scientifica e tecnologica sull'ambiente e lo sviluppo sostenibile	9
CAPITOLO 3: CLIMA ED ATMOSFERA	10
3.1 I cambiamenti climatici e l'effetto serra	10
3.2 L'ozono stratosferico	13
CAPITOLO 4: NATURA E BIODIVERSITÀ	16
4.1 Le risorse viventi	16
4.2 Suolo, sottosuolo e desertificazione	18
4.3 L'ambiente marino e costiero	21
CAPITOLO 5: QUALITÀ DELL'AMBIENTE E QUALITÀ DELLA VITA NEGLI AMBIENTI URBANI	27
5.1 L'ambiente urbano	27
5.2 La qualità dell'aria	31
5.3 La qualità dell'aria indoor e il radon	33
5.4 Il rumore	34
5.5 L'inquinamento elettromagnetico	35
5.6 Le biotecnologie e gli OGM	37
5.7 La sicurezza alimentare	39
5.8 La bonifica dei siti inquinati	40
5.9 La criminalità ambientale	41
<i>Gli Osservatori Ambiente e legalità</i>	43
<i>Il PON Sicurezza per il Mezzogiorno</i>	43
<i>Il monitoraggio</i>	43
<i>La repressione</i>	44

CAPITOLO 6:	PRELIEVO DELLE RISORSE E PRODUZIONE DI RIFIUTI	48
6.1	Il prelievo delle risorse naturali	48
6.2	Le risorse idriche	50
6.3	I cicli di produzione-consumo	53
6.4	I rifiuti	55
CAPITOLO 7:	L'AZIONE ITALIANA PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE	60
	<i>L'azione amministrativa</i>	61
	<i>La cooperazione internazionale</i>	61
CONCLUSIONI		62

PRESENTAZIONE

CAPITOLO 1: UN PROGRAMMA DI AZIONE AMBIENTALE PER L'ITALIA

La popolazione del pianeta continua ad espandersi, anche se si manifestano indizi di rallentamento ed anche se in alcuni paesi, come l'Italia la crescita si è fermata. Il genere umano continua a prelevare risorse, acqua ed energia dall'ambiente, a diffondere inquinanti e disperdere rifiuti producendo danni al territorio, all'aria ed all'acqua con carattere irreversibile. I sistemi economici richiedono in ogni caso indici di crescita positivi, mentre l'ambiente richiede equilibrio e stabilità. Per uno sviluppo sostenibile l'equilibrio, l'autosufficienza e l'autorganizzazione degli ecosistemi devono convivere con i processi antropici, in squilibrio permanente, generatori continui di nuova entropia.

1.1 Ambiente e Sviluppo sostenibile

Ogni abitante del mondo sviluppato consuma decine di volte più risorse di uno di un paese povero. La crescita economica e demografica ed il bisogno legittimo di nuovi consumi dei paesi poveri non hanno altre risorse che quelle naturali. Per converso il modello di benessere richiede per noi e per le future generazioni aria, acqua e cibi non inquinati, paesaggi non degradati, mare e coste accoglienti, città capaci di contenere e proteggere gli immensi patrimoni di cultura sviluppati nel tempo, ma anche funzionali ed organizzate sulle nuove scale dei bisogni..

La definizione dello sviluppo sostenibile, che "garantisce i bisogni del presente senza compromettere le possibilità delle generazioni future di fare altrettanto", è una conquista del pensiero umano di fine millennio che mira alla qualità della vita, alla pace ed a una prosperità crescente e giusta in un ambiente pulito e salubre. Lo sviluppo sostenibile non è un'idea nuova. Molte culture nella storia hanno compreso la necessità dell'armonia tra ambiente, società ed economia. Di nuovo c'è la formulazione di questa idea forza nel contesto globale di società industriali ed in via di sviluppo e nella consapevolezza dell'esaurimento tendenziale delle risorse del pianeta. Lo sviluppo sostenibile non è perseguibile senza un profondo cambiamento degli attuali modelli di sviluppo e dei rapporti economico-sociali.

1.2 Le basi ecologiche della sostenibilità

Un sistema economico in crescita è sostenibile solo se l'ammontare delle risorse utilizzate per la creazione di ricchezza resta, in quantità e qualità, entro opportuni limiti di sfruttamento e non sovraccarica le capacità di assorbimento fornite dall'ecosfera. Se ciò non accade l'economia continuerà ad utilizzare e compromettere la

qualità di risorse naturali che presto o tardi saranno esaurite o non più utilizzabili.

La Terra è un sistema chiuso con risorse limitate che può solo contare sull'apporto dell'energia solare. Ogni risorsa naturale, cibo, acqua, legname, minerali, petrolio, gas trova i suoi limiti nella disponibilità e nella capacità di assorbimento dell'ecosistema. La dimensione ecologica della sostenibilità implica che si lasci intatta la stabilità dei processi interni dell'ecosfera, una struttura dinamica ed autorganizzativa, per un periodo di tempo infinitamente lungo.

I massimi valori accettabili di concentrazione nell'ambiente di prodotti di scarto dell'attività umana, inquinanti e rifiuti, sono denominati *carichi critici* e vanno fissati in funzione della tipologia, delle caratteristiche chimiche specifiche e delle proprietà di accumulazione e biodegradazione. Il massimo flusso di risorse estratte e smaltite da un dato ecosistema è la sua capacità di carico (*carrying capacity*).

Numerose valutazioni indicano che siamo ormai ai limiti ed anche oltre la capacità di carico del Pianeta. Per effetto della tecnologia, dell'innovazione e dell'espansione dell'antroposfera, un grande numero di interazioni distruttive, continuamente rinnovantesi, ha luogo al confine con l'ecosfera.

1.3 L'azione ambientale

Gran parte di un disegno di sviluppo sostenibile risiede nella capacità di eliminare le pressioni all'interfaccia tra antroposfera ed ecosfera, rinunciare allo sfruttamento delle risorse naturali non rinnovabili, eliminare gli inquinanti, i rifiuti riciclabili o metabolizzabili, l'alterazione degli equilibri di generazione ed assorbimento dei gas serra, arrestare l'erosione della biodiversità, fermare la desertificazione, salvaguardare paesaggi ed habitat.

Solo una parte di questi risultati è stata raggiunta, ma il riscaldamento della terra, la biodiversità, i rifiuti domestici e nocivi, la qualità delle aree urbane, il volume di risorse sottratte all'ambiente, gli spazi occupati dalla criminalità ambientale sono diventati gravi elementi critici per l'ambiente. Nuovi rischi per la sicurezza alimentare, possibili effetti delle biotecnologie e della diffusione di organismi geneticamente modificati (OGM), l'uso insensato dei mezzi privati di trasporto e dei mezzi mobili di comunicazione personale e collettiva e l'inquinamento elettromagnetico mettono a repentaglio l'ambiente e la salute delle persone. L'azione ambientale resta quindi un pilastro fondamentale di una strategia per un nuovo modello di sviluppo

Né la capacità di carico né i carichi critici sono determinabili con precisione; l'azione ambientale deve quindi necessariamente essere improntata al *principio precauzionale*, specie in materia di nuove tecnologie.

Esso stabilisce che per ogni attività o nuovo processo che metta a rischio l'ambiente o la salute devono essere assunte misure opportune anche quando le relazioni causa-effetto non sono completamente chiarite dal punto di vista scientifico.

L'azione ambientale da sola non esaurisce la sfida dello sviluppo sostenibile, né può essere mera portatrice di divieti, regole ed impedimenti. La sostenibilità economica è una questione di sviluppo stabile e duraturo: comprende alti livelli occupazionali, bassi tassi di inflazione e stabilità nel commercio internazionale.

L'indicatore cui di norma è associata la crescita economica è il PIL che non contiene alcun termine o fattore che renda conto dei danni recati all'ambiente e dei relativi costi per la collettività. E' ormai tempo di misurare lo sviluppo economico con parametri che riflettono i risultati ottenuti nella difesa della qualità della vita e dell'ambiente e il guadagno o la perdita degli stock di risorse naturali.

La sostenibilità sociale ha a che fare con l'equità distributiva, con i diritti umani e civili, con lo stato dei bambini e delle donne, con l'immigrazione e con i rapporti tra le nazioni.

Le linee-guida della strategia di azione ambientale per uno sviluppo sostenibile per il nostro paese sono fondamentalmente:

l'integrazione dell'ambiente nelle altre politiche, è un obiettivo esplicito dell'Unione Europea, riconosciuto dal Trattato di Amsterdam;

la preferenza per stili di vita consapevoli e parsimoniosi nell'uso della natura, ma efficaci nella soddisfazione delle esigenze di crescita individuale e collettiva;

il perseguimento dell'*aumento nell'efficienza globale dell'uso delle risorse*, come risposta strategica alla necessità di integrazione tra ambiente e sviluppo, specie in un Paese sostanzialmente privo di materie prime.

Il rigetto della logica d'intervento "*a fine ciclo*" e l'orientamento verso politiche di *prevenzione*;

la *riduzione degli sprechi*, ovvero dei consumi di materiali ingiustificati e superflui. Il rispetto per l'ambiente e la parsimonia nell'uso delle sue risorse devono diventare "senso comune". L'azione di Governo può agire sui consumatori e

sui produttori attraverso la promozione della consapevolezza e la premiazione dei comportamenti virtuosi;

l'allungamento della vita utile dei beni, in termini di quantità di servizi che essi forniscono entro il ciclo di vita.

la *chiusura dei cicli materiali di produzione-consumo*, ovvero il riutilizzo della materia incorporata nei prodotti non più servibili;

lo sviluppo dei *mercati locali e delle produzioni in loco*, la riduzione della mobilità di beni materiali sul territorio, la valorizzazione dei *prodotti tipici* e delle culture della tradizione;

la partecipazione di tutti gli attori sociali alla determinazione degli obiettivi e degli impegni e alla corrispondente condivisione delle responsabilità.

1.4 Articolazione della Strategia nazionale

La Strategia nazionale fissa alcuni obiettivi di scala ed alcune macroazioni che devono trovare continuità nel sistema delle Regioni e degli enti locali alla luce del principio di sussidiarietà. Deve al contempo garantire la continuità con l'azione della Comunità europea, in particolare con il sesto Piano di Azione ambientale. Deve inoltre garantire tutta la strumentazione necessaria per la concertazione, la partecipazione e l'assunzione di responsabilità a livello nazionale. Per queste ragioni il Programma di azione assume cinque grandi aree tematiche prioritarie, che saranno trattate in altrettante sezioni:

- ?? Mitigazione dei cambiamenti climatici.
- ?? Protezione e valorizzazione della Natura e della Biodiversità.
- ?? Miglioramento della qualità della vita e dell'Ambiente.
- ?? Gestione sostenibile delle risorse naturali, in particolare delle acque e dei rifiuti.
- ?? Ambienti urbani, del territorio e della società.

CAPITOLO 2: GLI STRUMENTI DELL'AZIONE AMBIENTALE

La strumentazione intende andare oltre i concetti di protezione, oltrepassare gli strumenti di controllo e repressione, superare l'approccio emergenziale - una vera piaga per il nostro paese - per una strategia più efficace e moderna di azione ambientale significa fare proprie le strategie dello sviluppo sostenibile, nel rispetto degli obblighi, ma promuovendo politiche ed atteggiamenti proattivi da parte di tutti i soggetti sociali e portatori di interessi, aiutando la diffusione della consapevolezza del problema ambientale e la condivisione delle responsabilità.

Occorre una rivisitazione degli strumenti della politica ambientale in direzione del miglioramento della legislazione di protezione ambientale e della sua applicazione; dell'integrazione dell'ambiente nelle politiche di settore e nei mercati; dell'attuazione della riforma ecologica; della mitigazione delle esternalità ambientali e della eliminazione dei sussidi perversi; della introduzione della contabilità ambientale; della maggiore efficacia dei processi di informazione e partecipazione del pubblico; della crescita del ruolo decisionale dei cittadini; dello sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica; della formazione e dell'informazione.

2.1 Applicazione della legislazione di protezione ambientale

Unanimemente considerati insufficienti come unici strumenti per una strategia per lo sviluppo sostenibile, il quadro normativo-legislativo di protezione ambientale e l'efficienza tecnologica del sistema dei controlli, sono tuttavia requisiti indispensabili per un'efficace azione ambientale.

Le leggi di protezione e prevenzione ambientale restano un passaggio obbligato, specie ove se ne consideri la complessa articolazione, che procede dalle normative comunitarie verso le leggi nazionali e, nel nascente quadro delle autonomie, verso le attività regolatrici di competenza regionale.

Il complesso quadro normativo in vigore necessita di una profonda semplificazione con l'adozione di testi unici per le principali materie.

Il *completamento della rete nazionale delle Agenzie* per la protezione dell'ambiente (ANPA/ARPA) resta un obiettivo da perseguire, per avere la disponibilità di un supporto tecnico pienamente sviluppato per le attività di controllo, che superi la logica delle ispezioni ai fini della repressione delle attività illegali, ma diventi strumento di supporto alla gestione delle politiche ambientali ed ai processi di informazione dei cittadini, assicuri la piena conoscenza dello stato dell'ambiente, degli andamenti dei principali fattori di pressione e dei relativi indicatori, ma anche di monitoraggio dello stato di attuazione del quadro legislativo e normativo e dell'attuazione della strategia di sviluppo sostenibile.

L'articolazione strategica dell'azione ambientale per uno sviluppo sostenibile, fatta di obiettivi ed azioni strumentate e programmate in forma quanto mai complessa, richiede un'efficace monitoraggio applicabile ai cambiamenti globali, ai processi multisettoriali, ai modelli di sviluppo ed alle relative politiche. Se pure non si tratta di un compito facile, la verifica del successo della strategia è lo strumento che distingue un piano

d'azione reale da ogni generica affermazione di principi.

2.2 Integrazione del fattore ambientale in tutte le politiche

L'integrazione delle politiche è ormai un principio costituzionale per l'intera Europa. L'art. 6 del Trattato di Amsterdam, dice che: *"le necessità della protezione ambientale devono essere integrate nella definizione e implementazione delle politiche e delle attività comunitarie (...), in particolare con l'ottica di promuovere lo sviluppo sostenibile."*

E' così stabilito il *"Principio d'integrazione"* secondo il quale la protezione ambientale non va considerata come una politica settoriale, ma come un denominatore comune per tutti i settori. All'azione ambientale deve far seguito un nuovo tipo di azione degli altri settori, che devono interiorizzare i fattori ambientali.

L'integrazione della dimensione ambientale nella predisposizione di politiche, piani e programmi settoriali, nonché nei processi di formazione delle decisioni, necessita la piena introduzione della valutazione ambientale strategica (SEA, VAS), sperimentata con successo nelle prime fasi dell'Agenda 2000-2006, ed una profonda revisione delle procedure prodromiche alle decisioni del CIPE e della Conferenza Stato Regioni ed unificata con il pieno coinvolgimento delle autorità ambientali che si occupano di sostenibilità.

2.3 Integrazione del fattore ambientale nei mercati

La domanda dei consumatori e delle imprese si sta mostrando sensibile ai prodotti ed ai servizi di qualità ambientale superiore. Il nostro paese, che ha fatto delle qualità estetico-funzionali dei prodotti la chiave del successo commerciale, stenta ancora a valutare la portata competitiva della *"qualità globale"* che comprende tre passi: la dematerializzazione, il *"greening"* e l'innovazione tecnologica dei processi produttivi e la qualità dei prodotti e dei servizi. Ciò può essere in parte dovuto alla difficoltà di penetrazione dell'innovazione nella peculiare struttura della piccola e media impresa italiana ed agli errori accumulati nelle politiche di promozione dello sviluppo, assistenziali e fiscali.

Occorre modificare il comportamento di alcuni grandi consumatori, primo tra essi il settore pubblico che assorbe prodotti e servizi per il 15% su scala comunitaria, ma anche banche, università, ospedali etc. Istituzionalizzare la *"committenza verde"* è dunque un passo obbligato per l'integrazione. Azioni appropriate devono essere sviluppare per produrre linee guida e

mettere a disposizione base di dati che privilegino la qualità ambientale nella committenza e negli acquisti.

2.4 La riforma fiscale ecologica

L'obiettivo chiave per ogni politica sostenibile è costituito da un sostanziale mutamento degli incentivi e disincentivi economici. Sono necessari a tal fine ulteriori passi verso una complessiva riforma in senso ecologico del sistema fiscale, con un progressivo spostamento delle basi imponibili dall'utilizzo di lavoro, e in generale dalla produzione di valore aggiunto, all'utilizzo di risorse naturali. La possibilità di alleviare corrispondentemente il carico fiscale sul lavoro è alla base di quello che gli economisti chiamano "doppio dividendo", ovvero la possibilità di una crescita, parallela alla diminuzione delle pressioni sull'ambiente, della domanda di lavoro a livello dell'intero sistema economico.

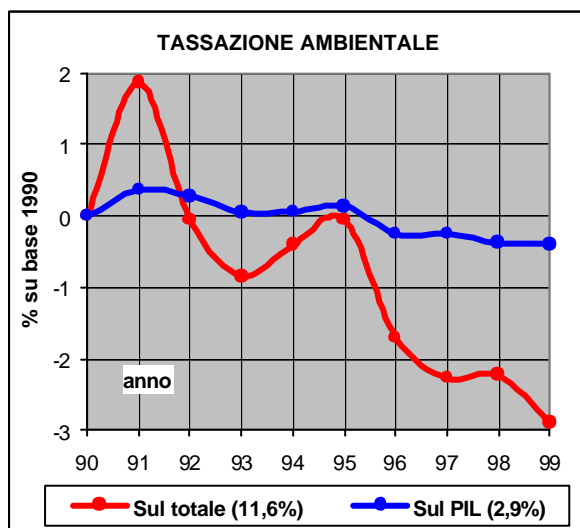


Fig. 2.1 Andamento della tassazione ambientale in Italia (in parentesi il dato 1990)

Come per il dispositivo attuativo della *Carbon Tax* in Italia, la tassazione ecologica non deve innalzare il carico fiscale ma sostituirlo, deve inoltre essere introdotta gradualmente per consentire l'adeguamento delle tecnologie e dei modelli di consumo, processi entrambi ad evoluzione lenta.

La riforma fiscale va indirizzata all'attuazione del principio che "*chi inquina paga*", e al sostegno di eventuali sistemi di commercio dei permessi di emissione senza introdurre con ciò una monetizzazione programmatica dell'inquinamento e senza privilegiare il mero contenimento dei fattori di pressione "a valle": rifiuti ed emissioni. Va invece sottoposto a carico fiscale il prelievo di risorse, per favorire la dematerializzazione dell'economia, il *software*, la sobrietà dei consumi

industriali e finali, il *decoupling* della crescita economica dall'uso di risorse.

2.5 Esternalità ambientali e sussidi

Esternalità ambientali negative si generano quando i costi ambientali privati dei produttori sono inferiori ai costi sociali totali. Tali costi vengono di conseguenza posti a carico della collettività. Poiché questo stato produce distorsioni competitive ed incoraggia prelievo di risorse ed emissioni, l'obiettivo è quello di indurre gradualmente le aziende ad *internalizzare i costi esterni*.

Il problema dei costi ambientali esterni è fortemente condizionato dagli standard ambientali del mercato. Un mercato è privo di distorsioni se i prezzi nel sistema riflettono i costi totali di produzione; in questo caso non ci sono esternalità. Ma questa condizione è raramente verificata poiché entrano comunemente in diretta competizione sul mercato prodotti di aziende che hanno livelli diversi di internalizzazione dei costi e differenti standard ambientali. Aziende che producono con minori livelli di internalizzazione dei costi hanno vantaggi competitivi dall'inquinamento.

Occorre inoltre una profonda revisione delle politiche dei sussidi alla produzione e al consumo, talora vecchie e radicate nelle culture del territorio e dell'intero Paese, a scapito delle attività a maggiore intensità materiale, responsabili della quota maggiore delle pressioni sull'ambiente. Alcuni sussidi vengono già attualmente erogati per finalità ambientali ma molti altri hanno effetti negativi.

2.6 La contabilità ambientale

La necessità di accompagnare gli strumenti tradizionali di misura della ricchezza economica quali il Prodotto Interno lordo (PIL) ad altri strumenti capaci di rendere conto della qualità dell'ambiente è ormai largamente condivisa. I primi passi per una contabilità nazionale dei materiali sono stati compiuti dall'ISTAT mentre alcune aziende, nell'ambito di iniziative per l'innovazione e la certificazione dei processi, stanno adottando sistemi di contabilità per alcune risorse (prevalentemente energia e acqua) e iniziative di riduzione dell'uso di risorse connesse con le esigenze di riduzione dei rifiuti.

Il Disegno di legge sulla contabilità ambientale nell'amministrazione pubblica, attualmente all'esame del Parlamento, può essere una buona base per attivare dei processi di sperimentazione di forme di contabilità di tipo fisico relativo all'uso delle risorse naturali e alla consistenza e variazione del patrimonio naturale.

2.7 Consapevolezza e capacità decisionali dei cittadini

Gli strumenti di mercato sono decisivi, specie nell'orientare le scelte dei produttori. Essi però non sono sufficienti per una politica efficace di sviluppo sostenibile, senza mettere in giuoco aspetti di natura culturale ed istituzionale. I cambiamenti degli stili di vita richiedono condizioni di fattibilità economica, incentivi e disincentivi reali e la partecipazione attiva di tutti i soggetti sociali.

Perché la partecipazione sia efficace è necessaria la comprensione da parte del pubblico delle ragioni dell'ambiente e dell'obiettivo della sostenibilità.

Per accrescere la consapevolezza delle implicazioni dello sviluppo sostenibile e la conoscenza dei modelli comportamentali più corretti e delle scelte più adeguate è fondamentale il ruolo delle Pubbliche Amministrazioni, soprattutto di quelle locali. Del pari sono necessari il consenso, la condivisione degli obiettivi e la ricerca attiva delle soluzioni innovative.

Ci sono segnali tangibili dell'affermarsi di una coscienza ambientale più forte da parte dei cittadini. Molte evidenze mostrano un'evoluzione positiva delle abitudini private delle famiglie (la raccolta differenziata per ora senza incentivi, la domanda di energie rinnovabili per usi domestici, etc.) e del bisogno di manifestazioni collettive (Puliamo il mondo, le domeniche a piedi, etc). A questa crescita non corrisponde un innalzamento dei ruoli politici e decisionali dei cittadini in materia ambientale né la diffusione da parte delle amministrazioni di informazioni chiare ed esaurienti sulle questioni ambientali, nonostante l'estesa azione attiva esercitata da ONG e comitati di cittadini.

Non vi è dubbio che *l'uso delle tecnologie informatiche interattive*, di Internet, dei GIS e degli indicatori, favorirebbe alquanto un colloquio informato tra autorità, amministrazioni e cittadini, come dimostra l'esperienza di altri paesi, anzitutto gli USA. Questa modalità di diffusione dell'informazione, di formazione del consenso e di manifestazione dei diritti democratici del pubblico è tra i primi obiettivi dell'azione ambientale per il nostro paese.

I processi di attivazione delle Agende 21 Locali costituiscono un banco di prova su cui sviluppare le capacità di dialogo e di trasformazione della P. A., su cui promuovere la crescita della consapevolezza non solo ambientale, ma anche economica e sociale, dei cittadini e la progressiva responsabilizzazione del mondo imprenditoriale nei confronti di obiettivi e strategie comunque

ineludibili. La validazione e l'attuazione degli obiettivi proposti in questo documento, comunque modificati dal processo di concertazione, potranno svilupparsi soltanto in presenza di un corrispondente processo di partecipazione "dal basso", attivato dai, o attraverso i processi di Agenda 21 Locale.

2.8 La ricerca scientifica e tecnologica sull'ambiente e lo sviluppo sostenibile

L'ampiezza delle sfide della sostenibilità impone, coerentemente agli orientamenti del V Programma Quadro della ricerca europea, per il 50% ed oltre indirizzato a finanziare attività scientifiche ed applicative riconducibili alle tematiche della qualità della vita e dei nuovi sviluppi tecnologici improntati alla sostenibilità, di rafforzare anche nel nostro Paese l'impegno in favore della scienza dell'Ambiente e della ricerca scientifico-tecnologica per lo Sviluppo sostenibile.

Il nuovo Piano Nazionale per la Ricerca Scientifica, contiene elementi incoraggianti in direzione dell'ambiente e della sostenibilità.

Alcuni effetti sulla salute e la qualità ambientale delle basse esposizioni possono manifestarsi a medio-lungo ed essere molto difficili da controllare. L'impiego del principio precauzionale può non bastare ed è soggetto a necessarie transazioni e negoziazioni. Si può dire che, una volta tanto, la domanda sociale ed amministrativa di conoscenza scientifica supera di gran lunga la capacità prestazionale degli organismi scientifici.

Occorre un vero e proprio cambio di strategia basato su:

- ?? miglioramento della comunicazione tra ricercatori, amministratori e pubblico;
- ?? incentivazione della partecipazione italiana agli organismi scientifici internazionali ed agli organi tecnici delle Convenzioni;
- ?? adozione esplicita del paradigma ambientale da parte delle Università e dei centri di ricerca, potenziando corsi di laurea, specializzazioni etc.
- ?? valorizzazione della dimensione interdisciplinare e multifattoriale della scienza ambientale mediante l'approccio "in rete" alla conoscenza scientifica oltre che all'informazione;
- ?? potenziamento dei ruoli di STAT ed ANPA-ARPA in relazione alla acquisizione e modellazione dei dati ed ai supporti informatici;
- ?? aumento della "spesa" interna della Ricerca e, per linee interne, la quota destinata all'ambiente ed allo Sviluppo sostenibile.

CAPITOLO 3: CLIMA ED ATMOSFERA

3.1 I cambiamenti climatici e l'effetto serra¹

La temperatura media globale del pianeta è aumentata di un valore compreso fra 0,4 e 0,8 °C a partire dalla fine del 1800 e di circa 0,2 °C per decennio nell'ultimo periodo. Ai cambiamenti climatici vanno ricondotti effetti socio-economici, quali carestie, drammatiche variazioni delle produttività agricole e diffusione di malattie infettive, come colera e malaria. Studi sugli impatti regionali evidenziano per l'Italia una progressiva aridificazione nelle regioni centromeridionali, con degradazione dei suoli, infiltrazione salina delle falde, e modificazione della produttività agricola; un aumento della frequenza delle inondazioni e dell'erosione delle coste; l'aumento delle precipitazioni estreme, con conseguenti eventi alluvionali.

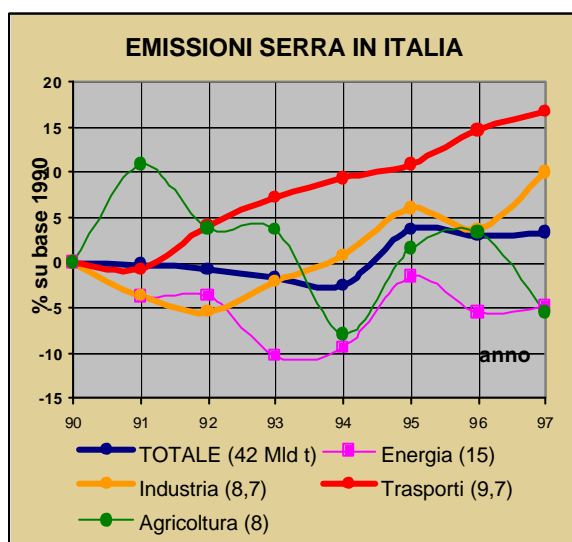


Fig. 3.1 Trend delle emissioni di gas serra in Italia
(in parentesi i valori assoluti del 1990)

Il peso dell'Italia rispetto alle emissioni globali è di circa il 2%. La CO₂ fornisce il contributo maggiore. Nel 1990, anno di riferimento della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite, (UN FCCC), l'Italia ha emesso 548 MltCO₂ equivalenti, costituite per

¹ I gas di serra inseriti nella lista di Kyoto sono anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) e l'esafuoruro di zolfo (SF₆). L'effetto schermante dei gas di serra si esprime in termini di CO₂ equivalente. Causa delle emissioni di anidride carbonica sono l'impiego di combustibili fossili in tutte le attività energetiche e industriali, nei trasporti, ma anche processi di deforestazione e cambiamento nell'uso del territorio. Le emissioni di metano derivano dalle discariche dei rifiuti, dagli allevamenti zootecnici e dalle coltivazioni di riso; quelle di protossido di azoto dal settore agricolo e dalle industrie chimiche. Gli idrofluorocarburi, i perfluorocarburi e l'esafuoruro di zolfo sono impiegati nelle industrie chimiche e manifatturiere, i primi per sostituire i CFC (cfr. § 3.2).

l'80,6% da CO₂, per il 9,5% da CH₄, per il 9,9% da N₂O.

La fig. 3.1 indica i trend settoriali delle emissioni serra in Italia e mette in evidenza la mancata stabilizzazione delle emissioni che aveva costituito il programma europeo per il 2000 varato nel 1990 dalla Presidenza italiana.

Priorità e obiettivi

La Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici, è stata approvata a New York il 9 maggio 1992 e sottoscritta da 154 Paesi.

Il primo e finora unico strumento attuativo della Convenzione è il Protocollo di Kyoto, convenuto nel corso della terza Conferenza delle Parti (COP3) tenutasi a Kyoto nel dicembre 1997. I paesi industrializzati e ad economia in transizione (indicati nell'Annesso I del Protocollo) si impegnano a ridurre complessivamente del 5,2% le emissioni antropogeniche dei principali gas serra nel periodo compreso tra il 2008 ed il 2012. L'anno di riferimento per la riduzione di CO₂, CH₄ e N₂O è il 1990, mentre per la riduzione di HFC, PFC e SF₆ è possibile scegliere tra il 1990 e il 1995. Per i Paesi dell'Unione Europea nel loro insieme la riduzione deve essere dell'8%.

Alla recente Conferenza delle Parti (COP 6), tenutasi a L'Aja nel Novembre 2000, il negoziato sui meccanismi flessibili di attuazione del Protocollo ha subito una battuta d'arresto, determinata dalle divergenze tra Europa ed USA sull'impegno interno alla riduzione delle emissioni nei singoli paesi. Tuttavia la ratifica del Protocollo resta una priorità per tutti i Paesi, anche perché si tratta solo del primo passo, non sufficiente alla soluzione del problema della stabilizzazione delle emissioni serra su scala planetaria. La sua ratifica ed entrata in vigore comportano per l'Italia l'obbligo di ridurre le emissioni nazionali del 6,5% rispetto al 1990 (17% delle emissioni tendenziali). Poiché le emissioni pro capite in Italia sono fra le più basse dei Paesi industrializzati, questo impegno è molto rilevante.

In attuazione del Protocollo, e sulla base della decisione assunta successivamente dall'UE, l'Italia dovrà ridurre, entro il 2012, le proprie emissioni del 6,5% rispetto al 1990 (555 Mlt). Considerando il livello tendenziale delle emissioni al 2012, stimato in circa 621 Mlt equivalenti di CO₂, la riduzione del 6,5% corrisponde a 103 milioni di tonnellate. La delibera CIPE del 98, con la quale sono state approvate le "Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra", definisce obiettivi e target nazionali e costituisce lo strumento strategico normativo di riferimento in materia. La delibera prevede la costituzione di un "Fondo nazionale per la protezione del clima", le cui

risorse dovrebbero essere costituite in buona parte dai proventi della *carbon tax*. Si privilegiano strumenti come gli accordi di programma e gli accordi volontari rispetto a regolamentazioni del tipo "comando e controllo". Per ogni obiettivo sono di seguito indicati anche misure e strumenti più specifici.

Aumento dell'efficienza del parco termoelettrico.

L'innovazione tecnologica consente un sostanziale ammodernamento di tale parco. Gli investimenti sono rilevanti ma i benefici configurano un doppio dividendo in favore dell'ambiente e dell'economia del settore. La recente crisi californiana insegna che questo passaggio non può essere affrontato senza adeguati investimenti.

L'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili per la protezione dell'ambiente e l'efficienza energetica, richiamata dalla direttiva IPPC 96/61/CE e i provvedimenti di liberalizzazione del mercato e uso efficiente dell'energia elettrica, di cui alla delibera 96/92/CE, concorrono alla realizzazione di questo obiettivo. Le azioni necessarie comprendono la revisione delle politiche di tassazione e incentivazione; l'adozione della *carbon tax* e la messa in opera di accordi, contratti e intese di programma con il fine di promuovere l'installazione di un numero adeguato di nuovi impianti a ciclo combinato alimentati a gas naturale, di impianti per la cogenerazione industriale e civile di elettricità e calore, di impianti di gassificazione di emulsioni e residui. I target di efficienza hanno valori minimi indicati dalla delibera CIPE in termini di emissioni di CO₂ in Tab.3.1. Dovranno essere sostituiti impianti del parco termoelettrico italiano, con rendimenti attualmente inferiori al 40%, per non meno 12,5 GW. Comunque andranno sostituiti impianti con oltre 30 anni di vita

Riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti. In tutti gli scenari il settore dei trasporti sembra destinato, a livello di tutta la UE, a violare largamente i target assegnati di contenimento delle emissioni serra, per effetto della continua crescita della domanda e della sua scarsa elasticità. L'obiettivo primario è dunque la riduzione della mobilità di passeggeri e merci per unità di Pil e in valore assoluto. L'efficacia delle politiche e misure prospettate è per ora modesta.

Si rivela difficile anche modificare le attitudini al consumo di mobilità da parte del sistema industriale e dei cittadini per effetto di un modello di sviluppo che considera tale consumo un fattore primario per lo sviluppo stesso e per la preferenza accordata all'automobile. Nel periodo 1990 - 1998, ad un +4% della mobilità (Pkm) su ferrovia fa riscontro il +24% su strada e il +40% su aereo. Il servizio pubblico (autobus, tramvie,

metropolitane) ha avuto una riduzione del 5%, contro un aumento del 25% dell'auto privata nelle aree metropolitane.

Le emissioni serra nei trasporti vanno ridotte essenzialmente con azioni di pianificazione della mobilità urbana e dei servizi di trasporto su scala nazionale e con l'adozione di standard che favoriscano la riduzione nell'uso di combustibili ad alte emissioni.

Va pianificata la realizzazione di linee ferroviarie e tranviarie per il trasporto rapido di massa nelle aree metropolitane; la manutenzione e l'adeguamento delle infrastrutture; l'incentivazione di tutti i piani per l'utilizzo collettivo dell'auto privata; il rilancio e l'infrastrutturazione del trasporto ciclopedonale; la limitazione (ZTL) ed il controllo del traffico urbano; il trasferimento modale del trasporto merci da strada a ferrovia e cabotaggio; lo sviluppo di servizi telematici sostitutivi di mobilità. Il Piano Generale dei Trasporti, PGT, i Piani Urbani del Traffico, PUT, e i Piani Urbani della Mobilità, PUM, sono gli strumenti di attuazione di tali azioni. La Delibera CIPE 98, che fa riferimento alle direttive europee "Auto Oil" in materia di emissioni da autoveicoli e la direttiva 96/62/CE per la tutela della qualità dell'aria, raccomanda la diffusione di autoveicoli elettrici o a basso consumo nelle flotte pubbliche; la sostituzione del parco circolante con veicoli a basse emissioni e l'utilizzo di bioadditivi e biocarburanti da miscelare nelle benzine e nei gasoli.

Assume grande rilievo nel settore l'azione in favore della ricerca scientifico tecnologica per motorizzazioni più efficienti e pulite, utilizzanti gas, metano o soluzioni ibride, l'incentivazione della rapida eliminazione dei vecchi veicoli "grandi emettitori" e l'adozione in prospettiva di veicoli ad emissione zero (ZEV) basati su celle a combustibile e sul ciclo dell'idrogeno.

Incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili. Il Libro Bianco dell'UE (1997) individua come obiettivo minimo per il 2010 il raddoppio del contributo energetico delle energie rinnovabili; in base al Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti alternative, approvato dal CIPE, la potenza elettrica alimentata da fonti rinnovabili dovrà passare dai 17.100 MW del 1997 a 24.700 MW nel 2008-2012, grazie all'incremento della produzione da biomasse, eolico, fotovoltaico, geotermia, idroelettrico, rifiuti e biogas. L'attuazione di progetti di sviluppo di fonti rinnovabili potrà essere sancita da Patti territoriali, Contratti, Accordi e Intese di programma. Dal 2002, grandi produttori e importatori avranno l'obbligo di produrre o acquisire una quota minima del 2% proveniente da impianti a fonti rinnovabili. Infine, il Programma Nazionale per la Valorizzazione delle

Biomasse Agricole e Forestali, approvato dal CIPE, prevede che 120.000 ha vengano dedicati alla produzione di biodiesel e 70.000 ha a quella di bioetanolo, oltre alla raccolta di materiale legnoso forestale e altri residui agricoli per la produzione di elettricità da biomassa.

Riduzione dei consumi energetici nei settori industriale, abitativo e terziario. La citata Direttiva IPPC, "Prevenzione e controllo integrato dell'inquinamento", impone l'impiego delle migliori tecniche disponibili, BAT, la massimizzazione dell'efficienza energetica nei processi industriali. Il programma SAVE dell'UE promuove iniziative di efficienza energetica. In tutti gli usi finali dell'energia è rilevante la promozione di un mix di combustibili con più alte percentuali di idrogeno, a partire dal metano, che si può ottenere con il potenziamento della rete ed opportuni incentivi.

Nel sistema industriale le azioni consistono nell'innovazione di prodotto e di processo, l'adozione crescente delle BAT, il rispetto degli standard di emissione, l'etichettatura delle apparecchiature energetiche; la diffusione di ecolabel e ecoaudit; l'incentivazione di sistemi di gestione ambientale (EMAS e ISO 14001); l'implementazione della Valutazione del ciclo di vita (LCA); la promozione estensiva di accordi volontari.

Nel settore civile, abitativo e terziario la riduzione dei consumi elettrici, per il riscaldamento ed il condizionamento, si può conseguire con l'innovazione tecnologica e la riduzione delle perdite termiche dagli edifici mediante manutenzione (DPR 412/93) degli impianti termici e applicazione delle tecnologie dell'architettura bioclimatica. Negli edifici vanno installati dispositivi di regolazione e controllo automatico della temperatura. Negli usi finali si accresce il ruolo delle azioni di informazione del cittadino-consumatore per la gestione efficiente della domanda (*Demand Side Management*).

Assorbimento delle emissioni di CO₂ dalle foreste. I suoli agricoli e le foreste, grazie alla loro capacità di sequestrare il carbonio, hanno un ruolo cruciale nelle strategie di contenimento e mitigazione dei cambiamenti climatici. Il Protocollo di Kyoto ammette negli inventari la detrazione dei *sink* agroforestali della CO₂ anche se ha lasciato molte questioni aperte, soprattutto per gli aspetti legati alle metodologie di calcolo dei bilanci di carbonio negli ecosistemi agroforestali. Questa questione è stata la prima delle cause di crisi alla COP 6. Il Programma Nazionale per la Valorizzazione delle Biomasse Agricole e Forestali e la strategia forestale Europea, già in parte attuata attraverso il reg. 1257/99 del Consiglio e reg. 1750/99 della Commissione sullo sviluppo rurale, incentivano la forestazione dei terreni agricoli con specie adatte alle condizioni

locali. La protezione ed estensione delle foreste per l'assorbimento di carbonio viene indicata dal CIPE come una delle principali azioni nazionali di contenimento delle emissioni di gas serra.

Riduzione delle emissioni nei settori non energetici. Per questo gruppo di azioni la Delibera CIPE del 98 fissa una serie di target:

- ?? l'abbattimento di 13.500 t di emissioni di N₂O da processi industriali;
- ?? l'abbattimento di 0,4 Mlt di emissioni di CH₄ dalle discariche, anche mediante il riciclaggio dei rifiuti di plastica, carta e vetro;
- ?? l'abbattimento di 21.000 t di emissioni di CH₄ dagli allevamenti agricoli;
- ?? la riduzione delle emissioni di HFC, PFC, SF₆ da processi industriali.

Partecipazione dell'Italia a *programmi di cooperazione nell'ambito dei meccanismi flessibili*. L'Italia si impegna a individuare progetti di cooperazione con PVS e Paesi a economia in transizione che favoriscano sviluppo di fonti rinnovabili, risanamento e ripotenziamento di centrali termoelettriche esistenti, realizzazione di programmi e infrastrutture per il trasporto rapido di massa nelle aree urbane, coltivazione di foreste a fini energetici e per l'aumento delle capacità di assorbimento del carbonio. Sono inoltre da definire metodi e misure per la partecipazione al commercio dei permessi, soprattutto nell'ambito dello schema di emission trading dell'UE, il cui avvio è previsto per il 2005.

Informazione al pubblico e formazione. Il "Programma nazionale per l'informazione sui cambiamenti climatici" prevede iniziative del settore pubblico e dei privati per la preparazione e la diffusione di informazioni sulle cause dei cambiamenti climatici e sulle strategie di prevenzione.

Approfondimento delle conoscenze sulle cause e gli effetti dei cambiamenti climatici. Riduzione della vulnerabilità agli effetti dei cambiamenti climatici. E' prevista l'attuazione di un "Programma nazionale per la ricerca sul clima" che svolga le seguenti funzioni: censimento delle attività di ricerca; sviluppo di nuovi programmi in collegamento con la comunità internazionale; studio degli effetti dei cambiamenti climatici sul territorio italiano e nella regione mediterranea; definizione di misure nazionali di adattamento ai cambiamenti climatici, come sottolineato anche nel 6EAP dell'UE.

Gli obiettivi di riduzione delle emissioni nazionali di gas serra sono stati quantificati in termini di emissioni di CO₂ equivalente da realizzare attraverso passi successivi. Anni di riferimento sono il 2002, il 2006 e il periodo compreso tra il 2008 e il 2012. Obiettivi, indicatori target ed azioni sono riportati in Tab. 3.1.

3.2 L'ozono stratosferico

L'ozono (O₃) è una molecola composta da tre atomi di ossigeno. L'ozono troposferico è un agente inquinante con conseguenze dirette sulla salute dell'uomo e sullo stato dell'ambiente. L'ozono presente nella stratosfera, invece, filtra la radiazione solare ultravioletta. Il mancato assorbimento permette alle radiazioni UV-B, pericolose per la flora e per la fauna, di raggiungere la superficie terrestre; gli effetti principali sono: depressione del sistema immunitario, cancro alla pelle, danni alla vista, impatto sugli oceani, in particolare sulla vita del plancton e di ogni altro organismo alla base dell'equilibrio alimentare marino, impatto sulla flora, in particolare sui microrganismi capaci di fissare l'azoto atmosferico, inquinamento atmosferico, danni ai materiali.

Il livello dello strato d'ozono presente nell'atmosfera viene costantemente misurato. La marcata diminuzione di ozono stratosferico, in particolare nella stratosfera antartica, è legata all'emissione di composti artificiali quali gli idrocarburi alogenati, tra cui i più dannosi sono i clorofluorocarburi (CFC), usati prevalentemente negli impianti di refrigerazione, come propellente nelle bombolette spray, nell'industria elettronica, per la preparazione di vernici e solventi, nella produzione di alcune plastiche e in alcuni processi industriali. Gli enormi quantitativi di CFC e halon già prodotti e contenuti in impianti e apparecchiature in uso, costituiscono una minaccia per la fascia di ozono stratosferico.

Una valida alternativa tecnica all'uso di queste sostanze è l'impiego degli idroclorofluorocarburi (HCFC), che hanno un potenziale di distruzione dell'ozono basso nel lungo termine, ma aumentano il carico atmosferico di cloro nel breve periodo e hanno rilevante effetto serra, con fattore di equivalenza rispetto alla CO₂ di 93-2000. Anche il bromuro di metile, le cui principali sorgenti di emissione sono gli usi agricoli (fumigazione di suoli) e l'utilizzo come materia prima in prodotti di sintesi chimica, ha significative capacità di distruzione dell'ozono.

Il problema del deperimento dell'ozonosfera è stato affrontato con relativo anticipo ed è stato relativamente facile implementare misure a livello internazionale, perché nessuno ha potuto contestare gli impatti negativi delle radiazioni UV-B sulla salute umana e gli ecosistemi. Con il Protocollo di Montreal del 1987 e i successivi emendamenti sono state poste limitazioni, anche in forma di bando, sul consumo e la produzione di sostanze che danneggiano l'ozono, quali i CFC, i CFC alogenati, gli halon, gli idrobromofluorocarburi, gli idroclorofluorocarburi, il

tetracloruro di carbonio, il metilcloroformio, il bromuro di metile.

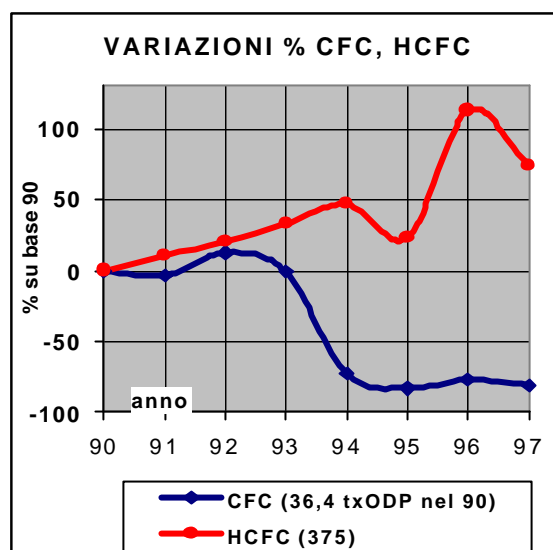


Fig. 3.2 Trend dei gas lesivi per la fascia dell'ozono

La Legge 28 dicembre 1993 n. 549, le modifiche successive (L. 16 giugno 1997 n.179) e il D.M. 26 marzo 1996 sulle sostanze dannose per la fascia di ozono stratosferico costituiscono il quadro di riferimento nazionale. La L. 549 individua nell'accordo di programma con le imprese lo strumento più idoneo per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti. Il calendario di riduzione e messa al bando delle sostanze lesive per l'ozono è definito dal Regolamento (CE) 2037/2000 del Parlamento Europeo e del Consiglio.

Priorità e obiettivi

Si pongono tre obiettivi fondamentali:

- ?? cessazione di produzione, immissione sul mercato e impiego di sostanze lesive per l'ozono;
- ?? disciplina di raccolta, riciclo e smaltimento di sostanze dannose per l'ozono;
- ?? impegno continuo per la cooperazione internazionale.

Azioni

Cessazione dell'impiego di sostanze lesive per l'ozono. Deve essere mantenuto il bando delle sostanze per cui l'obiettivo di eliminazione è già stato raggiunto. Alla cessazione dell'uso di altre sostanze concorreranno azioni quali: limitazione dell'impiego di HCFC, PFC e HFC nel settore antincendio; definizione di norme tecniche per la cessazione dell'impiego delle sostanze in questione; segnalazione di alternative tecniche soddisfacenti; redazione di rapporti per integrare

l'elenco delle sostanze lesive; campagne di informazione ed educazione dei cittadini; etichettatura dei prodotti e informazione del consumatore. Tali azioni verranno finanziate attingendo al bilancio statale e a un Fondo speciale di rotazione per l'innovazione tecnologica.

Disciplinamento delle fasi di raccolta, riciclo e smaltimento di sostanze dannose per l'ozono. Sono previste la raccolta differenziata, lo smaltimento e il riciclo delle sostanze lesive per l'ozonosfera anche utilizzando il Fondo per la ricerca finalizzata alla riconversione di produzioni delle sostanze. Le norme per lo smaltimento in discarica dei rifiuti (D.M. 11 marzo 1998 n.141) sanciscono il divieto di smaltire in discarica rifiuti con sostanze lesive per l'ozono. Tutti i detentori di prodotti, impianti e beni durevoli contenenti sostanze lesive per l'ozono hanno l'obbligo di conferire gli stessi a centri di raccolta autorizzati, dove si effettua l'isolamento, l'estrazione e la raccolta di sostanze lesive. I beni durevoli che contengono sostanze lesive sono anche soggetti a un deposito cauzionale da cui sono esentati coloro che all'atto dell'acquisto di uno di tali beni riconsegnano un prodotto analogo.

Impegno continuo per la cooperazione internazionale, già sancito con la ratifica del Protocollo di Montreal e degli emendamenti di Londra (1990), Copenhagen (1992) e Vienna (1995).

Non sono stati ancora ratificati gli emendamenti di Montreal (1997) e Pechino (1999) per l'adozione di target più severi.

Inoltre, serve un maggiore impegno in progetti di cooperazione. A questo proposito è prevista l'implementazione di un progetto biennale, con inizio il primo gennaio 2001, per il trasferimento di tecnologie alternative al bromuro di metile per la fumigazione del terreno e di capacity building in Cina, a seguito di un accordo tra il Ministero dell'Ambiente (PIA) e la SEPA (*State Environment Protection Administration*) cinese. Infine, è importante assicurarsi che vengano eliminati fenomeni quali il mercato nero delle sostanze dannose per l'ozono e il trasferimento di tecnologie obsolete e pericolose nei PVS.

Indicatori chiave del progresso verso il raggiungimento degli obiettivi nazionali sono la produzione e il consumo delle sostanze lesive dello strato d'ozono. Nella tabella 3.1 sono riportati i target per la cessazione della produzione, l'immissione sul mercato e l'impiego di bromuro di metile e idroclorofluorocarburi. Sono già state eliminate altre sostanze dannose, quali CFC, halon, altri CFC alogenati, tetracloruro di carbonio e metilcloroformio.

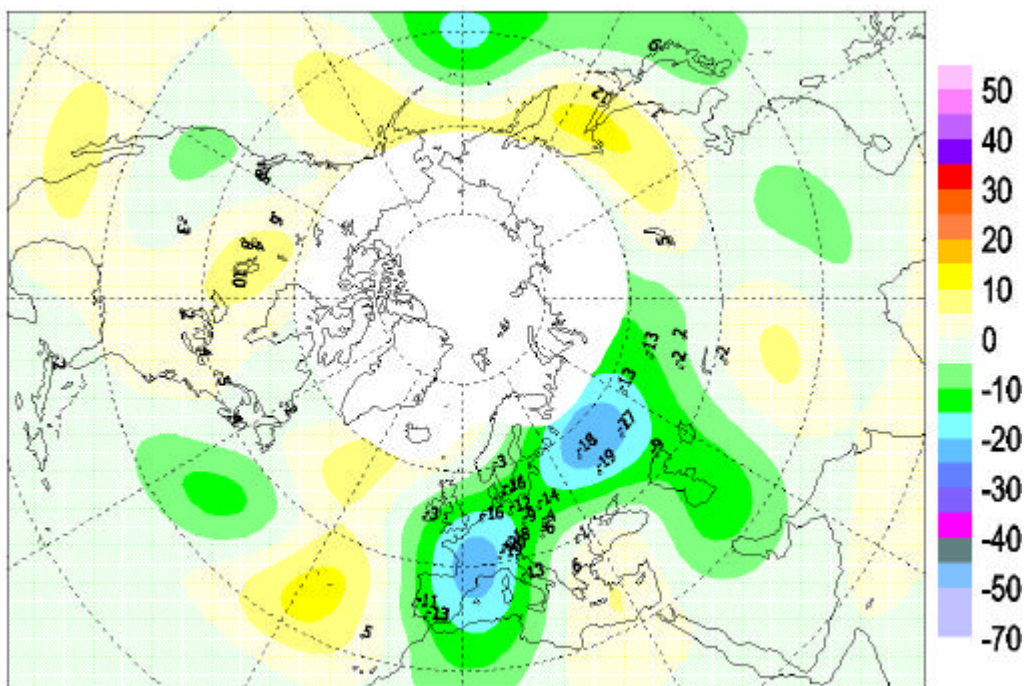


Fig. 3.3 Differenza % nelle concentrazioni dell'ozono stratosferico nel 2000 rispetto alla media 79-88 nell'emisfero settentrionale (evidente l'assottigliamento sull'Italia)

Tabella 3.1 Obiettivi, indicatori e target per la sostenibilità nel settore dei cambiamenti climatici e dell'ozono stratosferico

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	INDICATORI	TARGET
Riduzione delle emissioni nazionali dei gas serra del 6,5% rispetto al 1990, entro il periodo tra il 2008 e il 2012	Aumento di efficienza nel parco termoelettrico	Emissioni CO ₂ da processi di combustione; Emissioni CO ₂ per unità di energia prodotta; Emissioni CO ₂ da perdite di combustibile.	- 4/5 Mt CO ₂ entro il 2002 - 10/12 Mt CO ₂ entro il 2006 - 20/23 Mt CO ₂ entro il 2008 / 2012
	Riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti	Emissioni CO ₂ nel settore trasporti; Consumo di tonnellate equivalenti di petrolio nel settore.	- 4/6 Mt CO ₂ entro il 2002 - 9/11 Mt CO ₂ entro il 2006 - 18/21 Mt CO ₂ entro il 2008 /2012
	Incremento produzione di energia da fonti rinnovabili	Contributo fonti rinnovabili al bilancio energetico nazionale (MWh /anno)	- 4/5 Mt CO ₂ entro il 2002 - 7/9 Mt CO ₂ entro il 2006 - 18/20 Mt CO ₂ entro il 2008 /2012
	Riduzione consumi energetici nei settori industriale/abitativo / terziario	Consumi finali di energia nell'industria (Mtep/anno); Intensità energetica industria (Tep/Mld Lit); Emissioni CO ₂ da processi industriali.	- 6/7 Mt CO ₂ entro il 2002 - 12/14 Mt CO ₂ entro il 2006 - 24/29 Mt CO ₂ entro il 2008 /2012
	Riduzione delle emissioni nei settori non energetici	Emissioni CH ₄ e N ₂ O da attività agricole; Emissioni CO ₂ , CH ₄ e N ₂ O da processi trattamento rifiuti	- 2 Mt CO ₂ eq. entro il 2002 - 7/9 Mt CO ₂ eq. entro il 2006 - 15/19 Mt eq. CO ₂ entro il 2008/2012
	Assorbimento di CO ₂ dalle foreste e dai suoli	Emissioni/assorbimenti CO ₂ da suolo e foreste e relativi cambiamenti uso	- 0,7 Mt CO ₂ entro il 2008 /2012
Formazione, informazione e ricerca sul clima	Partecipazione a programmi di cooperazione nell'ambito dei meccanismi flessibili di Kyoto	Numero ed importi dei programmi di cooperazione	
	Informazione al pubblico e formazione	Iniziative e risorse dedicate alla public awareness sul problema dei cambiamenti climatici	
Riduzione delle emissioni globali dei gas serra del 70% nel lungo termine	Approfondimento delle conoscenze sulle cause e gli effetti dei cambiamenti climatici	Importo percentuale delle risorse dedicate alla ricerca sui cambiamenti climatici, la mitigazione degli effetti e l'adattamento	
	Stabilizzazione emissioni di gas serra ad un livello tale da prevenire effetti pericolosi per il sistema climatico	Concentrazione CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆ in atmosfera	Riduzione emissioni globali di gas serra del 70% rispetto al 1990 (-20/40% entro il 2020)
Adattamento ai cambiamenti climatic	Riduzione della vulnerabilità agli effetti dei cambiamenti climatici		
Riduzione dell'emissione di tutti i gas lesivi della fascia dell'ozono stratosferico	Mantenimento del bando delle sostanze per le quali l'obiettivo di eliminazione è già stato raggiunto (CFC, CFC alogenati, Halon, tetracloruro di carbonio, metilcloroformio, idrobromofluorocarburi)		
	Cessazione della produzione, immissione sul mercato e uso di bromuro di metile e di idrofluorocarburi	Produzione CFC, CFC completamente alogenati, halons, tetracloruro di carbonio, HCFC, HBFC, metilcloroformio bromuro di metile.	Cessazione della produzione, immissione sul mercato e uso di bromuro di metile dal 2004; Cessazione dell'immissione sul mercato di idroclorofluorocarburi dal 2009; cessazione impiego di idroclorofluorocarburi dal 2015; cessazione della produzione di idroclorofluorocarburi dal 2025
	Captazione di gas lesivi per l'ozono da impianti e beni durevoli dismessi		

CAPITOLO 4: NATURA E BIODIVERSITÀ

4.1 Le risorse viventi

La biodiversità è considerata dalla Convenzione di Rio de Janeiro (UN CBD) del 1992 in senso lato, come composta dai diversi aspetti di diversità genetica, specifica (naturale o agricolo zootecnica), ecosistemica, paesaggistica e culturale, considerando così l'uomo parte integrante dei processi naturali.

La conservazione della natura entra di diritto tra i principali argomenti legati alla biodiversità. Un aspetto di integrazione di grande rilievo, che emerge dalla Convenzione sulla biodiversità rispetto alla conservazione della natura, è quello dell'uso sostenibile delle risorse viventi.

Gli strumenti di conservazione derivano dall'attuazione sia di convenzioni internazionali che di direttive comunitarie. La conservazione della natura in Italia ha fatto un notevole passo avanti con la Legge quadro sulle aree protette, 394/91, che ha segnato l'inizio del coinvolgimento delle realtà politiche, produttive e sociali locali nella gestione delle aree protette. Non sono tuttavia mancati i problemi nel corso dell'attuazione della legge quadro e degli interventi legislativi successivi. Sono emerse carenze nella strategia di pianificazione di medio lungo periodo, nella capacità progettuale, nella gestione giuridico-amministrativa e tecnica delle aree protette, difficoltà di concertazione e coordinamento tra gli Enti Parco e le parti sociali interessate. Con la legge n°426/98 (Nuovi interventi in campo ambientale) proseguono le azioni di coinvolgimento delle comunità locali e la promozione di azioni economiche di tipo sostenibile legate alle attività tradizionali, all'agriturismo e al turismo ambientale.

Sul Sistema Nazionale delle Aree Protette si sovrappone il sistema di individuazione di aree di interesse comunitario definito dalla Direttiva Habitat (92/43 CE), per la costituzione della rete Natura 2000. Con il QCS 2000-2006 (Delibera CIPE 22 dicembre 1998), è stato infine accolto uno dei temi prioritari individuati dall'Unione Europea, ovvero la formazione, in ambito nazionale, di una "rete ecologica" che valorizzi e sviluppi gli ambiti territoriali che presentano valori naturali e culturali particolari.

Per quanto riguarda la tutela dell'ambiente marino, va evidenziato che la Convenzione di Berna include la lista dei pesci, degli invertebrati e degli animali marini mediterranei, mentre la Direttiva 92/43/CEE "Habitat", è carente per quanto riguarda i biotopi dell'ambiente marino e le specie animali e vegetali marine di interesse comunitario.

Il paesaggio e la montagna sono legati ad aspetti particolari della conservazione della biodiversità. In Italia il paesaggio ha acquisito, nel corso dei millenni, forti connotazioni di carattere culturale che ne fanno un elemento peculiare della biodiversità nazionale. Le aree montane, soprattutto nel sud, sono caratterizzate da un elevato valore della biodiversità, dalla presenza di aree marginali o dismesse da precedenti attività produttive di tipo soprattutto agricolo e silvo-pastorale, depresse da un punto di vista socio-economico. Su tali aree è possibile prevedere attività di conservazione ed uso sostenibile della biodiversità a fini di sviluppo locale.

La minaccia incombente sulle superfici boscate della regione mediterranea è la frammentazione del territorio, spesso causata dalla creazione di villaggi turistici, che provoca l'alterazione della naturale evoluzione degli ecosistemi. Alcuni incentivi economici comunitari (regolamenti 2080 e 2078) hanno, altresì, inconsapevolmente creato situazioni pericolose dal punto di vista genetico.

Gli incendi, nel periodo 1990-1998, hanno mediamente interessato una superficie di 57.000 ettari boscati l'anno e l'inquinamento atmosferico, ha danneggiato il 65% circa dei boschi di latifoglie ed il 57,3% di quelli di conifere. Il fenomeno di "deperimento del bosco", largamente diffuso nel nostro Paese, è tuttavia un fenomeno complesso, attribuibile solo in parte all'inquinamento atmosferico, che agisce come cofattore con numerosi altri, biotici, climatici e antropici.

La maggior parte delle pressioni, che agiscono sulle risorse viventi dell'ambiente marino, sono localizzate a livello della zona costiera e sono il risultato dell'impatto dell'urbanizzazione e della crescita demografica. La frammentazione e la perdita di habitat derivano dal sovrasfruttamento delle risorse, spesso rinnovabili solo parzialmente, dall'inquinamento, dagli effetti diretti e indiretti di prodotti chimici, dall'eutrofizzazione, dai cambiamenti climatici, dall'introduzione e dall'invasione di specie alloctone, dalla pressione turistica e dall'alterazione fisica delle coste.

La biodiversità è minacciata dall'impatto delle specie esotiche importate sulle comunità autoctone. Le conseguenze negative dell'introduzione di specie aliene in Italia sono ampiamente verificate sia a livello economico che scientifico, in campo agro-forestale, nella pesca, nella conservazione della natura, nella gestione del territorio in generale e in ambito forestale. Anche in ambito marino il problema ha suscitato notevole interesse e preoccupazione. Il mare è un vettore d'elezione per il trasporto passivo e la diffusione naturale delle specie.

E' quindi una priorità definire dal punto di vista legislativo gli aspetti legati alla introduzione e alla diffusione volontaria o occasionale di specie potenzialmente invasive o dannose per l'ambiente italiano o per la salute pubblica. Molto può essere fatto in questo campo mediante opere di diffusione dell'informazione e sensibilizzazione dell'opinione pubblica.

Numerosi fattori legati alle attività agricole impattano negativamente sulla conservazione della biodiversità (diminuzione della Superficie Agraria Utilizzata (SAU); concentrazione e specializzazione produttiva; inquinamento da attività extra-agricole; abbandono delle attività agricole in aree marginali). In particolare va fatta menzione del problema dell'assottigliamento della varietà genetica delle piante utilizzate in agricoltura.

Le condizioni di criticità e lo stress ambientale connessi al turismo sono determinati a livello sistemico dalle risorse assorbite, energetiche, idriche, alimentari e di territorio (suolo, vegetazione, etc.) e dalle pressioni generate, il degrado marino costiero, la cementificazione, i rifiuti solidi, le emissioni in atmosfera, gli scarichi, l'instaurarsi di fenomeni di desertificazione, la salinizzazione delle falde di pianura costiera, l'eccessiva infrastrutturazione. Altre esternalità negative collegate alle attività turistiche sono la causa della possibile diminuzione di identità sociale e culturale dell'area ospitante, con ricadute negative anche in termini di capacità delle comunità locali di gestire il territorio con i metodi delle tradizioni e della cultura locale.

In Italia c'è poca informazione sui fattori della pressione turistica e sugli effetti ambientali; mancano inoltre dati organizzati spazialmente e temporalmente. I problemi sono originati dall'uso limitato della programmazione strategica e dall'inadeguatezza dei controlli sullo sviluppo. Gli ambienti naturali ed edificati sono spesso fragili, le infrastrutture spesso carenti e gli impianti vetusti richiedono una generale riqualificazione. Una cultura diffusa dell'investimento a breve termine ha ridotto la capacità di strutturare il turismo come risorsa strategica per il Paese.

Gli evidenti effetti del turismo a carico delle aree più fragili e sensibili come le aree naturali integre e le aree marino costiere non sono messi in bilancio con dati affidabili e completi.

Priorità obiettivi ed azioni

Priorità ed obiettivi sono sintetizzati nella tabella 4.2 in collegamento con le azioni che ne garantiscono il conseguimento.

La definizione degli indicatori in relazione alle priorità e agli obiettivi suindicati, è un processo

non ancora concluso. La UN CBD dedica una particolare attenzione agli indicatori di stato (qualità e quantità degli ecosistemi), di pressione e di risposta. Questi ultimi risultano particolarmente adatti a descrivere le iniziative di conservazione e gestione degli ambienti naturali e delle risorse di biodiversità, ma necessitano di un adeguamento alla realtà ambientale nazionale. La definizione e la produzione dei dati per la costruzione di un set di indicatori per la natura e la biodiversità italiane sono quindi nel novero delle azioni necessarie.

La Commissione delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Sostenibile, UN CSD, suggerisce per la descrizione dello stato della biodiversità di adottare la % di specie minacciate sul totale delle specie native, che descrive il livello di persistenza o di perdita di diversità specifica. I limiti di questo indicatore sono legati alla difficoltà di monitorare effettivamente il totale delle specie. Gli indicatori scelti per la VAS in Italia sono in Tab. 4.2.

L'implementazione della UN CBD in Italia è stata finora fortemente penalizzata dalla mancanza di un Piano Nazionale che rendesse razionali e sinergiche le iniziative di conservazione, uso sostenibile ed equa condivisione delle risorse della biodiversità.

La razionalizzazione e messa a disposizione delle informazioni esistenti sulla biodiversità nazionale risulta propedeutica a qualsiasi definizione di azioni da attuare sulla biodiversità.

Elemento importante dal punto di vista ecologico, vista la dispersione delle aree naturali protette sul territorio nazionale, è l'attuazione di un sistema di connessione tra le stesse che renda più efficace l'effetto di conservazione e riequilibrio dell'ambiente naturale italiano, come previsto dalla Rete Ecologica Nazionale. Oltre a ciò, i sempre più evidenti segni di degrado territoriale legato, tra l'altro, all'abbandono dei territori marginali o meno produttivi, suggeriscono il recupero e la conservazione del paesaggio tradizionale italiano individuando le più opportune tecniche tradizionali di gestione, eventualmente riproponibili attraverso la moderna tecnologia. Legate a questa problematica sono le azioni di recupero a livello locale delle aree marginali o dismesse da attività produttive precedenti, oltre all'individuazione di azioni concrete di conservazione ed uso sostenibile condotte a livello locale, tarate sulle caratteristiche e le necessità di singoli siti.

Particolare attenzione deve essere inoltre posta sul problema delle specie aliene, mediante la produzione di un'adeguata normativa sull'importazione e il controllo di specie di fauna e flora non autoctona.

4.2 Suolo, sottosuolo e desertificazione

L'impatto dei fenomeni naturali estremi sul territorio è in crescita sia a causa degli interventi dell'uomo sull'assetto fisico, sia della sempre maggiore complessità dei componenti strutturali e infrastrutturali che insistono sul territorio. La variabilità climatica naturale e i cambiamenti climatici indotti dalle attività antropiche danno luogo a un'aumentata severità e una maggiore frequenza dei disastri naturali. A questi aspetti si aggiungono i problemi legati alla complessità dell'impatto dei fenomeni naturali determinata dall'espansione demografica, concentrata in poche megalopoli; dall'incremento della popolazione più vulnerabile (anziani, infermi, ecc.); dalle nuove tipologie di incidenti industriali; dall'incremento della tecnologia che riduce alcuni rischi ma aggiunge complessità; dai nuovi tipi di emergenze legati a incidenti tecnologici che possono portare a disastri ambientali; dall'aumento dei rischi in conseguenza di disastri anche lontani.

Un approccio basato sull'emergenza ha privilegiato, negli anni passati, la realizzazione di interventi nella parte inferiore dei bacini idrografici, ove il livello di urbanizzazione è più elevato. Resta la necessità di intervenire particolarmente nelle zone montane e collinari, dove più intense sono le azioni erosive. La sistemazione della parte superiore dei bacini idrografici comporta il miglioramento delle condizioni idrauliche della pianura che, pur occupando una limitata porzione del territorio italiano, ospita la maggioranza della popolazione e del patrimonio, infrastrutturale ed insediativo, pubblico e privato.

Negli ultimi decenni, a causa di una riduzione della portata solida dei fiumi conseguente ad diminuzione della piovosità rispetto secolo scorso e alla enorme quantità di sbarramenti fluviali, anche le coste hanno evidenziato una forte ripresa dell'azione erosiva del mare che sta pregiudicando la stabilità di numerosi tratti di litorale. In molte di queste aree insistono oggi infrastrutture viarie (strade, ferrovie, *front-end* urbani, porti, banchine) oppure insediamenti turistici che basano il loro sviluppo economico sul binomio spiaggia/mare.

Infine, condizioni di semi-aridità hanno interessato, nel trentennio 1961-1990, il 5,5% del territorio nazionale, con un tendenza all'incremento rispetto al trentennio precedente. Rientra pertanto a pieno titolo nel campo degli interventi di difesa del suolo l'insieme delle attività che fanno capo agli impegni internazionali dell'Italia nel campo della lotta alla desertificazione.

Il sistema delle competenze nel settore dei rischi naturali è estremamente complicato. Dal 1994 a

oggi, sette Ministeri a vario titolo si sono visti attribuire stanziamenti per interventi di emergenza in seguito a eventi alluvionali. Manca chiarezza di compiti tra chi si dovrebbe occupare di pianificazione del territorio e chi si dovrebbe invece occupare di gestire le emergenze.

Strumenti normativi

Il tentativo di coniugare i principi della pianificazione con la gestione in sicurezza del territorio avviene con la legge 183/89 (e con i provvedimenti legislativi e amministrativi collegati) che risulta tuttavia largamente inapplicata. Tra i fattori che ne hanno ridotto l'efficacia si riscontra una visione ristretta della pianificazione, legata ad aspetti puramente vincolistici, senza una programmazione organica del territorio; un quadro normativo contraddittorio in cui prevalgono attività di settore, quasi unicamente rivolte a risolvere situazioni specifiche. Provvedimenti legislativi e strumenti di pianificazione di vario genere - rifiuti, attività estrattive, servizi idrici, turismo, agricoltura, parchi, ecc. - sono tutti accomunati dalla facoltà di deroga rispetto agli altri piani, indipendentemente dalla qualità di questi ultimi. Anche gli interventi di Protezione Civile, disposti a seguito di eventi calamitosi, spesso si sovrappongono alle attività proprie della pianificazione di bacino.

Tra i fattori interni si possono invece citare gli aspetti legati alla complessità delle norme e alle innovazioni introdotte; la mancanza di una chiara distinzione di competenze tra Stato e Regioni; la contraddizione tra l'innovazione rappresentata dall'impianto teorico della legge e la inadeguatezza delle strutture tecniche e degli strumenti operativi messi a disposizione; la scarsità di risorse finanziarie.

Un nuovo impulso è venuto con il DL 180/98 e successive modificazioni che dispone misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico, attraverso la zonazione del territorio. Il decreto fa chiarezza sui ruoli e le competenze nel settore dei rischi naturali assegnando al Ministero dell'Ambiente un ruolo centrale nelle politiche di prevenzione, con il supporto dell'ANPA e del Servizio Geologico Nazionale, con la costituzione, di una segreteria tecnica di indirizzo e coordinamento per la durata di due anni. Il decreto individua anche la necessità di pervenire ad una revisione della legge 183/89.

Per quanto attiene ai rischi geologici cosiddetti "lenti", numerosi programmi comunitari promuovono e finanziano azioni volte specificamente alla lotta alla desertificazione oppure a settori connessi (gestione delle risorse idriche, degrado del suolo, foreste, cambiamenti climatici, ecc.). Con il DPCM del 26/9/97 è stato istituito il "Comitato Nazionale per la Lotta alla

Siccità e Desertificazione (CNLD)" che ha predisposto, di concerto con le parti interessate, il Programma di Azione Nazionale (PAN), approvato dal CIPE nel 1999: esso prevede strategie integrate di lungo termine, incentrate sul ristabilimento, la conservazione e la gestione sostenibile del suolo e delle risorse idriche, in modo da permettere di migliorare le condizioni di vita e la produttività delle terre nelle zone aride, semi-aride o comunque dotate di scarse risorse idriche. In base alla Delibera CIPE del 21/12/99, Regioni e Autorità di Bacino hanno elaborato una serie di proposte per la lotta alla siccità e alla desertificazione, in base alle quali il Comitato Nazionale definirà un quadro di priorità a livello nazionale. I programmi consistono sia in approfondimenti e studi per l'individuazione di strategie mirate, sia in programmi d'azione, in alcuni casi già avviati. I settori d'intervento più ricorrenti riguardano la protezione del suolo, la gestione sostenibile delle risorse idriche, la riduzione dell'impatto delle attività produttive, il riequilibrio del territorio, oltre ad aspetti sociali ed economici, informazione, educazione e divulgazione.

La lotta contro la desertificazione ha in via prioritaria una dimensione internazionale. La Convenzione delle Nazioni Unite per la Lotta alla Desertificazione e alla siccità (UN CCD) è entrata in vigore il 26 dicembre 1996; al 13 novembre 2000, 162 paesi, compresa la Commissione Europea, che è membro della UN CCD, hanno provveduto alla ratifica.

Priorità e obiettivi

La difesa del suolo è un'attività integrata che non può prescindere da un approccio complessivo che riguarda sia gli aspetti fisici e morfologici del territorio che quelli sociali, economici e istituzionali degli insediamenti umani. Per questo occorre conseguire alcuni obiettivi generali di fondo:

- ?? Sviluppare efficaci politiche di prevenzione e mitigazione sostenibile;
- ?? Favorire lo sviluppo eco-compatibile delle aree più deboli, in quelle dove lo sviluppo non è sostenibile che le aree urbane caratterizzate da alto degrado e da una bassa qualità della vita;
- ?? Incoraggiare la resilienza² del territorio e la responsabilizzazione locale nei confronti dei disastri;
- ?? Favorire il decentramento amministrativo;
- ?? Riconoscere l'importanza delle economie locali;
- ?? Adottare una politica di consenso, a partire dal livello locale.

² La capacità di sopportazione di un determinato livello di perdite senza la necessità di interventi dall'esterno

La necessità di promuovere interventi sul territorio che permettano di riequilibrare il rapporto con l'ambiente naturale pone le basi per una forte crescita dell'occupazione e per lo sviluppo di nuove forme di professionalità oggi poco rappresentate. Da alcuni anni si ipotizza che la difesa del suolo e la prevenzione dei rischi naturali possano configurarsi come la più grande opera pubblica del paese. Tale incentivazione dovrà avvenire nelle aree più deboli sia per la minore presenza tecnico-scientifica dello Stato, sia per la maggiore necessità di occupazione, sia per i grandi flussi finanziari previsti dai fondi strutturali 2000-2006. Lo sviluppo dell'occupazione riguarda attività di studio, monitoraggio, pianificazione, progettazione, attuazione ed esecuzione derivanti dalla piena applicazione della legge 183/89.

Indicatori chiave e target

Gli indicatori e i target per la gestione sostenibile del suolo sono illustrati nella tabella 4.2. Per quanto concerne la lotta alla desertificazione, la definizione di indicatori è stata oggetto di numerosi progetti di ricerca, convegni e gruppi di lavoro. La UN CCD dedica una particolare attenzione agli indicatori di realizzazione e di impatto della Convenzione, relativi sia agli aspetti ambientali che socio-economici della desertificazione.

Si individuano indicatori di vulnerabilità strutturale, di natura sia biofisica (prevalentemente climatica) che socio-economica; indicatori di vulnerabilità fisica, basati sulle grandi unità morfo-geo-politiche o bio-climatiche alla scala dell'intero bacino del Mediterraneo e indicatori di sensibilità/vulnerabilità specifica del territorio nei confronti dei principali processi.

Azioni

Sviluppare norme e strumenti legislativi per la gestione in sicurezza del territorio. E' necessario provvedere a coordinare tra loro norme di carattere generale che contribuiscono a determinare processi di pianificazione non coerenti e frammentati.

Rendere sicure le aree a più alto rischio con la realizzazione di interventi strutturali in grado di eliminare le cause dei disastri naturali di origine idrometeorologica e di rendere resiliente la società locale.

Adeguare il patrimonio edilizio esistente mediante un piano di agevolazioni ai proprietari di edifici di centri storici in aree a rischio sismico che desiderino rendere più sicure le proprie abitazioni. Per quanto attiene agli edifici pubblici e ai Beni Culturali è opportuno varare un piano nazionale

per valutare le criticità e identificare le priorità di intervento.

Recuperare la funzionalità dei sistemi naturali e agricoli nelle aree montane, collinari e di pianura con particolare riferimento alla forestazione, al recupero, alla manutenzione e rinaturalizzazione delle superfici boscate; alla regimazione e rinaturalizzazione della rete minuta di deflusso superficiale; agli incentivi alla manutenzione delle opere di difese degli alvei e alle attività agricolo-forestali e pastorali collaboranti o compatibili con la difesa del suolo.

Incrementare la sicurezza degli impianti ad alto rischio ubicati in aree a elevata pericolosità.

Incrementare la sicurezza delle reti di infrastrutture in aree a rischio e degli edifici strategici come ospedali, centri di erogazione dell'energia, centri decisionali della protezione civile e prefetture.

Fare manutenzione delle opere di mitigazione.

Costruire una base-dati informativa per la diffusione della conoscenza, l'informazione e la formazione.

Sviluppare procedure, strumenti e linee guida per le Amministrazioni Locali che definiscano i processi scientifici e metodologici ai quali dovranno fare riferimento gli interventi e le progettazioni esecutive sul territorio.

Realizzare strumenti a supporto delle reti decisionali e completare alcune reti, come nel caso delle precipitazioni, con sistemi innovativi e di misurazione in tempo reale, laboratori e altri strumenti avanzati come la modellazione in scala per l'erosione costiera.

Sviluppare reti locali di informazione, sviluppo di capacità e consenso a livello locale per rendere resiliente il territorio rispetto ai cambiamenti normativi e legislativi.

Incentivare la ricerca per valutare le attività necessarie a una mitigazione dei rischi; ciò richiede studi interdisciplinari, analisi socio-economiche, valutazioni di impatto, partendo dai cambiamenti climatici attesi.

Sviluppare la zonazione della pericolosità e del rischio a scala regionale da parte di organismi centrali e scala locale da parte di Enti locali, in funzione dei diversi rischi; un primo approccio, non esaustivo, è stato condotto con il DL 180, poi convertito in legge 267/98 in merito al rischio di frana e di esondazione.

Assicurazioni: in molti paesi il ripristino post-disastro avviene attraverso meccanismi

assicurativi. In Italia potrebbe venir istituito un prelievo addizionale sull'ICI.

Nuove normative per la pianificazione del territorio e standard costruttivi per gli edifici riferiti alla resistenza alle sollecitazioni esterne. Sono uno dei capisaldi della resilienza locale ai disastri. Occorre migliorare la normativa in tutto il paese, formare tecnici e professionisti in grado di progettare in sintonia con essa e, soprattutto, verificarne la corretta applicabilità esecutiva.

Introdurre nuove regole per la stesura dei piani regolatori che oggi non tengono mai conto degli studi geologici del territorio. Un esempio di collaborazione in tale direzione si verifica con la riclassificazione sismica del territorio nazionale e con la normativa per l'adeguamento antisismico degli edifici.

Misurare i progressi rispetto al passato e definire gli obiettivi futuri (controllo).

Ridurre l'imposizione fiscale sulle attività di risanamento del territorio. Analogamente, si potrebbe pensare ad agevolazioni per gli interventi di messa in sicurezza del patrimonio esistente.

Snellire le procedure e migliorare la capacità di spesa.

Protezione delle coste dai fenomeni erosivi, agendo dalla scala globale a quella particolare, per consentire la conservazione degli ecosistemi costieri, anche nei tratti di costa già dedicati ad attività turistica, in modo da non perturbare gli equilibri naturali.

Introdurre Sistemi per la Qualità, secondo le norme ISO 9000.

Per quanto riguarda la lotta alla desertificazione, gli obiettivi e le azioni da promuovere ricalcano in larga misura quelle già indicate, e cioè:

Protezione del suolo. Nel PAN la protezione del suolo interessa in particolare le aree agricole a produzione intensiva e marginali; le aree a rischio di erosione accelerata; le zone degradate da contaminazione, inquinamento, incendi; le aree incolte e abbandonate. Le azioni riguardano:

?? L'aggiornamento dell'inventario forestale nazionale e la proposizione di una nuova legge-quadro e di un nuovo piano forestale, per favorire la gestione sostenibile e l'ampliamento del patrimonio;

?? Lo sviluppo della produzione vivaistica per la diffusione delle specie mediterranee;

?? Una gestione del territorio che tenga conto delle caratteristiche e della vocazione dei suoli per attività agricole ed extragricole;

- ?? La prevenzione e la lotta agli incendi con campagne d'informazione per evidenziare il collegamento tra desertificazione e incendi;
- ?? L'istituzione di un Servizio Pedologico Nazionale con funzioni di raccolta dei dati, valorizzazione e coordinamento dei Servizi regionali;
- ?? La rinaturalizzazione dei corsi d'acqua, la bonifica e sistemazione idraulico-forestale dei bacini montani;
- ?? La valutazione dei fenomeni di alterazione biologica del mare (introduzione di specie esotiche, effetti sulla biodiversità, comparsa di mucillagini) riconducibili all'innalzamento termico e alla pressione antropica.

Riduzione dell'impatto delle attività produttive:

- ?? Adozione di sistemi di produzione agricola più compatibili con l'ambiente: pianificazione delle colture e razionalizzazione delle attività irrigue; adozione di codici di buone pratiche agricole, zootecniche e agro-forestali;
- ?? Incremento dell'impiego della frazione organica dei rifiuti solidi urbani derivata dalla raccolta differenziata e di origine agricola per la produzione di "compost" di qualità;
- ?? Controllo della pressione delle attività turistiche sulle aree vulnerabili con incentivi a "destagionalizzazione", diversificazione dell'offerta e riduzione del consumo idrico.

Recupero delle aree degradate:

- ?? Recupero delle culture e delle tecniche tradizionali urbane. Recupero dei centri storici con funzione dimostrativa e propositiva dell'uso creativo e parsimonioso delle risorse;
- ?? Incentivazione di Piani urbanistici che prevedano l'impiego di tecnologie orientate a risparmio e uso sostenibile delle risorse;
- ?? Bonifica, rinaturalizzazione e trasformazione ambientale di aree soggette a fenomeni di degrado in ambito urbano e industriale, compresi siti contaminati, discariche e aree minerarie dismesse;
- ?? Incentivazione di attività produttive e turistiche sostenibili in aree marginali collinari e montane;
- ?? Ricostruzione del paesaggio e attuazione di politiche di sistema (Appennino, coste, isole);
- ?? Recupero dei suoli degradati per processi di erosione, salinizzazione, ecc.

4.3 L'ambiente marino e costiero

Sulle fasce costiere si addensa una quota crescente della popolazione italiana, che ha condotto alla creazione di estese conurbazioni litoranee sia lungo la costa tirrenica che adriatica. Per effetto della pressione demografica e della crescita cumulativa, spesso conflittuale, di usi tradizionali e nuovi, questo spazio è divenuto un

sistema sempre più chiuso, in relazione alla esauribilità delle sue risorse e soggetto ad un degrado generalizzato anche se non uniformemente distribuito.

Buona parte delle coste italiane è soggetta a erosione e sono diffusi i fenomeni di subsidenza, soprattutto lungo l'Adriatico settentrionale e centrale. Entrambi i fenomeni, determinati da cause naturali e da una non corretta gestione del territorio, costituiscono un fattore di rischio per lo sviluppo del paese, anche in relazione alle emergenze climatiche che si vanno evidenziando.

L'Italia dispone di vasti spazi marini soggetti all'ordinamento giuridico nazionale e appropriati per adottare politiche di gestione integrata: in queste acque l'Italia esercita una giurisdizione piena, che coinvolge superficie acquea, massa acquea, fondo e sottofondo. Nelle piattaforme continentali l'Italia può esercitare soltanto l'esplorazione e lo sfruttamento delle risorse minerarie del fondo e del sottofondo del mare. Di conseguenza, questi spazi sono utilizzati dall'industria petrolifera.

Si stima che durante il secolo XX le acque del Mediterraneo si siano innalzate di 12 cm. L'aumento atteso nel prossimo trentennio varia tra 12 e 18 cm e in aree soggette a subsidenza potrebbe essere maggiore. Gli impatti possibili di tale fenomeno si avvertiranno specialmente sulle coste basse, nei delta e nelle città litoranee e includono: (a) aumento dell'energia delle onde su coste particolarmente esposte; (b) conseguenze sulle strutture portuali avanzate in mare; (c) aumento di intensità e di frequenza delle inondazioni nelle aree deltizie; (d) conseguenze su insediamenti costieri soggetti alle influenze delle maree; (e) erosione costiera accelerata e inondazioni per l'aumento della frequenza delle tempeste, (f) penetrazione di acque marine nelle falde acquifere.

Tra le conseguenze del cambiamento climatico vanno annoverate anche le trasformazioni dei regimi pluviometrici, di sostanze organiche, la diffusione degli incendi, la desertificazione e la degradazione dei suoli.

Prelevamento di biomassa. Il primo fattore di pressione sull'ecosistema marino riguarda lo sfruttamento della biomassa. Una pressione eccessiva delle attività di pesca, induce notevoli modificazioni sugli ecosistemi marini sotto il profilo delle reti alimentari e delle alterazioni del substrato, sia in termini biologici (biodiversità, biocenosi) che di alterazione della struttura dei sedimenti. Provoca inoltre la rarefazione degli "stock bersaglio" e delle specie che costituiscono le catture accessorie compromettendo la redditività futura delle imprese. L'Italia ha aderito al "Protocol concerning Specially Protected Areas

and Biodiversity in the Mediterranean", adottato nel 1982 nel contesto della Convenzione di Barcellona, emendato nel 1995. La pesca risente della qualità ambientale e dell'impatto delle attività antropiche; per questo è un settore interessato a proteggere l'ambiente per salvaguardarne la produttività e non metterne a repentaglio la resilienza.

Attività estrattive. Il secondo fattore di impatto è costituito dallo sfruttamento di giacimenti sottomarini di idrocarburi, in espansione dal mar Adriatico allo Ionio e al canale di Sicilia. Al petrolio si è aggiunta la ricerca di metano, che costituisce la parte più consistente nella produzione offshore dell'Italia, entrando in conflitto con altri usi, segnatamente la navigazione. Per quanto riguarda la protezione ambientale, l'Italia ha approvato il protocollo pertinente l'industria offshore adottato nel 1994 nel contesto della Convenzione di Barcellona.

Trasporti marittimi. Le recenti trasformazioni nel campo dei trasporti marittimi hanno reso necessaria la costruzione di due porti specializzati per i *container* (Gioia Tauro e Genova Voltri); l'avvio di funzioni di transhipment di alcuni porti (segnatamente di Gioia Tauro, leader nel Mediterraneo); il rafforzamento di funzioni di transito per l'entroterra europeo (Genova Voltri; La Spezia, Livorno, Trieste). Questi processi hanno provocato un aumento del movimento mercantile nelle acque nazionali, pur senza che si sia registrato un corrispondente incremento del traffico petrolifero, che costituisce la principale fonte di rischio ambientale. I mari italiani sono stati coinvolti anche in un'espansione del trasporto passeggeri, sia nel campo dei traghetti, che in quello crocieristico e della nautica da diporto.

Zone costiere. La pressione umana sulla zona costiera italiana è dovuta essenzialmente alla popolazione residente e turistica, con un carico demografico complessivo che si aggira su 32-33 milioni di persone. Il cambiamento climatico da un lato, aumenta la frequenza degli eventi estremi; dall'altro, accresce l'intensità dei singoli eventi. I danni provocati da questi processi naturali possono essere acuiti da strutture e sovrastrutture costiere progettate e realizzate senza tener conto del cambiamento e di condizioni ambientali. La zona costiera italiana, intesa nel senso specificato poco sopra, subisce la pressione di oltre venti categorie di usi. Parte di questi coinvolgono soltanto il litorale, mentre altri, sempre più numerosi e invadenti, coinvolgono anche o soltanto le acque costiere.

Turismo. E' stato stimato che nel 1997 il turismo balneare ha rappresentato il 34% del movimento totale in termini di presenze ed il 26% in termini di fatturato. La stagionalità è uno degli elementi più

tipici del turismo italiano verso le località marine, caratterizzato da elevati picchi nei mesi di Luglio e Agosto; rilevante è anche il divario delle regioni meridionali, che, pur possedendo il 60% del litorale e godendo di favorevoli condizioni climatiche e storico culturali, rappresentano solo il 20% del movimento turistico nazionale e il 13% di quello internazionale.

Il trend in atto fa pensare che la saturazione dei siti disponibili per la balneazione possa avere luogo entro il prossimo decennio. L'espansione di questo uso è connessa alla qualità delle acque di balneazione: i dati degli anni recenti mettono in mostra un positivo andamento di fondo. La navigazione da diporto, in forte espansione, provoca una crescente domanda di approdi, cui è associata anche una domanda di servizi complementari, dagli alberghi all'assistenza tecnica e alle strutture per il tempo libero e un affollamento crescente di natanti nelle acque costiere.

L'offerta di posti barca è bassa; ma progetti in corso dovrebbero portare a un incremento del 50% della capacità recettiva. I litorali e l'ambiente marino italiani sono ricchi di beni culturali; ciò incoraggia forme di turismo culturale praticate sia a terra sia in mare ed è prefigurabile che la fruizione del mare costiero con tecnologie avanzate (battelli e impianti sottomarini specializzati) rientri nel campo dell'evoluzione degli usi della zona costiera.

Acquicoltura. L'acquicoltura di pesci marini, in Italia è aumentata di 3,7 volte nel periodo 1993-1998. Minore è l'incidenza della molluschicoltura nello stesso periodo (-40%). Questo uso delle acque costiere richiede ambienti di ottima qualità, ma genera una pressione sul sistema ed è incompatibile con una vasta gamma di altri usi, da quelli portuali e industriali alla balneazione.

Aree industriali e waterfront. E' in atto un processo di dismissione e conversione di aree industriali litoranee. Gli spazi vengono in parte occupati da altre attività industriali, come la cantieristica minore e l'engineering dell'offshore, in parte sono convertiti in funzioni non industriali, come aree residenziali, strutture terziarie, aree congressuali e per il tempo libero con prospettive di rivitalizzazione dei waterfront marittimi, a tutto vantaggio del turismo, delle attività del tempo libero e del terziario avanzato.

Lo sviluppo italiano è stato sostenuto dall'installazione di centrali termoelettriche a ridosso dei porti di sbarco dei combustibili. Questa propensione è andata scemando per effetto della razionalizzazione del sistema energetico e del suo adeguamento alla salvaguardia ambientale. Nonostante ciò, permangono problemi, soprattutto nei siti in cui insistono centrali di grande potenza.

Tab. 4.1 La struttura degli usi della zona costiera italiana

Categoria	Ambito geografico			Ambito giuridico		
	Terraferma	Mare-terra	Mare	Spazio nazionale	Mare territoriale	Piattaforma continentale
Fruizione conservativa						
1	Patrimonio ecologico	#	#	#	#	#
2	Eredità culturale	#	#	#	#	#
3	Paesaggio	#	#	#	#	#
4	Patrimoni non materiali	#	#	#	#	#
Produzione primaria						
5	Agricoltura	#	#	#	#	#
6	Allevamento	#	#	#	#	#
7	Boschi e foreste	#	#	#	#	#
8	Acquicoltura	#	#	#	#	#
9	Pesca	#	#	#	#	#
10	Industria estrattiva	#	#	#	#	#
Produzione secondaria						
11	Acqua	#	#	#	#	#
12	Energia	#	#	#	#	#
13	Industria manifatturiera	#	#	#	#	#
14	Engineering	#	#	#	#	#
Produzione terziaria						
15	Insedimento residenziale	#	#	#	#	#
16	Trasporti	#	#	#	#	#
17	Porti mercantili	#	#	#	#	#
18	Aeroporti	#	#	#	#	#
19	Condotte e cavi	#	#	#	#	#
20	Turismo e usi del tempo libero	#	#	#	#	#
21	Ricerca	#	#	#	#	#
22	Difesa	#	#	#	#	#
23	Gestione	#	#	#	#	#

Le acque di raffreddamento provocano aumento di nutrienti. I depositi di combustibili solidi creano rischi di dispersione di polveri e fattori estetici negativi rendono questi complessi profondamente conflittuali con attività come la balneazione e i servizi per il tempo libero.

Riserve e parchi marini. Le zone di particolare valore naturalistico da destinare ad aree e protette, dette aree di reperimento, sono individuate dalla legge 979/82 (sulla difesa del

mare) e dalla legge 394/91 (legge quadro sulle aree protette).

Priorità e obiettivi

Nel mare aperto lo sviluppo sostenibile si traduce nella protezione ecologica e in una pratica appropriata della pesca che devono essere affidati alla collaborazione internazionale. In questo contesto l'Italia ha tra i primari interessi la lotta contro l'inquinamento e la conservazione della biodiversità.

L'Italia è interessata a che le disposizioni della Convenzione MARPOL (1973-1978, la cosiddetta Convenzione "Marine Pollution") per il Mediterraneo - qualificato "area speciale" e quindi soggetto a particolari misure di protezione - siano rispettate da tutti i vettori marittimi e da tutti gli stati che operano in queste acque. In secondo luogo, l'Italia è interessata alle disposizioni dei protocolli della Convenzione di Barcellona per quanto attiene il *dumping* da aeromobili e vettori marittimi e gli interventi in caso di emergenze in mare.

Per quanto attiene la biodiversità strettamente intesa, l'Italia è interessata alla salvaguardia delle specie rare e a prevenire l'eccessivo sfruttamento delle specie dominanti, all'ingresso di specie e organismi alloctoni. L'obiettivo primario è comunque costituito dall'esigenza di regolare la pesca nelle acque internazionali in termini tali da non pregiudicare la possibilità di ricostituzione della biomassa e da non mettere a rischio le specie rare.

Un assetto sostenibile della zona costiera, come per l'insieme del territorio, deve mirare a tre obiettivi: integrità ecologica dell'ambiente marino e terrestre, efficienza economica ed equità sociale. Le finalità prioritarie che si debbono perseguire nel medio termine sono:

- ?? preservazione della diversità biologica;
- ?? ripristino delle condizioni ottimali dell'ambiente costiero;
- ?? preservazione degli usi plurimi del territorio costiero, attraverso l'armonizzazione delle attività antropiche e la riduzione degli impatti;
- ?? realizzazione degli obiettivi di salvaguardia ambientale a costi sostenibili per lo sviluppo economico e sociale;
- ?? sviluppo delle capacità istituzionali e delle risorse umane.

Ne risulta una struttura articolata di obiettivi strategici e specifici, quali:

Tutela e regolamentazione d'uso delle risorse. In particolare, gestione durevole per arginare il degrado delle risorse viventi e degli habitat, applicazione di criteri di compatibilità ambientale alle attività di esplorazione e sfruttamento delle

risorse minerali dei fondali e ottimizzazione dell'uso delle risorse idriche .

Difesa dei litorali interessati da fenomeni di arretramento per effetto della alterazione del bilancio sedimentologico, della subsidenza indotta da attività antropiche e da fenomeni di scala planetaria, quale l'eustatismo.

Riduzione dell'inquinamento, intervenendo sia sulle fonti di origine marina, sia su quelle legate agli insediamenti urbani e industriali o veicolate dal sistema fluviale.

Azioni ed indicatori

La regolamentazione e la gestione delle attività in funzione delle capacità di carico del sistema marino-costiero procedono attraverso la:

- ?? riduzione dell'impatto delle attività e delle strutture portuali;
- ?? riutilizzazione, in un ottica di sviluppo sostenibile, di aree industriali dismesse con particolare attenzione verso la rivitalizzazione dei waterfront urbani e al recupero del loro valore storico culturale.
- ?? tutela e conservazione delle emergenze naturali, nonché di aree di valore paesaggistico e storico culturale, favorendo la gestione integrata dei versanti terrestri e marino.
- ?? prevenzione dei disastri naturali dovuti al fattore umano e agli eventi estremi attraverso l'attivazione di misure di pianificazione e pronto intervento.
- ?? coinvolgimento del pubblico, del settore privato e di altri soggetti non istituzionali (organizzazioni e singoli), nella conduzione di una corretta gestione integrata della fascia.

E' necessaria l'elaborazione di Linee guida per lo sviluppo sostenibile delle aree costiere italiane per:

- ?? sviluppare le linee strategiche sulla base della legislazione sulla protezione del mare;
- ?? conferire alla politica italiana una posizione d'eccellenza in rapporto all'impostazione tecnico-scientifica;
- ?? mettere a disposizione dei centri decisionali strumenti operativi agili per assicurare coerenza degli interventi.

Il quadro delle azioni si completa con il:

- ?? rafforzamento e armonizzazione del quadro istituzionale e normativo finalizzato alla gestione integrata dell'area marina- costiera.
- ?? preparazione e adozione di piani di azione che assicurino il coordinamento tra i diversi livelli dell'amministrazione.
- ?? consolidare l'informazione e la formazione del pubblico e di settori-bersaglio specifici, sui processi costieri (naturali e antropici),

coinvolgendo associazioni ambientaliste, mass-media, sistema scolastico e amministrazioni.

- ?? implementare e rendere organico il quadro delle conoscenze dell'ambiente marino e costiero per strutturare un adeguato sistema di controllo e monitoraggio.
- ?? promozione di strategie socio-economiche e insediative, a medio e lungo termine, miranti alla riduzione del carico antropico sulle fasce costiere attraverso la regolamentazione delle attività produttive e degli insediamenti urbani; la delocalizzazione di attività ad alto rischio; l'incentivazione di quelle compatibili; la conservazione delle aree libere.
- ?? elaborazione di indicatori ambientali di settore e di sviluppo sostenibile, finalizzati ad assicurare il rispetto e il conseguimento degli obiettivi ambientali prefissati.
- ?? sviluppo di tecnologie atte a ridurre le fonti di inquinamento di origine terrestre, legate sia alle attività industriali che agli insediamenti urbani.
- ?? azioni che contribuiscano a spostare il baricentro dal consumo alla fruizione dello spazio e delle risorse, naturali e culturali, finalizzata alla conservazione della natura.

Gli indicatori devono essere definiti sia in rapporto alle componenti cui sono riferiti (integrità ecologica, efficienza economica, equità sociale e protezione delle eredità culturali) che ai processi, ecologici o socio-economici, per i quali sono usati. Occorre tener conto dei cicli biogeochimici; della biodiversità; della pressione umana; degli impatti esercitati dagli usi delle risorse. La lista degli indicatori chiave è riportata in Tab. 4.2.

Strumenti normativi

La Convenzione di Barcellona riguarda sia l'ambiente marino che la gestione integrata delle aree costiere. L'accordo RaMoGe è un trattato italo-franco-monegasco relativo alla protezione delle acque marine, stipulato nel 1976 e ratificato dall'Italia nel 1980 (L. n° 746). Con la legge 979/82 il legislatore ha statuito la difesa del mare come tutela del mare e delle coste dall'inquinamento e come promozione e valorizzazione delle risorse marine.

Il D.Lgs 112/98, delinea i confini tra le funzioni e i compiti di interesse nazionale e le competenze conferite a Regioni ed Enti locali. Uno strumento cardine è il sistema di pianificazione dell'utilizzo del territorio: piani regolatori generali, piani territoriali di coordinamento, piani settoriali, piani speciali, piani di pronto intervento. Altri strumenti utilizzabili sono strumenti economici, accordi volontari con i settori economici; soluzioni tecnologiche; comunicazione, ricerca e formazione.

Tab. 4.2 Obiettivi, indicatori e target ed azioni per la protezione e l'uso sostenibile della Natura e della Biodiversità, del Suolo e del Mare

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	INDICATORI	TARGET
Conservazione della biodiversità	Conservazione, tutela ed uso sostenibile delle risorse naturali biotiche ed abiotiche;	Indicatori PSR elaborati dalla UN CBD; Percentuale di specie minacciate sul totale delle specie native; Superficie adibita ad agricoltura intensiva; Uso del suolo: cambiamento da area naturale ad area edificata; Superficie agro-pastorale per fascia altimetrica; Superficie disboscata sul totale dell'area boschiva Superficie aree golenali occupate da insediamenti e infrastrutture; Trasformazione degli ambiti naturali e storico-culturali; % di aree protette sul totale del territorio nazionale.	Ridurre il numero di specie minacciate a meno dell'1% del totale delle specie in ogni classe; Raggiungimento del 10% di aree protette per ogni principale regione ecologica presente a livello nazionale.
	Protezione e conservazione del patrimonio culturale e sociale, in particolare nella regione mediterranea;		
	Promozione della biosicurezza.		
	Completamento delle conoscenze ecosistemiche e scientifiche e miglioramento dell'efficacia dei sistemi di monitoraggio, vigilanza e protezione		
	Estensivizzare le coltivazioni, adottare buone pratiche agricole, espandere l'adozione di pratiche biologiche o ecocompatibili, gestire in modo sostenibile le foreste		
	Recupero della funzionalità dei sistemi naturali e agricoli nelle aree montane, collinari, di pianura e marini		
Protezione del suolo dai rischi idrogeologici e dai fenomeni erosivi delle coste	Prevenire e mitigare i rischi naturali e incentivare la resilienza del territorio		Ridurre le perdite umane, ambientali, sociali ed economiche conseguenti ai disastri naturali
	Difendere la linea di costa dall'erosione e dai fenomeni di subsidenza naturale ed antropica	Variazioni del profilo delle linee di costa	
	Recupero delle aree degradate		Recupero funzionale del territorio e della costa
	Responsabilizzazione delle popolazioni e istituzioni locali		
Riduzione e prevenzione del fenomeno della desertificazione	Riduzione delle pratiche agricole incompatibili con le condizioni del suolo		
	Aumento dell'efficacia della prevenzione e lotta agli incendi		
	Sistemazione idraulico forestale dei bacini montani		

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	INDICATORI	TARGET
Riduzione dell'inquinamento nelle acque interne, nell'ambiente marino e nei suoli	Riduzione e prevenzione dei rischi connessi al trasporto marittimo di idrocarburi e altre sostanze pericolose		
	Rispetto dei criteri di compatibilità ambientale nello sfruttamento degli idrocarburi		
	Riduzione dell'impatto degli inquinanti tellurici		-100% 31/12/2008
	Riduzione dell'impatto derivato dalla maricoltura	Kg di TN e TP per tonnellata di biomassa prodotta per anno	
	Miglioramento della qualità delle acque di balneazione	% litorale balneabile	100% del litorale nazionale
Riduzione della pressione antropica sui sistemi naturali, sul suolo a destinazione agricola e forestale, sul mare e coste	Riduzione del consumo del suolo, in particolare nelle aree più sensibili e nella fascia costiera da parte di attività produttive, infrastrutture e attività edilizie	Km ² % recuperati o rinaturalizzati;	
	Redistribuzione e gestione dei flussi turistici che esercitano impatti critici sui sistemi e sulle risorse naturali	N° di applicazioni turistiche sostenibili attivate e realizzate	
		Riduzione % naviglio da pesca;	-7% al 31/12/2001;
		%scarto in peso e n° specie e individui/unità di sforzo considerata;	
	Riduzione delle attività di prelievo delle risorse e della pesca	N° spadare; % di giovanili sbarcati / catturati KW/ora di pesca; T per attrezzo di pesca.	-100% al 01/01/2002; 50% in più delle norme ICCAT su taglie minime.
	Riduzione dell'impatto di attività e strutture portuali		

CAPITOLO 5: QUALITA' DELL'AMBIENTE E QUALITA' DELLA VITA NEGLI AMBIENTI URBANI

La qualità della vita, non soltanto degli esseri umani, dipende direttamente dalla qualità dell'ambiente, dell'aria, dell'acqua, del suolo e del cibo. La stessa salute dell'uomo deve essere definita non meramente come assenza di malattie o infermità ma, in positivo, come stato generale di benessere fisico, mentale e sociale (OMS). I processi che determinano gli effetti dell'ambiente sulla salute non sono semplici e devono essere in molti casi ancora chiariti. Tuttavia la qualità dell'ambiente è, con evidenza, percepita dalla popolazione come fattore determinante del proprio benessere.

Alcune malattie, in particolare respiratorie, allergiche, degenerative e alcuni danni al sistema ormonale, stati di sofferenza a carico in particolare di bambini e anziani, sono più che sospettate di essere originate dalle prolungate esposizioni agli agenti inquinanti delle matrici ambientali. L'inquinamento ambientale è anche all'origine di un buon numero di patologie acute.

Non è dunque sufficiente una politica di protezione della salute che non contempla tra le sue coordinate fondamentali la qualità dell'ambiente. Questo obiettivo va perseguito tanto per ragioni sanitarie, in omaggio ai principi di prevenzione e precauzione, quanto per dare qualità alla vita della popolazione. La stessa fruizione della natura deve essere sempre più gratificante, non solo negli spazi esotici e d'evasione, ma nella dimensione della vita di tutti i giorni.

Il punto di concentrazione delle criticità ambientali di maggior impatto sul benessere dell'uomo è lo spazio urbano che, proprio per tale ragione, costituisce un luogo di peculiare attenzione delle strategie generali per lo sviluppo sostenibile ed anche la sede di politiche operazionali partecipative, di grande portata etica e strategica, che vanno sotto il nome di Agende 21 locali.

I fattori ambientali che influenzano la qualità della vita sono in gran numero e si determinano in gran parte nelle aree fortemente antropizzate. Alcuni comportamenti sociali connessi ai rapporti con l'ambiente ed il territorio, come abusivismo e criminalità specifica, pongono problematiche differenziate, complesse e interagenti che vanno affrontate con soluzioni originali ed innovative.

5.1 L'ambiente urbano

Il tema "ambiente urbano" ha ormai assunto il ruolo di questione ambientale tra le più critiche. Di recente si è imposto nell'agenda delle politiche

europee e nazionali. Le principali diagnosi prodotte sull'ambiente urbano in Italia fanno emergere il fenomeno della concentrazione insediativa sulle coste (il 14% del territorio nazionale in cui nel '91 si trovava il 30% della popolazione italiana) e dell'ampliamento delle aree metropolitane in cui il comune centrale assume sempre più il ruolo di riferimento amministrativo, produttivo e culturale e la residenza si allontana nelle aree di cintura, ma rimane dipendente dal centro. Come conseguenza di ciò, si riconferma in modo significativo il nodo "mobilità - rumore - inquinamento atmosferico - congestione - degrado della qualità di vita". La mobilità urbana rappresenta una quota sempre più consistente della mobilità totale e di quella motorizzata (un 30% del totale), mentre declina vistosamente l'impiego del trasporto pubblico.

Di conseguenza le emissioni d'ossidi d'azoto (aumentate da 1,6 milioni di tonnellate nel 1985 a 2,1 milioni di tonnellate nel 1992) producono in numerose aree urbane il fenomeno di concentrazioni superiori ai valori limite annuali, con frequenti superamenti dei valori d'attenzione e/o d'allarme. Va però evidenziato anche che l'incremento delle emissioni di ossidi d'azoto è rallentato negli ultimi anni (come conseguenza del progressivo rinnovo del parco veicoli circolante), così come sostanzialmente stabili appaiono, negli anni più recenti, le emissioni di monossido di carbonio (circa 9 milioni di tonnellate/anno), per le quali si prevede anzi una possibile riduzione nel breve e medio periodo, anche in questo caso come conseguenza delle più stringenti norme di emissione introdotte per gli autoveicoli.

Si riducono, infine, le concentrazioni di piombo, per effetto della diffusione della benzina verde e delle macchine catalizzate, ma ad un ritmo molto più lento rispetto al resto d'Europa. Altri inquinanti atmosferici si impongono però all'attenzione: lo smog fotochimico estivo e le concentrazioni di ozono, il benzene e il particolato fine (PM₁₀), soprattutto a fronte delle nuove soglie normative definite in ambito europeo.

La stessa criticità è da segnalare per il rumore per il quale in ambito urbano i valori limite sono largamente superati (in molte aree residenziali si superano anche le soglie ammissibili per le aree esclusivamente industriali).

Sono già stati esaminati altri temi di rilevanza urbana, quali i rifiuti, l'inquinamento delle acque, la contaminazione del suolo, il rischio tecnologico e naturale, le emissioni climalteranti, la riduzione delle aree e delle specie naturali. In questo quadro si evidenzia l'inadeguatezza degli attuali strumenti di pianificazione e governo dello sviluppo urbano, troppo ancorati a chiavi di lettura e suddivisioni amministrative che hanno poco a

che fare con i fenomeni ambientali e le più recenti trasformazioni territoriali (si pensi anche all'estrema frammentazione amministrativa con il 72% circa degli 8.102 comuni italiani che ha meno di 5.000 abitanti).

Le analisi disponibili sulla *performance* delle politiche locali evidenzia infine il già noto squilibrio tra il sud e il centro nord, con le città meridionali coinvolte da processi di crescita edilizia o di trasformazione urbana, ma non ancora capaci delle necessarie politiche ambientali per governarne lo sviluppo. A titolo di esempio si ricordi che a fronte di più di 100 comuni del centro nord che nel 1999 avevano già raggiunto un tasso di RD dei rifiuti superiore al 50%, le regioni meridionali producono meno del 3% del totale dei recuperi nazionali. In gran parte di queste aree inoltre lo smaltimento dei rifiuti è imperniato su una rete polverizzata e sovente incontrollata di discariche, ove si registrano anche pesanti infiltrazioni della criminalità organizzata.

Se il 70% delle famiglie delle grandi città del nord-ovest ha dichiarato di disporre di aree verdi raggiungibili a piedi in 15 minuti da casa, al sud questo dato scende ad una media del 40%, con Palermo e Napoli rispettivamente al 28,5% e 33,6%.

Può comunque essere favorevolmente sottolineata la dimensione più contenuta, in Italia, dei processi di trasformazione insediativa rispetto ad altri contesti europei e extraeuropei ed il mantenersi nel tempo di alcuni dei caratteri "tipici" delle città italiane: città medio – piccole, comunità ancora coese, qualità ambientale e storica di un certo rilievo, cultura urbana e capacità di governo di molte amministrazioni locali, che nell'insieme rappresentano un oggettivo fattore di mitigazione e un possibile punto di forza per una svolta in positivo.

Le risorse storico-culturali e architettoniche, grandi e minute, di cui è ricchissimo il nostro paese continuano a rappresentare un risorsa strategica per molte aree urbane: i visitatori continuano a crescere e gli introiti dei musei sono triplicati in 10 anni.

Sul piano della capacità di risposta e della iniziativa di governo, dopo aver registrato un ritardo notevole, sembra aprirsi oggi una fase nuova che potrebbe corrispondere alle richieste che negli ultimi sono arrivate dall'alto (l'Europa) e dal basso (le associazioni ambientaliste e i cittadini): si registrano infatti nuovi protagonismi ambientali virtuosi di un numero crescente di amministrazioni locali e si configura in modo sempre più esplicito un possibile disegno strategico da parte dei livelli nazionali di governo e di alcune regioni.

Priorità e obiettivi generali

Gli obiettivi generali indicati di seguito, adattano all'Italia le 4 priorità generali formalizzate nel 1998 con l'adozione del "Quadro d'azione per uno sviluppo urbano sostenibile nell'UE" (COM 1998/605):

- ?? *Riequilibrio territoriale.* Perseguire un assetto territoriale ed urbanistico equilibrato, su base nazionale e tenendo conto delle specificità geografiche, che riduca il consumo di suolo e di aree naturali, promuova la gestione ottimale delle risorse fisiche e la qualità degli insediamenti urbani; che risolva il nodo dei rapporti fra le diverse città e fra aree urbane ed aree rurali e naturali secondo i principi del policentrismo, dell'integrazione funzionale, della cooperazione e della sostenibilità ambientale.
- ?? *Migliore qualità dell'ambiente urbano.* Tutelare e migliorare la qualità dell'ambiente di vita (aria, rumore, acque, verde, paesaggio e qualità estetica), intervenendo sui principali fattori causali, garantendo standard sanitari adeguati, riqualificando in senso ambientale il tessuto edilizio e gli spazi di interesse collettivo e recuperando la qualità storica e naturalistica delle aree urbane.
- ?? *Uso sostenibile delle risorse ambientali.* Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali (energia, acque, materiali...), riducendo la pressione su di esse esercitata, anche con riferimento alle ricadute globali del loro utilizzo, introducendo soluzioni e comportamenti innovativi e garantendo l'adeguamento dei servizi e delle infrastrutture necessarie allo scopo.
- ?? *Valorizzazione delle risorse socio-economiche locali e loro equa distribuzione.* Promuovere lo sviluppo socioeconomico sostenibile e l'occupazione nelle città, rafforzando la programmazione integrata, valorizzando e facendo tra loro cooperare le economie locali, adeguatamente integrate da obiettivi di sostenibilità ambientale. Garantire l'equità nella distribuzione delle risorse e dei servizi, la coesione e integrazione sociale, il senso d'appartenenza, la convivenza e la vivibilità delle aree urbane.
- ?? *Innovazione nella capacità di governo locale.* Migliorare, a livello locale, la capacità di gestione ambientale integrata e la partecipazione della comunità ai processi decisionali. Valorizzare lo sforzo di innovazione ambientale già in atto in alcune aree urbane e promuovere l'attivazione delle aree urbane in maggiore ritardo.

Obiettivi specifici e indicatori

Per articolare, a partire dalle priorità sopra indicate, gli obiettivi specifici del Piano d'azione

ambientale, si sono assunti come riferimento due principi base della sostenibilità ambientale locale: migliorare la qualità ambientale e urbana e ridurre la pressione del metabolismo urbano sulle risorse locali e globali.

Gli obiettivi così individuati sono riportati in Tab. 5.1. La lista di indicatori ivi riportata è stata selezionata con la funzione esplicita di monitoraggio e miglioramento nel tempo della Strategia per lo Sviluppo sostenibile. Essa comprende quindi tutte le tipologie di indicatori.

Azioni

Le funzioni di indirizzo e coordinamento che, nell'attuale assetto dei poteri, sono generalmente ricondotte alle competenze dello stato centrale, rappresentano l'elemento strategico sul quale costruire una politica nazionale di sostenibilità per le aree urbane. Queste funzioni vengono infatti ritenute indispensabili per attivare 5 specifiche linee d'azione. Ogni linea d'azione è costituita da un pacchetto di sub-azioni coerenti tra loro che specificano meglio il contenuto della linea e identificano il campo di intervento.

Rafforzamento e promozione dell'orientamento sostenibile dei Piani locali (territoriali e di settore) e loro integrazione con i processi di Agenda 21 locale

Integrazione della sostenibilità nella Pianificazione territoriale e paesistica locale: rilancio dell'azione centrale nel rispetto dell'autonomia legislativa regionale, sostenendo la diffusione e lo scambio degli approcci regionali più avanzati, la promozione di pratiche innovative (per es. predisponendo linee guida per l'inserimento di ambiente/energia nei Regolamenti edilizi e nelle NTA,...) e sperimentazioni mirate all'integrazione. Il successo di questo gruppo di azioni è valutabile in funzione del numero e della diffusione territoriale di esperienze sperimentali mirate all'integrazione della sostenibilità nei piani di settore (territoriali, trasporti, rifiuti, ecc,...).

Rafforzamento della Pianificazione ambientale "di settore" e sua integrazione nei processi di Agenda 21: rilancio della pianificazione ambientale locale (Piani risanamento acustico e atmosferico, Piani Urbani del traffico, Piani energetici, Piani dei rifiuti...). Promozione di approcci integrati e più efficienti livelli di coordinamento fra piani di settore e piani territoriali. Definizione ed adeguamento di obiettivi e target per i piani locali, laddove non già definiti dalle norme UE e nel rispetto dell'autonomia legislativa regionale. Diffusione di pratiche di pianificazione più avanzate, di innovazioni metodologiche mirate alla integrazione della pianificazione settoriale e al loro utilizzo a supporto dei processi di Agenda 21 locale, al fine di rafforzarne il carattere partecipato

e mirato all'azione. Individuazione di adeguati strumenti di incentivazione della pianificazione e consolidamento dell'attività centrale di monitoraggio sui piani locali.

Rafforzamento e promozione dell'orientamento sostenibile dei Programmi di intervento dedicati alla riqualificazione urbana e ambientale

Rafforzamento del contenuto sostenibile dei Fondi Strutturali europei investiti dall'Italia nelle aree urbane obiettivo 1. Rafforzamento della capacità del governo centrale e di quelli regionali mirata ad orientare in senso sostenibile le risorse finanziarie mobilitate dai Fondi Strutturali; valutazione preventiva del loro impatto ambientale strategico, in rapporto agli obiettivi fissati da questo Piano per le diverse componenti ambientali.

Verifica e rilancio dei Programmi di riqualificazione urbana già istituiti dal Ministero dei Lavori Pubblici. Monitoraggio sulla loro efficacia ambientale, rafforzamento delle coerenze strategiche e dei contenuti sociali e ambientali, coordinamento con altre iniziative di carattere ambientale, rifinanziamento e diffusione.

Rilancio dei programmi di bonifica definiti per iniziativa nazionale. Monitoraggio, rifinanziamento, diffusione e loro perfezionamento mirato a promuovere anche un approccio integrato (bonifiche - riciclaggio demolizioni - nuove funzioni urbane - progettazione edilizia sostenibile).

Individuazione di nuovi strumenti di riqualificazione ambientale urbana, anche di carattere sperimentale, con lo scopo di affrontare tematiche prioritarie o emergenti ma non ancora oggetto di sostegni finanziari specifici. Tra queste:

- ?? Progetti per la mobilità sostenibile, ampliamento della rete ciclopedonale, rafforzamento e diversificazione dell'offerta di servizi di trasporto collettivo con minibus a chiamata, *carsharing*, *carpooling*, *mobility management*, etc.;
- ?? Progetti mirati alla sostenibilità ambientale nelle città costiere, storiche e con vocazioni turistiche;
- ?? Progetti di riqualificazione naturalistica e diffusione di reti ecologiche in contesti urbani e periurbani;
- ?? Progetti di sostegno e di accelerazione agli interventi in materia di risanamento acustico;
- ?? Progetti Integrati di riqualificazione nelle zone di edilizia abusiva;
- ?? Progetti mirati alla integrazione e tutela dei soggetti deboli nel contesto urbano (bambini, anziani, immigrati. *Handicap*, disoccupati...).

Utilizzazione della leva fiscale e di misure di carattere economico per promuovere la sostenibilità locale

Perfezionamento delle misure fiscali e creditizie esistenti e associate alla riqualificazione edilizia urbana, previo monitoraggio dell'attuale efficacia. Rilancio, riorientamento, innovazione in materia, tramite strumenti quali ICI, Tosap, 41%/IVA, ecc....o altri da identificare.

Perfezionamento del sistema incentivi, tasse e tariffe che coinvolgono l'uso di risorse ambientali, i servizi il consumo di beni (acque, rifiuti, energia, trasporto pubblico, auto private, elettrodomestici). Sviluppo di un sistema mirato a promuovere o penalizzare comportamenti di imprese e cittadini in funzione di obiettivi ambientali.

Promozione di strumenti di gestione innovativa quali *Project financing*, Contratti di servizio, ecc.

Promozione dell'innovazione amministrativa e gestionale orientata alla sostenibilità nel sistema delle istituzioni locali

Definizione e promozione di forme innovative di assetto della pubblica amministrazione locale. Promozione della sostituzione progressiva della tradizionale articolazione delle competenze, sia gerarchica che settoriale, con assetti più elastici ed adattabili all'evoluzione dei fenomeni, coerenti con precise "funzioni obiettivo" individuate e condivise nell'ambito dei processi di pianificazione sostenibile dello sviluppo (Agende 21 Locali).

Adozione di procedure di valutazione ambientale strategica delle politiche locali (piani, programmi, normative, atti amministrativi): definizione di forme e contesti procedurali e di criteri generali e adattabili alle diverse situazioni locali per la valutazione preventiva dell'impatto delle politiche locali in relazione agli obiettivi di sostenibilità globali e locali.

Introduzione di "convenienze" e meccanismi premianti. Adozione di obiettivi per la valutazione della *performance* del personale pubblico locale e di incentivi economici, agganciati a realizzazioni in campo ambientale ed in favore della sostenibilità; corsie preferenziali per l'accesso a finanziamenti pubblici nazionali per chi abbia avviato programmazione integrata e partecipata (Agende21 locali).

Sostegno a forme di governo e di cooperazione a scala sovracomunale ed alle autorità metropolitane, adottando il nuovo approccio con tavoli di concertazione paritaria tra comuni e provincie; Provincie, o altri enti di governo di aree vaste, che svolgano un ruolo di coordinamento tra enti e di supporto ai comuni medio-piccoli in materia di sostenibilità.

Miglioramento a livello locale della capacità di governo ambientale e della partecipazione ai processi decisionali

Completamento, verifica ed eventualmente rilancio delle azioni promosse a livello centrale negli anni recenti, mirate a facilitare lo sforzo in atto da parte delle amministrazioni pubbliche locali in materia di Agende 21 Locali e di pianificazione integrata e partecipata, ed a ridurre le difficoltà delle aree più in ritardo. Ci si riferisce ad azioni, già previste o in corso di attuazione da parte di enti di rilevanza nazionale, come il Premio città sostenibili e il Premio città dei bambini; il sostegno alla creazione di network e alleanze tra Amministrazioni locali; il Sistema nazionale degli indicatori urbani e l'Osservatorio sulla qualità urbana; il supporto scientifico alle Agende 21 in città medio-piccole; i finanziamenti mirati per piani ambientali partecipati; le Linee guida per le Agende 21 Locali; la Banca dati e l'Osservatorio sulle buone pratiche locali; la formazione mirata alla PA ; l'informazione mirata ai cittadini mediante la RAI; la Legge sulla contabilità ambientale; il coordinamento e supporto al progetto UE sugli Indicatori locali.

Nuove iniziative per la promozione di strumenti innovativi di gestione ambientale integrata nella Pubblica amministrazione: incentivi economici mirati (co-finanziamento sulla base di bandi) e sostegno tecnico (linee guida, formazione, progetti pilota, ecc..) per la diffusione di sistemi di analisi e organizzazione delle conoscenze (indicatori di sostenibilità, impronta ecologica, contabilità ambientale...); esperienze di progettazione partecipata come la Agenda 21 Locale; strumenti innovativi di dialogo tra amministrazione e cittadini; tecniche e strumenti per promuovere il partenariato con i settori *no-profit* e per perfezionare gli attuali strumenti di rapporto tra pubblico e privato (L 662/96 - accordo quadro,...); innovazione e certificazione ambientale delle attività di competenza diretta delle pubbliche amministrazioni: Progetti pilota per il riorientamento in senso ambientale delle politiche di acquisto degli enti locali; EMAS o ISO 14001 applicato alle parti di Piano d'azione ambientale di stretta competenza della P.A.; EMAS/ISO applicato alle aziende pubbliche di servizi pubblici.

Promozione di un ruolo attivo delle Amministrazioni locali a favore dell'innovazione ambientale nelle imprese locali: azioni di promozione della certificazione ambientale EMAS/ISO nelle aziende di servizi pubblico - private; con la diffusione di informazioni su tecnologie pulite e EMAS, con la valorizzazione in senso ambientale degli Sportelli unici, sviluppando il *benchmarking* e una gestione del sistema autorizzativo mirata alla promozione di

accordi positivi (minori tasse o sanzioni locali, in cambio di alte performance ambientali).

5.2 La qualità dell'aria

L'inquinamento atmosferico, causato dalle emissioni in aria di sostanze estranee alla composizione naturale dell'atmosfera, è responsabile del deterioramento della qualità dell'aria respirata e delle deposizioni che provocano danni ai suoli, alle acque superficiali, alla vegetazione, ai materiali e al patrimonio architettonico. Le deposizioni di zolfo e azoto sono la causa dei fenomeni di acidificazione ed eutrofizzazione. L'ozono si forma a partire da ossidi di azoto e composti organici volatili in presenza di radiazione solare. L'ozono è causa di riduzione delle funzioni respiratorie e di irritazione delle mucose. Alte concentrazioni di ozono provocano danni alle colture, riducendo la resa agricola, alle foreste, riducendo l'attività fotosintetica e a plastiche, vernici e fibre tessili.

Una volta emesse, le sostanze sono trasportate dal vento, disperse dai moti turbolenti e trasformate dalla presenza di luce o acqua o dalle reciproche interazioni; può quindi accadere che le concentrazioni o le deposizioni al suolo in un'area siano il risultato di emissioni prossime o lontane centinaia di chilometri (inquinamento transfrontaliero). Secondo una stima del 1997 il 75 % dello zolfo, il 70 % degli ossidi di azoto ed il 47 % dell'ammoniaca emessi in Italia viaggiano oltre le frontiere nazionali. Per contro, il 58% dello zolfo, il 30 % degli ossidi di azoto ed il 12 % dell'ammoniaca che si depongono sul nostro territorio proviene da altri Paesi.

In Italia le politiche comunitarie e la ristrutturazione di processi industriali hanno condotto alla riduzione delle emissioni di zolfo e piombo, con corrispondenti significative riduzioni delle concentrazioni di anidride solforosa e piombo in atmosfera. Meno consistenti sono le riduzioni di emissioni da fonti diffuse come trasporti ed agricoltura, a eccezione del piombo.

Per comprendere le interazioni tra sistema economico e qualità dell'aria occorre considerare che:

- ?? la produzione energetica dipende prevalentemente da combustibili fossili;
- ?? nel sistema industriale nazionale prevalgono le PMI che, per taglia e dispersione territoriale, hanno difficoltà ad adeguare le proprie tecnologie per ridurre l'impatto sull'ambiente;
- ?? il contributo del settore trasporti è predominante e non mostra significative riduzioni delle emissioni nel tempo;
- ?? predomina il trasporto privato su quello pubblico nelle aree urbane;

- ?? la pressione turistica in luoghi di pregio è causa di intense emissioni da traffico;
- ?? il patrimonio storico artistico del Paese, per lo più concentrato nelle città, è esposto ad alte concentrazioni inquinanti e dannose deposizioni;
- ?? la socialità è influenzata dalla qualità e salubrità degli spazi urbani dei quali soffre il degrado;
- ?? la particolarità mediterranea, per l'insieme di fattori climatici e meteorologici, aggrava la fenomenologia dell'inquinamento da ozono e polveri.

Il settore che contribuisce in modo predominante alle emissioni di SO_2 , in diminuzione a partire dal 1980, è quello energetico e l'industria di trasformazione; mentre benefici si sono tratti dalla conversione del riscaldamento domestico a metano. Per contro, le emissioni di *ossidi di azoto* crescono costantemente tra il 1980 e il 1992, anno dal quale l'andamento s'inverte. Il contributo del settore del trasporto stradale è predominante. I trasporti stradali, con il 46% delle 2.276 kton totali emesse nel 1997, sono anche i maggiori responsabili delle emissioni di *composti organici volatili* diversi dal metano (COVNM), mentre la seconda fonte è costituita dai solventi, con il 25%. Uno dei COVNM più noti è il *benzene*, composto naturale del petrolio e dei suoi derivati; può essere aggiunto alle benzine ed è rilasciato durante i processi di combustione ed evaporazione; può produrre tumori compresi linfomi e leucemia. Il 65% del contributo proviene dal trasporto stradale. Nel 1997 il settore trasporti produceva inoltre il 72% del *monossido di carbonio*, CO, il 46% dei *composti organici volatili*, COV, il 53% degli ossidi di azoto, oltre al 24% dell'anidride carbonica.

Polveri sospese o materia particolata (PM) sono i termini generici per un'ampia classe di sostanze diverse dal punto di vista chimico-fisico, in forma di particelle, liquide o solide, con diverse dimensioni. In prima approssimazione si può supporre che circa il 70-80% del particolato totale sospeso sia di diametro inferiore a $10\mu m$. Attualmente non esistono stime consolidate sulle emissioni di polveri in Italia; alcuni scenari utilizzati in Autooil 2 (CE) stimano circa 250.000 tonnellate annue con contributi paritetici di industria e trasporti intorno al 20%.

Nel 1997 il 71% del monossido di carbonio (CO) proveniva dal settore del trasporto stradale, mentre solo il 13% era prodotto dalle fonti fisse di combustione industriali e domestiche. Nel 1991 si registrava il picco delle emissioni di CO con più di 8.000 kton annue.

Le emissioni di ammoniaca, NH_3 , non hanno subito variazioni dal 1988 al 1997, con

un'emissione complessiva di poco inferiore alle 500 kton annue. Il 92% delle emissioni del '97 proveniva dall'agricoltura, settore allevamento, seguito dai processi produttivi che in un decennio hanno ridotto del 60% il loro contributo. I composti azotati presenti nelle deposizioni, raggiungono le acque sotto forma di nutrienti che influenzano lo sviluppo delle alghe e la potabilità dell'acqua.

La maggior parte dei *metalli pesanti* e dei *composti organici persistenti*, è poco solubile in acqua, si accumula nei sedimenti di fondo e negli organismi, dove esplica un'attività tossica. I solfati e i nitrati, che derivano per lo più dagli ossidi di zolfo e di azoto prodotti da combustioni industriali, domestiche e dal traffico veicolare, conferiscono alle deposizioni carattere acido.

L'acidità delle acque, oltre determinati livelli, ha effetti tossici sugli organismi e contribuisce ad aumentare la tossicità di altri composti, come i metalli pesanti.

Priorità e obiettivi

La definizione delle strategie per la riduzione dell'inquinamento atmosferico è favorita dagli impegni internazionali assunti dal nostro Paese e dall'articolato sistema di leggi e metodologie imposte dalla Direttiva Quadro sulla qualità dell'aria, recentemente recepita. Il settore energetico, industriale e agricolo possono promuovere l'impiego delle migliori tecnologie disponibili (BAT), utilizzando gli incentivi e la fiscalità per ridurre le emissioni. Per il settore dei trasporti occorre intervenire su una mobilità su gomma concentrata in aree urbane. Gli obiettivi generali sono i seguenti:

- ?? ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera;
- ?? nessuna eccedenza dei carichi critici e dei livelli critici imposti dai Protocolli Internazionali;
- ?? mantenere le concentrazioni di inquinanti al di sotto dei limiti che escludono l'insorgere di patologie acute e croniche;
- ?? assicurare un costante miglioramento della qualità dell'aria nel corso degli anni per evitare danni al patrimonio artistico, agli ecosistemi naturali ed alle colture agricole.

Indicatori chiave

L'insieme degli indicatori è costituito dalle concentrazioni orarie dei diversi inquinanti per le quali esistono valori che, nella normativa comunitaria e nazionale, sono intesi come valori limite superabili al più, durante un numero limitato di giorni in un anno. Gli indicatori settoriali sono utili per controllare la qualità e la quantità delle emissioni; in particolare sono di interesse gli indicatori per l'ambiente urbano. Un indicatore per valutare l'impatto dell'inquinamento atmosferico

su specie di interesse agrario e forestale, è il cosiddetto AOT₄₀, l'esposizione all'ozono troposferico oltre la concentrazione di soglia di 40 ppb.

Il progredire delle conoscenze scientifiche sull'inquinamento atmosferico e sui suoi effetti ha avuto riflessi sulla Legislazione Comunitaria e sui Protocolli della Convenzione sull'Inquinamento Transfrontaliero: sono aumentati gli inquinanti normati, è stata riconosciuta l'utilità dei modelli di simulazione della dispersione come strumento di analisi, è stata assunta l'interdipendenza di fenomeni prima trattati separatamente (acidificazione, eutrofizzazione, ozono troposferico, effetti climateranti). Le riduzioni delle emissioni inquinanti sono fissate secondo la capacità dei sistemi recettori di tollerare certe deposizioni. Alla base dei Protocolli e delle Direttive vi è un'analisi modellistica imperniata su quattro moduli integrati tra loro: emissioni, soglie critiche o obiettivi di qualità dell'aria, trasporto-dispersione-modificazione chimica in atmosfera e costi di abbattimento. La conseguenza di questa impostazione è l'individuazione per ciascun Paese di obiettivi di riduzione delle emissioni differenziati in funzione dell'analisi costi-efficacia e della sensibilità degli ecosistemi, giungendo così al cosiddetto Protocollo multinquinanti multieffetti di Goteborg, firmato l'1 dicembre 1999.

Azioni

Gli obiettivi quantitativi da raggiungere e l'orizzonte temporale delle azioni, sono dunque contenuti nei Protocolli della Convenzione di Ginevra e nella strategia comunitaria su acidificazione e ozono per quanto riguarda le emissioni; nelle Direttive figlie relative a ciascun inquinante, per le concentrazioni (Tab. 5.2). Ovviamente, il Paese può introdurre obiettivi più impegnativi in presenza di esigenze particolari: è il caso ad esempio di beni architettonici e naturali.

Tra le azioni prioritarie a medio termine vanno evidenziate quelle indirizzate all'integrazione delle politiche e all'ampliamento della gamma degli strumenti necessari all'interpretazione, controllo e verifica. Si possono raggruppare le azioni finalizzate al miglioramento della qualità dell'aria in quattro categorie:

- ?? Azioni finalizzate a migliorare la conoscenza dei fenomeni e delle loro cause ed a monitorare le variazioni;
- ?? Azioni finalizzate a ridurre le emissioni inquinanti nella generazione di energia elettrica (fonti alternative) e nei processi industriali attraverso l'adozione delle migliori tecnologie disponibili;
- ?? Azione tese a porre dei limiti o dei divieti alla emissione di determinati inquinanti
- ?? Azioni tese a ridurre drasticamente il contributo del settore trasporti, e soprattutto

del traffico urbano, al peggioramento della qualità dell'aria attraverso la razionalizzazione della mobilità, la promozione delle modalità di trasporto meno inquinanti, l'introduzione di combustibili, motori e veicoli a emissioni basse o nulle.

Dal punto di vista della strumentazione tecnologica ed attuativa due sono gli approcci guida:

- ?? la pianificazione integrata dello sviluppo urbano e metropolitano: predisporre la valutazione dell'impatto sull'atmosfera della progettazione urbanistica e l'applicazione estensiva della VAS in quanto ogni insediamento è attrattore e generatore di flussi di traffico. Utilizzare su vasta scala negli enti locali i sistemi informativi territoriali integrati a modelli interpretativi-previsionali;
- ?? l'uso di strumenti modellistici e previsionali: la definizione e l'analisi delle strategie di riduzione delle emissioni deve basarsi su strumenti per la simulazione dei fenomeni di inquinamento e l'analisi degli scenari e dei costi, capaci di descrivere le relazioni tra sorgenti, concentrazioni in aria e deposizioni al suolo.

Queste azioni richiedono strumenti e risorse di competenza governativa, come l'emissione di un provvedimento legislativo, corredato di linee guida, e di un sistema di incentivi per favorire la penetrazione delle nuove metodologie negli Enti Locali. Occorre poi legare la concessione di finanziamenti al raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria.

5.3 La qualità dell'aria indoor e il radon

L'esposizione agli inquinanti negli ambienti confinati, residenze, luoghi di lavoro, risulta prevalente rispetto a quella nell'ambiente esterno, poiché la maggior parte delle persone vi trascorre oltre l'80% del proprio tempo.

Recenti stime dell'OMS, indicano che il 30% degli edifici nei paesi industrializzati risulta affetto da problemi tali da causare disturbi e/o malattie negli occupanti. Gli inquinanti rilevati negli ambienti confinati sono costituiti da complesse miscele di diverse sostanze, che comprendono due grandi famiglie: inquinanti biologici e chimici. Un'altra famiglia comprende gli inquinanti radioattivi, come il radon, gas nobile emesso dal suolo, dai materiali edilizi o dall'acqua.

L'esposizione a inquinanti indoor provoca effetti negativi di diversa natura, come malesseri, patologie allergiche, e malattie croniche e degenerative. Il radon ed il fumo sono considerati i principali fattori di rischio per l'induzione dei tumori polmonari. La riduzione dei ricambi d'aria

per il risparmio energetico, l'impiego di nuovi materiali e tecnologie possono elevare la concentrazione degli inquinanti.

La Direttiva 89/106/CEE, recepita con il DPR 246/1993 prevede il requisito "Igiene, salute, ambiente" per la prevenzione dei rischi dovuti agli agenti nocivi negli ambienti interni. E' stata emanata una specifica normativa, in merito al rischio radon, con la Raccomandazione CE del 1990 e la Direttiva CE 96/29 per la protezione della popolazione e dei lavoratori, ora recepita con il DL 241/2000. La Commissione Nazionale per l'Inquinamento degli Ambienti Confinati del Ministero dell'Ambiente ha pubblicato, fin dal 1991, le linee guida per la qualità dell'aria indoor:

- ?? promozione di azioni conoscitive su scala nazionale,
- ?? sviluppo di linee guida e manualistica aggiornate,
- ?? informazione degli utenti,
- ?? promozione dell'attività normativa
- ?? standardizzazione.

Gli aspetti energetico ambientali del settore edilizio sono considerati anche in leggi dello Stato, regionali ed in alcuni regolamenti di igiene e di edilizia comunali. La Legge 61/98 impone alle Regioni colpite da terremoto di rendere compatibili gli interventi con specifiche di architettura ecologica e di risparmio energetico. Il programma di recupero dei quartieri degradati del Ministero dei Lavori Pubblici, denominato "Contratti di Quartiere", incentiva la riqualificazione del parco residenziale pubblico.

Priorità, obiettivi, azioni

I migliori rimedi sono quelli tradizionali: controllo delle sorgenti, manutenzione degli impianti e ventilazione degli ambienti. Gli apparecchi devono essere sottoposti a campagne di revisione periodica, effettuate da tecnici qualificati. Per la progettazione occorre individuare un insieme adeguato di inquinanti indicatori e le concentrazioni limite di attenzione come garanzia della qualità dell'aria di un ambiente confinato, in relazione all'utenza prevista. La strumentazione diagnostica e i modelli matematici dovranno permettere la valutazione della distribuzione degli inquinanti nell'ambiente ed i rischi di esposizione.

Gli obiettivi principali sono i seguenti:

- ?? riduzione dell'esposizione indoor in aree ad alta emissione di radon;
- ?? conseguimento di condizioni di comfort e di salubrità compatibili con le esigenze di risparmio energetico;
- ?? riqualificazione del settore produttivo per lo sviluppo di prodotti ecocompatibili.

Per quanto riguarda il *radon* le azioni necessarie sono:

- ?? identificazione delle aree geografiche ad elevato potenziale di radon;
- ?? identificazione delle potenziali sorgenti e delle relative vie di ingresso del radon negli edifici;
- ?? identificazione delle tipologie edilizie per attuare un programma di interventi per la limitazione delle esposizioni;
- ?? definizione della metodologia di indagine e delle tecniche di monitoraggio (protocolli di misura);
- ?? definizione di procedure diagnostiche finalizzate alle azioni di rimedio;
- ?? definizione di linee guida per gli interventi di prevenzione nelle nuove costruzioni e di risanamento del parco esistente.

Per quanto riguarda la riqualificazione edilizia i gruppi di azioni sono due:

Sviluppo di sistemi per la ventilazione controllata, efficiente e sicura in edifici adibiti ad attività terziarie:

- ?? ventilazione e controllo delle sorgenti al fine di ottimizzare la qualità dell'aria interna e l'uso dell'energia negli edifici residenziali con tipologie speciali (residenze assistite-RSA, collegi, case di cura, ecc.);
- ?? sviluppo di sistemi di controllo della climatizzazione e della qualità dell'aria interna.

Introduzione di strumenti di valutazione della qualità ambientale degli edifici residenziali:

- ?? individuazione di indicatori dello stato della qualità dell'aria e dello stato ambientale degli edifici;
- ?? messa a punto di un protocollo d'indagine per un'efficiente caratterizzazione dell'edificio;
- ?? validazione degli strumenti diagnostici;
- ?? valutazione qualitativa e quantitativa (ove possibile) dei danni causati dai materiali e dai componenti per l'edilizia;
- ?? sviluppo di tecnologie di risanamento;
- ?? definizione di nuovi materiali e componenti edilizi.

Indicatori di risposta

- ?? azioni di recepimento della normativa UE a diversi livelli istituzionali;
- ?? numero di ristrutturazioni effettuate secondo i criteri di riqualificazione energetico-ambientale;
- ?? numero di manuali di gestione degli alloggi (libretto casa);
- ?? attivazione di centri operativi di controllo pubblico e privati
- ?? nuovi materiali prodotti per l'edilizia.

5.4 Il rumore

Nelle aree urbane, si è verificato un incremento dei livelli di rumorosità che, in molti casi, hanno superato i limiti di tollerabilità. L'inquinamento acustico si è diffuso nello spazio, interessando quartieri periferici e suburbani, e nel tempo, anche nelle ore notturne, nei giorni festivi e nella fascia temporale interessante le attività ricreative.

Nel 1984 la popolazione dei Paesi dell'OCSE esposta a livelli inaccettabili era di 130 milioni di persone. Oggi è molto superiore. Le cause vanno attribuite al crescente fenomeno dell'urbanizzazione, all'aumento della densità della popolazione ed all'incremento dell'entità del traffico. Nei paesi OCSE il numero dei veicoli di superficie (autovetture, autocarri, autobus e motocicli) si è triplicato in questo ultimo ventennio, mentre il traffico aeronautico si è decuplicato in termini di passeggeri chilometro nello stesso periodo.

Nelle aree metropolitane l'inquinamento da rumore raggiunge i livelli più elevati e determina l'insorgenza di fastidi e di danni nelle zone a più intensa attività dove è maggiore anche l'inquinamento dell'aria. La contaminazione da rumore è massima in corrispondenza delle sedi stradali e dei siti industriali mentre all'interno degli edifici civili è generalmente minore. L'esposizione al rumore varia considerevolmente da una città all'altra e da un quartiere all'altro di una stessa città in funzione dei diversi stili di vita ed abitudini.

Secondo l'OMS occorre una riduzione della rumorosità notturna di almeno 5dBA. Nella maggioranza delle città italiane questo abbassamento non si riscontra.

La normativa italiana, L.447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", per la prima volta in Europa introduce nel campo acustico il concetto di limite acustico per le seguenti categorie:

- ?? *emissione*, inteso come valore massimo consentito per tutte le sorgenti, differenziato per le diverse zone acustiche e determinato in prossimità della sorgente stessa;
- ?? *immissione*, relativo al valore massimo accettabile per i ricettori, per tutte le sorgenti, sempre in funzione della zonizzazione acustica del territorio;
- ?? *attenzione*, valore limite di breve periodo superato il quale è sancito l'obbligo di intervento per gli EE. LL. e di attuazione di piani di risanamento;
- ?? *qualità*, sono valori-obiettivo per le attività di pianificazione territoriale e di risanamento;
- ?? *differenziale*, che definisce l'incremento massimo, nei periodi diurno e notturno, che una singola sorgente può apportare ai ricettori sensibili.

La legge quadro non è ancora pienamente attuata ma sono stati stabiliti tutti i valori limite, le tecniche di misura (metodologie e apparecchiature), i criteri e le priorità per i piani di risanamento e gli interventi, le regolamentazioni per le principali infrastrutture di trasporto (ferroviario, stradale) e per i luoghi di intrattenimento e gli edifici di civile abitazione. Sono state definite le figure professionali da destinare alle misure e i controlli ed i ruoli delle amministrazioni centrali e locali.

La strumentazione tecnico scientifica per la misura ed il monitoraggio acustico sono ad un soddisfacente livello di sviluppo, con particolare riguardo alla modellistica della diffusione del rumore ed alla strumentazione fonometrica. L'evoluzione tecnologica ha permesso lo sviluppo di sistemi sofisticati e completi che consentono di avere metodologie di misura ad alto livello di precisione e completezza dell'informazione. L'istituzione della figura del tecnico competente in acustica ambientale, con diversi livelli di specializzazione e precisi ambiti e responsabilità, ha creato un nuovo significativo spazio occupazionale.

Priorità e obiettivi

La prima priorità consiste nella riduzione generalizzata delle emissioni e dell'esposizione con riferimento alle diverse aree e funzioni urbane attraverso il pronto allineamento ai limiti imposti dalla legge nazionale. Occorre inoltre ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli eccessivi di rumore.

La modifica degli atteggiamenti e dei modelli di consumo è infine indispensabile perché la rinuncia consapevole a beni di consumo ed abitudini rumorose è spesso indispensabile per ricondurre l'ambiente a parametri di qualità accettabili. Spesso il problema del rumore è sottovalutato, forse per un'inevitabile assuefazione. Non presentando fenomeni di accumulo, sembra non avere implicazioni per il futuro. Al contrario i danni indotti dal rumore, costituiti dall'irreversibile innalzamento della soglia uditiva, costituiscono una pesante eredità che compromette irrimediabilmente i rapporti tra le persone, rendendo difficile l'apprendimento e le comunicazioni.

Azioni

Affrontare il problema del rumore in ambiente urbano è molto complesso in quanto le sorgenti sono innumerevoli e di difficile caratterizzazione. Il processo di governo dell'ambiente urbano dal punto di vista acustico ha quattro priorità:

?? la zonizzazione acustica, cioè la suddivisione del territorio in aree urbanisticamente

omogenee e soggette a limiti acustici differenziati;

?? la mappatura acustica, consistente nell'acquisizione di dati acustici correlati al territorio da confrontare con i limiti di zonizzazione acustica del punto precedente;

?? la realizzazione di "mappe del rischio", che consentano di valutare l'effettivo impatto sanitario sulle popolazioni esposte;

?? la pianificazione degli interventi di risanamento.

La pianificazione territoriale deve indicare sul territorio le aree a diversa dinamica evolutiva, provvedendo all'eventuale risanamento delle aree rumorose attraverso il concerto tra competenze politiche, tecniche, economiche e sociali.

L'approccio corretto è legato alla prevenzione; pertanto è necessario prendere in considerazione la questione acustica nei processi decisionali di interventi sul territorio, a tutti i livelli (scelta delle tipologie architettoniche, morfologia degli insediamenti, viabilità, ecc.). I piani di zonizzazione e risanamento acustico richiedono ampie connessioni con tutti gli altri strumenti di governo del territorio quali piani urbanistici, piani di mobilità, piani energetici (integrazione delle politiche).

Tutte le azioni che si intraprendono non possono prescindere dal processo dell'Agenda 21 Locale: sia per la definizione degli obiettivi ambientali che per la loro attuazione mediante consenso, interesse, sinergie, nuovi strumenti e risorse umane e finanziarie.

La generazione di rumore deve essere combattuta attraverso una radicale modifica degli atteggiamenti e dei modi di vita individuali e con l'educazione ad un modello di vita basato sulla comunicazione verbale e sulla garanzia di livelli di comfort e di riposo accettabili.

E' necessario investire sul monitoraggio dello stato d'attuazione della normativa a livello delle Amministrazioni Locali, per evidenziare situazioni d'inadempienza o particolarmente critiche, anche allo scopo di una migliore redistribuzione delle risorse economiche destinate al risanamento dell'ambiente.

5.5 L'inquinamento elettromagnetico

I possibili effetti sulla salute dell'uomo dell'esposizione a campi elettromagnetici statici, a frequenze estremamente basse (ELF), a radiofrequenze (RF) e microonde (MW) sono ormai una problematica d'interesse politico e sociale. A seguito di un'accurata analisi del lavoro di ricerca e dei risultati finora ottenuti, l'OMS ha confermato che:

- ?? campi EM di elevata intensità possono costituire un rischio per la salute dell'uomo a causa del riscaldamento dei tessuti, scariche, correnti indotte;
- ?? non ci sono effetti scientificamente confermati per l'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici di bassa intensità.

Tuttavia, l'assenza di totale accordo e riproducibilità dei risultati ottenuti da gruppi di lavoro diversi, non consente di fornire conclusioni e garanzie definitive: l'OMS ha segnalato quindi la necessità, anche per l'alta percezione di rischio riscontrata, di un impegno ulteriore e dirimente nello sviluppo di ricerche per la valutazione degli effetti di campi EM sull'uomo, raccomandando metodologie di studio standardizzate (*EMF Project, Agenda for Research*). I risultati previsti nei prossimi anni (2002-2005) consentiranno di fare significativi passi avanti nella conoscenza, e fondare in modo meditato le politiche di protezione. L'Italia sta partecipando con un ruolo di punta nell'attività di studio e ricerca in corso.

Gli effetti cosiddetti acuti e temporanei sono noti, riguardano livelli di esposizione elevati, generalmente non presenti nella vita quotidiana e sono comunque controllati dalle raccomandazioni internazionali ed europee. Sono invece oggetto di preoccupazione e di percezione di rischio gli effetti di esposizioni prolungate (croniche) a livelli bassi. Tale percezione crea un forte allarme sociale che va interpretato e governato con risposte efficaci. L'attività di controllo ambientale e sanitario è fondamentale per verificare il rispetto delle norme e assicurare la corretta informazione ai cittadini e agli amministratori.

Programmi di ricerca a livello nazionale ed internazionale

È stato finanziato dal MURST (Legge 95/1995), un progetto triennale CNR - ENEA, per un miglioramento tecnologico (riduzione di emissioni) e dei controlli (reti di misura e procedure di previsione di esposizione) ed un approfondimento della conoscenza dei reali rischi sanitari associati ai livelli di esposizione.

Il Ministero dell'ambiente ha promosso uno studio per la definizione metodologica del Catasto Nazionale delle Sorgenti EM, con lo sviluppo di un prototipo a base locale. Sono previsti studi sperimentali (effetti genotossici, effetti sul sistema immunitario, effetti sul sistema nervoso) per le ELF, con la realizzazione di una banca dati della letteratura scientifica. Lo stesso Ministero ha erogato un significativo finanziamento all'Istituto Ramazzini di Bologna per lo studio degli effetti cancerogeni derivante da esposizione cronica, che ripete una parte di un complesso studio finanziato dal V FWP della CE.

In questo Programma - Qualità della vita, Ambiente e salute -, sono stati finanziati e avviati studi *in vivo ed in vitro* dei meccanismi di interazione dei campi EM con biosistemi

In Giappone e negli Stati Uniti le autorità centrali hanno ridotto i finanziamenti per le frequenze ELF, dopo la conclusione del progetto EMF RAPID. Alla fine del 1998 è stato consegnato al Congresso USA il rapporto conclusivo. Le imponenti attività di ricerca sperimentale attivate nel programma non hanno trovato significative evidenze di rischio per l'esposizione della popolazione.

Alcuni governi negli anni hanno costituito commissioni di esperti per approfondire la reale condizione di rischio sanitario e recentemente sono stati pubblicati diversi rapporti conclusivi dei risultati raggiunti. In particolare vanno citati il rapporto che invita il governo inglese ad applicare i limiti suggeriti dall'ICNIRP, ed il rapporto canadese. In entrambi i casi pur non essendo ravvisati motivi di allarme, si suggerisce cautela ed un approfondimento della ricerca.

La normativa

Sotto il profilo normativo in Italia è in vigore da gennaio 1999 il D.M. 381/98, che fissa limiti particolarmente restrittivi, da dieci a novanta volte più bassi in termini di potenza accettabile rispetto a quelli che la CE si è data attraverso la Raccomandazione del Luglio 1999, peraltro non sottoscritta dall'Italia. L'Italia infatti, al fine di tener conto di una situazione di incertezza sui possibili effetti a lungo termine di tali esposizioni, ha scelto la strada della *prudent avoidance*, cioè ridurre le emissioni per quanto possibile, pur garantendo la funzionalità del servizio, e comunque rispettando come misura di cautela un limite di campo elettrico di 6 V/m in tutte le situazioni in cui è possibile una permanenza prolungata e ripetuta di almeno quattro ore giornaliere.

E' su questa logica che ci si sta basando per la scelta di limiti particolarmente restrittivi anche nel campo delle basse frequenze (campi ELF).

Il quadro normativo è in fase di revisione ed aggiornamento. La Legge Quadro definirà in maniera univoca i principi fondamentali e le competenze specifiche ai fini della tutela dell'ambiente e della salute della popolazione e dei lavoratori. Seguiranno nuovi decreti attuativi che prevedono tra l'altro anche una revisione dell'attuale normativa, in particolare dei limiti di esposizione ai campi elettrico e magnetico negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno per le sorgenti a frequenza industriale (50 Hz).

L'attuale tendenza della normativa nazionale va verso scelte cautelative che considerano anche le

situazioni nelle quali il nesso causale fra esposizione e malattia non è certo. L'adozione di questo tipo di approccio comporta, oltre alla definizione di *valori limite di esposizione* che garantiscono una protezione rispetto agli effetti noti, anche quella di *limiti di attenzione*, ossia di *"valori di campo ... che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate"*, e di obiettivi di qualità, ossia di *"valori di emissione ... degli impianti e delle apparecchiature, da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili, ... con riferimento a possibili effetti a lungo termine"*.

Priorità obiettivi ed azioni

Occorre affrontare il problema dei rischi sanitari in due modi: da una parte sostenendo lo sviluppo tecnologico in grado di ridurre le emissioni, con conseguente risparmio energetico, d'altra parte mettere in atto politiche di controllo ed approfondimento della conoscenza. In sostanza gli obiettivi sono:

- ?? Migliorare la conoscenza della situazione reale attuale;
- ?? Riduzione dell'esposizione nelle situazioni considerate più critiche;
- ?? Diminuzione della conflittualità attraverso l'approfondimento della conoscenza, una informazione qualificata e l'attivazione di strumenti di concertazione locale;
- ?? Sviluppo di nuove tecnologie per migliorare l'efficienza delle sorgenti.

Per quanto attiene alla funzione di controllo ed alla conoscenza della situazione si predispongono il seguente piano di azioni:

- ?? Progettazione e costruzione di strumentazione nuova ed adeguata per attuare le funzioni proprie della misura ambientale *indoor* ed *outdoor*; definizione di protocolli standardizzati e di controlli di qualità sugli strumenti di misura, modalità di interconfronto per rendere le stesse omogenee su scala locale, regionale e nazionale;
- ?? Formazione di personale qualificato ad effettuare le misure ambientali ed i controlli locali; personale distribuito su tutto il territorio nazionale ed eliminazione del divario Nord Sud. Sviluppo di attività di formazione con attivazione da parte degli enti centrali, ma anche da parte delle realtà locali più avanzate per cultura, organizzazione e strumentazione di corsi di formazione ed aggiornamento, mirati a qualificare il personale;
- ?? Attivazione dei risanamenti in tutte le situazioni al di fuori della normativa con pianificazione e concertazione per l'installazione di nuove sorgenti (UMTS);

- ?? Controllo delle sorgenti, qualunque sia il tipo di emissione, come fondamento per un'adeguata conoscenza ambientale e per le azioni di prevenzione sanitaria.

In alcune regioni si stanno predisponendo, o sono già operanti, normative proprie per istituire il catasto regionale delle sorgenti fisse, previsto dall'art. 8 della legge quadro, o comunque un censimento delle sorgenti. Tale strumento è essenziale e in diverse regioni le ARPA hanno da tempo avviato tale attività che consentirà di accelerare la costituzione del catasto nazionale (art. 7 della legge).

Per tali finalità è stato istituito il Centro Tematico Nazionale sui campi EM, CTN, che dovrà promuovere la realizzazione del Catasto Elettromagnetico Nazionale, CEN, costituito dalle informazioni relative alla localizzazione geografica ed alla caratterizzazione fisica di tutte le sorgenti di radiazione EM presenti sul territorio nazionale. Esso consentirà di studiare la distribuzione geografica delle sorgenti in relazione alla distribuzione ed alle caratteristiche degli insediamenti, di formulare previsioni e simulazioni di impatto ambientale sia a livello protezionistico che a livello industriale ed infine di realizzare una ricognizione aggiornata delle sorgenti installate, utilizzabile anche ai fini amministrativi e normativi.

La struttura dell'archivio è a base regionale, ma un centro nazionale integra tutti gli archivi regionali sotto il controllo dell'ANPA (CTN di Verona).

5.6 Le biotecnologie e gli OGM

Nel dibattito contemporaneo, l'attenzione sulle biotecnologie è concentrata sulla tecnologia del DNA ricombinante, ed in particolare sulla produzione ed utilizzazione di Organismi Geneticamente Modificati (OGM). In realtà, le biotecnologie coprono un ampio ventaglio di applicazioni e di prodotti/servizi nei seguenti settori:

- ?? farmacologia e medicina (oltre 50 prodotti in commercio ottenuti da organismi transgenici);
- ?? agricoltura, zootecnia, veterinaria (produzione di piante e animali domestici geneticamente modificati, di vaccini, di tecniche per la riproduzione);
- ?? bioindustria (per es. vitamine, aminoacidi, bevande, enzimi, prodotti alimentari, cosmetici, fibre);
- ?? ambiente (smaltimento rifiuti, depurazione acque, bonifica siti contaminati);
- ?? energia (biomasse e biocombustibili).

L'ampio dibattito in corso verte, da una parte, sugli aspetti di biosicurezza e bioetici, con ovvi risvolti per quelli economici e, dall'altra, sul potenziale contributo che le biotecnologie stesse possono

dare allo sviluppo ed al problema stesso della sostenibilità.

L'impiego delle biotecnologie offre importanti opportunità: può infatti contribuire sostanzialmente a ridurre l'uso di fertilizzanti e fitofarmaci, ad accrescere la resistenza alla siccità delle piante, a diminuire il deterioramento post-raccolta delle derrate alimentari, a migliorare i livelli nutrizionali delle popolazioni aumentando l'apporto di vitamine, proteine o altri nutrienti e prevenendo patologie diffuse, ad ottenere piante in grado di produrre vaccini o diagnostici da usare in campo medico e veterinario.

Le recenti acquisizioni nel campo della genomica vegetale aprono inoltre la possibilità di ingegnerizzare a fondo le piante nei loro processi metabolici, con possibili ricadute di grande momento sulle rese potenziali delle coltivazioni.

L'uso dell'ingegneria genetica non è comunque una risposta univoca; è in ogni caso necessario potenziare ed integrare la ricerca tradizionale applicata all'agricoltura, minimizzare l'erosione dei suoli, lo spreco di risorse idriche, l'inquinamento dell'ambiente.

I problemi di biosicurezza in farmacologia e medicina riguardano essenzialmente la sicurezza in termini di salvaguardia della salute pubblica. I maggiori punti di preoccupazione correlati al rilascio ambientale di OGM sono:

- ?? Rischi per la salute: tossicità e sicurezza dei cibi e dei mangimi; induzione di allergie; sviluppo di resistenza ai farmaci, in particolare antibiotici, da parte di agenti patogeni;
- ?? Rischi per l'ambiente: imprevedibilità della espressione genica e instabilità dei transgeni; persistenza indesiderata e dispersione di transgeni; induzione di resistenza/tolleranza in organismi bersaglio; induzione di suscettibilità in organismi non-bersaglio; aumento dell'uso di composti chimici in agricoltura;
- ?? Rischi per l'agricoltura: comparsa o aumento di infestanti; alterazione del valore nutrizionale dei prodotti alimentari o mangimistici; riduzione della variabilità delle cultivar utilizzate e perdita di biodiversità; conflitti con la normativa per i prodotti tipici;
- ?? Problemi generali: incremento dei costi; problemi etici, giuridici, di riconoscibilità da parte dei consumatori e di accettazione da parte dell'opinione pubblica.

Il dibattito sulla diffusione e commercializzazione di piante transgeniche è entrato in uno dei *fora* internazionali nati dalla Conferenza di Rio, la UN CBD, che ha condotto all'approvazione di un Protocollo sulla Biosicurezza (Cartagena) nonostante le forti divergenze che ancora separano gli orientamenti degli Stati Uniti e di

alcuni paesi *like-minded* da quelli prevalenti in seno all'UE. Un altro foro internazionale è la FAO, soprattutto la Commissione per le Risorse Genetiche Vegetali, e il Codex Alimentarius (in collaborazione con il WHO).

I problemi posti per le applicazioni in farmacologia e medicina riguardano la salvaguardia della salute pubblica. Un caso particolare è quello della terapia genica in oncologia, che viene in genere accettata, previa attenta valutazione in termini etici, giuridici ed economici, ed escludendo comunque la linea germinale e la clonazione umana.

Alcune famiglie tecnologiche possono portare a sviluppi estremamente innovativi: materiali biomimetici; bioelettronica e biosensori; protesi neuroelettroniche; biocatalisi; chimica fine, *bulk chemicals*, biocombustibili, tecnologia dell'RNA, disinquinamento, bonifiche ed energia. Nel campo delle bonifiche, stime OECD prevedono nel 2000 un mercato di 20-30 miliardi di US\$, di cui 69 solo nella CE. Nel settore energetico, la ricerca è interessata soprattutto alla produzione di biocombustibili e di idrogeno da biomassa.

Strumenti normativi

La direttiva CEE 90/219, recepita con DL 91/93, concerne l'impiego confinato di microrganismi geneticamente modificati, al fine di proteggere i lavoratori e l'ambiente durante le attività di ricerca e di produzione. La direttiva CEE 90/679, recepita con DL 626/94, riguarda la protezione dei lavoratori da agenti biologici modificati o non-modificati. La direttiva CEE 90/220, recepita con DL 92/93, concerne l'emissione deliberata nell'ambiente di OGM, sia a scopo sperimentale che di commercializzazione. I prodotti che contengono OGM o loro derivati destinati ad uso alimentare umano sono sottoposti a una recente direttiva CEE 97/258 che riguarda *novel food and novel food ingredients*.

In Europa, dall'entrata in vigore della direttiva, sono state notificate oltre 1600 domande di rilascio nell'ambiente a fini sperimentali, di cui 275 in Italia (settembre 2000), il che pone il nostro al secondo posto fra i paesi europei, dopo la Francia e prima del Regno Unito. Gran parte delle richieste si riferisce a piante modificate per resistere all'attacco di insetti o tolleranti ad alcuni erbicidi. Attualmente, sono attive in Italia circa 200 industrie biotecnologiche rispetto alle 3.000 nel mondo (1.800 negli USA, 900 in Europa).

Obiettivi

- ?? Favorire la crescita delle conoscenze e la diffusione della corretta informazione;
- ?? Adeguare la risposta nazionale agli impegni vincolanti presi in sede internazionale;

?? Controllare l'impatto ambientale dei rilasci di prodotti biotecnologici e la sicurezza degli alimenti in commercio.

Azioni

- ?? Promuovere la ricerca pubblica su sviluppo e applicazioni biotecnologiche nel settore agroindustriale, compresa la zootecnia e l'acquacoltura;
- ?? Sviluppare applicazioni per la salvaguardia o il recupero ambientale e nel settore energetico;
- ?? Stimolare la creazione di imprese ad alto contenuto tecnologico.
- ?? Istituzione di un Osservatorio nazionale sulle biotecnologie;
- ?? Attivazione di un sistema informativo policentrico destinato, per sviluppi successivi, a decisori, tecnici, divulgatori, media, educatori, consumatori, opinione pubblica;
- ?? Piano Nazionale di Ricerca sulla Biosicurezza per fornire risposte complete sull'impatto potenziale delle biotecnologie;
- ?? Piano Nazionale di Ricerca, sviluppo e dimostrazione sulle biotecnologie ambientali per la depurazione e il disinquinamento di acqua, matrici acquose e suolo; la deep desulfurization di distillati e greggi petroliferi; l'individuazione di biodiversità xerofila mediterranea;
- ?? Istituzione di un sistema nazionale di controllo sull'impatto ambientale dei rilasci di prodotti biotecnologici e sulla sicurezza degli alimenti.
- ?? Istituzione di una scuola per l'addestramento e l'aggiornamento degli addetti ai controlli;
- ?? Sottoscrizione di un Patto volontario tra gli attori sul rilascio di prodotti biotecnologici;
- ?? Notifiche delle operazioni di trasferimento e di valutazione dei rischi, previsti dal Protocollo di Cartagena sulla biosicurezza.

5.7 La sicurezza alimentare

In materia di sicurezza alimentare, gli orientamenti dell'Unione Europea sono contenuti nel "Libro Bianco sulla Sicurezza Alimentare". I principi guida in esso contenuti fanno riferimento a un approccio globale integrato ("dai campi alla tavola") che si sviluppa lungo tutta la catena alimentare e riguarda tutti i soggetti e i settori che hanno la responsabilità primaria della sicurezza degli alimenti.

Le autorità competenti hanno compiti di monitoraggio e debbono porre in atto sistemi nazionali di controllo e sorveglianza.

Obiettivi

Punto chiave per una strategia di sicurezza alimentare è rappresentato dalla "rintracciabilità"

di mangimi e alimenti: vi devono essere procedure adeguate per ritirare mangimi e alimenti dal mercato ove si presenti un rischio per la salute. Questo approccio integrato porterà ad una politica alimentare più coerente, efficace e dinamica, evitando quelle rigidità che hanno in passato limitato la capacità di affrontare in modo rapido i rischi alimentari.

L'analisi di rischio deve comprendere le componenti di valutazione (analisi), gestione (normativa e controlli) e comunicazione al pubblico. Le valutazioni di rischio vengono condotte caso per caso, applicando, ove appropriato il principio di precauzione. Il processo decisionale terrà conto anche di fattori quali le considerazioni ambientali, il benessere degli animali, l'agricoltura sostenibile, le aspettative dei consumatori, un'adeguata informazione, ecc.

Le imprescindibili esigenze di *assicurare elevati standard di sicurezza* non possono però entrare in conflitto con la tutela della specificità e della tipicità dei prodotti alimentari. In ossequio a questo principio, il Ministero per le Politiche Agricole e Forestali (MIPAF) ha recentemente pubblicato l'elenco di 2171 prodotti tipici italiani (D.M. del 18 luglio 2000), che possono beneficiare di deroghe alle norme in materia di igienicità delle produzioni alimentari. Inoltre le misure di sicurezza alimentare non debbono avere effetti distorsivi sulla concorrenza, favorendo imprese di grandi dimensioni a scapito di quelle medio-piccole.

Azioni

Costituire un sistema efficace di monitoraggio e sorveglianza della sicurezza alimentare che integri tutte le fonti. (A.S.L., Istituto Zooprofilattici, NAS dei Carabinieri, Servizio Repressione Frodi del MIPAF, ARPA e altre a livello locale).

Avviare un Programma nazionale di Ricerca nel campo delle tecnologie alimentari avanzate, di metodi sicuri di produzione e distribuzione degli alimenti, di nuovi metodi per valutare la contaminazione, i rischi chimici e l'esposizione, il ruolo dell'alimentazione nella promozione della salute, sistemi armonizzati di analisi degli alimenti. Il Piano di Ricerca deve essere finalizzato anche alla salvaguardia della tipicità dei prodotti, dei processi tradizionali di produzione, della dimensione artigianale delle imprese, con particolare riferimento agli alimenti di origine animale e per la prima infanzia.

Istituire un'autorità alimentare indipendente con responsabilità sia nel campo della valutazione del rischio che della comunicazione sulle tematiche relative alla sicurezza degli alimenti, con competenze che sono oggi suddivise tra Ministeri differenti (Sanità, Politiche Agricole e Forestali) e

tra organismi diversi (Istituto Superiore della Sanità, Istituti Zooprofilattici, ASL, Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione, Repressione frodi, NOE, ecc.).

Gli aspetti normativi segnalati dal Libro Bianco per la Sicurezza Alimentare devono essere resi operativi mediante un:

- ?? Nuovo quadro giuridico per la sicurezza alimentare e per i mangimi;
- ?? Legislazione per valutazione, autorizzazione ed etichettatura di nuovi alimenti (in particolare quelli contenenti OGM);
- ?? Salute e benessere degli animali;
- ?? Igiene degli alimenti;
- ?? Contaminanti e residui;
- ?? Additivi, aromatizzanti, condizionamento e irradiazione;
- ?? Materiali di contenitori e confezioni;
- ?? Misure di emergenza.

Organizzare un efficace sistema di controlli. Tutte le parti della catena di produzione degli alimenti debbono essere assoggettate a controlli ufficiali. A questo riguardo, la CE propone una serie di regole che riguardano criteri operativi, orientamenti, cooperazione nello sviluppo e nella gestione dei sistemi di controllo per mettere riparo alle carenze dei sistemi nazionali di controllo.

Istituzione di una scuola per l'addestramento e l'aggiornamento continuo degli addetti ai controlli. Assicurare controlli sanitari efficaci e armonizzati alle frontiere esterne dell'Unione europea.

Assicurare ai consumatori un'informazione corretta e completa. E' essenziale che il consumatore venga riconosciuto come una parte interessata a tutti gli effetti. L'informazione dei consumatori deve consistere in:

- ?? Etichettature e pubblicità che forniscano ai consumatori informazioni essenziali e accurate per consentire scelte consapevoli;
- ?? Comunicazione del rischio;
- ?? Informazione corretta sul valore nutrizionale degli alimenti;
- ?? Informazione del pubblico sui principi della corretta alimentazione e nutrizione, con speciale riguardo all'infanzia;
- ?? Campagne informative per la formazione dei docenti e l'educazione alimentare nelle scuole.

5.8 La bonifica dei siti inquinati

La contaminazione dei siti provoca l'immissione di sostanze inquinanti nelle principali matrici ambientali, tipicamente suolo, acque superficiali e sotterranee. La bonifica di aree e siti inquinati da sostanze di rifiuto di origine urbana e industriale non è solo di interesse interno, poiché un gran numero di emergenze ambientali si verifica nei

paesi in via di sviluppo che necessitano di apporti tecnologici e di cooperazione. Nel nostro Paese, fino agli anni '80, in assenza di un quadro normativo preciso, la diffusione di discariche incontrollate, lo stoccaggio improprio di materie prime e rifiuti e gli sversamenti di sostanze pericolose da parte di impianti industriali hanno dato luogo a migliaia di siti da bonificare. L'esame dei Piani Regionali di Bonifica, elaborati dalle Regioni nei primi anni '90, permette di evidenziare i seguenti aspetti:

- ?? siti potenzialmente contaminati: ? 9.000;
- ?? siti di prima priorità (interventi a breve termine): ? 500;
- ?? siti di seconda priorità (interventi a medio termine): ? 1.100;
- ?? costo stimato degli interventi a breve termine: ? 700 Mld;
- ?? costo stimato degli interventi a medio termine: ? 900 Mld.

I costi, in particolare per gli interventi a medio termine, sono notevolmente sottostimati.

Strumenti normativi

Le attività di bonifica delle aree inquinate sono state regolamentate per la prima volta dalla legge 441/87 che imponeva alle Regioni di elaborare Piani Regionali di Bonifica, al fine di avere un quadro complessivo ed esaustivo delle aree e dei siti inquinati. Il D.M. del 16/5/89 estendeva il censimento ai siti industriali non più produttivi senza prendere in considerazione quelli ancora in produzione. Le tipologie dei siti erano rappresentate principalmente da discariche (72%) e aree industriali (28%), quasi tutte dismesse.

La materia ha trovato infine un inquadramento organico nel D.Lgs.22/97, i cui punti salienti riguardano le disposizioni procedurali per gli interventi, quelle sanzionatorie per chiunque cagioni il superamento dei limiti di accettabilità; l'affermazione che gli interventi di bonifica costituiscono onere reale sulle aree inquinate e che le spese sostenute per la bonifica sono assistite da privilegio speciale mobiliare e immobiliare sulle aree medesime; l'istituzione dell'Anagrafe dei siti da bonificare che le Regioni devono predisporre sulla base delle notifiche e degli accertamenti degli organi di controllo; l'indicazione d'intervento di bonifica d'interesse nazionale e la procedura per l'approvazione dei relativi progetti. Con l'emanazione del D.M. 471/99, ai sensi dell'art.17 del decreto legislativo 22/97 e successive modifiche ed integrazioni, sono stati disciplinati in maniera puntuale, oltre agli aspetti amministrativi e procedurali, anche gli aspetti tecnici delle attività di bonifica. La Legge 426/98 ha stanziato risorse ingenti, da utilizzarsi mediante l'attivazione di mutui con la Cassa Depositi e Prestiti o altri Istituti di Credito. A tal

fine il Ministero dell'Ambiente adotterà, d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni e con le competenti Commissioni Parlamentari, un Programma Nazionale di Bonifica, che individua gli interventi d'interesse nazionale, gli interventi prioritari, i soggetti beneficiari e i criteri di finanziamento dei singoli interventi. Questa legge ha individuato 14 siti da considerare di interesse nazionale. La legge 388/2000 (Finanziaria 2001) ha aggiunto ulteriori tre siti: Sesto San Giovanni, Napoli Bagnoli – Coroglio e Pioltello – Rodano.”

Per i siti contaminati da amianto, il problema è legato alla dimensione (solo per l'amianto friabile e il cemento-amianto circa 30 milioni di tonnellate) e alle tecnologie di trattamento per lo smaltimento o recupero di questo materiale.

Obiettivi ed azioni

Sono obiettivi prioritari migliorare il grado di conoscenza delle aree e dei siti industriali inquinati a livello nazionale; sviluppare sistemi di monitoraggio e prevenzione e formare figure professionali a elevata qualificazione. Tra le azioni lo sviluppo della ricerca è fondamentale: di recente sono state sviluppate tecnologie basate sull'utilizzo di processi biologici a basso impatto ambientale (*bioremediation*). Le tecnologie biologiche non richiedono complesse infrastrutture e possono essere utilizzate per la bonifica di aree aventi dimensioni anche modeste.

Questo quadro di priorità richiede le seguenti azioni (Tab. 5.2):

- ?? Elaborazione di un quadro conoscitivo completo. La banca dati sui siti inquinati, di interesse locale e nazionale, indicati nei PRB costituisce la base per una Anagrafe contenente l'elenco dei siti da ripristinare e dei siti già sottoposti a intervento. L'archivio contiene la sintesi dei progetti elaborati, degli interventi attuati nonché le tecnologie utilizzate in funzione della tipologia di inquinamento;
- ?? Incentivazione della sperimentazione sulle tecnologie di bonifica a basso impatto ambientale. Il fabbisogno di investimenti per la bonifica è elevatissimo: nell'arco dei prossimi 20 anni per i siti pubblici contenuti nei P.R.B.: 2.200 Mld.; per i siti privati: 15.000-20.000 Mld.; per i siti di interesse nazionale: 3.500 Mld. Le tecnologie di bonifica a basso impatto ambientale hanno costi contenuti; è quindi possibile investire parte dei finanziamenti nello sviluppo di tali tecnologie. La ricaduta occupazionale è significativa. E' opportuno ricorrere a strumenti legislativi e che siano attivati meccanismi di agevolazione per gli interventi che riutilizzano materiali di recupero;
- ?? Incentivazione della standardizzazione, messa a punto e utilizzo di sistemi di caratterizzazione, monitoraggio e controllo nel

settore industriale attraverso strumenti legislativi per finanziare imprese disponibili a creare poli di ricerca applicata nel campo dei controlli e del monitoraggio ambientale;

- ?? Elaborazione di una normativa più puntuale e stringente sul problema del danno ambientale;
- ?? Prevenzione dell'inquinamento diffuso sul territorio causato da pratiche agricole improprie, tra cui l'obbligo di registrazione non soltanto sanitaria ma anche ambientale dei concimi potenzialmente inquinanti.

Provvedimenti comunitari in tema di bonifiche, concentrati su pochi obiettivi e temi prioritari, possono consentire all'Europa di ritagliarsi una fetta del mercato mondiale attraverso la valorizzazione delle iniziative degli Stati membri nel rispetto della necessaria autonomia decisionale. Per iniziativa dell'ONU è stato aggiornato l'elenco³ delle imprese che operano nei vari Paesi membri nel settore delle bonifiche e dei loro campi di specializzazione.

5.9 La criminalità ambientale

L'Italia è probabilmente l'unico dei paesi europei a disporre di un quadro statistico, aggiornato di anno in anno, dell'illegalità ambientale e della sua distribuzione geografica. Nel 1994 veniva portata alla luce (Legambiente, Eurispes, CC) per la prima volta la presenza di interessi diretti delle organizzazioni mafiose lungo due cicli di rilevante impatto ambientale: il ciclo dei rifiuti, dalla raccolta allo smaltimento, e quello del cemento, dalle cave agli appalti. Dal 1996, quella ricerca si è trasformata in un Rapporto annuale sull'ecomafia, elaborato da collaborazione con tutte le forze dell'ordine ed il Cresme.

La lettura dei dati relativi alle attività di controllo svolte dal NOE e la raccolta di atti e provvedimenti giudiziari, evidenziava una serie di sovrapposizioni esistenti tra la presenza delle organizzazioni malavitose e la gravità in diverse aree del nostro Paese dei fenomeni di degrado ambientale.

Da quest'analisi risultava che il controllo del territorio, un tempo limitato alle azioni estorsive nei confronti d'attività commerciali e imprenditoriali, è diventato, a partire dai primi anni 90, un vero e proprio paradigma dello sfruttamento criminale delle risorse naturali.

Queste occasioni di profitto si sono trasformate in sistema: l'ecomafia, infatti, è una sorta di circuito chiuso, in cui la cava illegale, una volta esaurita, si trasforma in discarica abusiva in cui far

³ "Compendium of soil clean-up technologies and soil remediation companies"

confluire rifiuti dal resto del Paese. I risultati emersi nell'analisi del 1999 sono:

- ?? l'attività delle forze dell'ordine ha portato all'individuazione di 26.508 illeciti penali in campo ambientale;
- ?? il 42,1% degli illeciti ambientali si concentra nelle quattro regioni a tradizionale presenza mafiosa (Campania, Puglia, Calabria e Sicilia),
- ?? la Campania figura come la regione più colpita dai diversi fenomeni d'illegalità ambientale: qui si concentra, infatti, il 18,3% dei reati penali accertati dalle forze dell'ordine in tutta Italia (erano il 14,6% nel 1998) e il maggior numero di case abusive costruite nel 1999 (6.155), con un'incidenza pari al 18% rispetto al totale nazionale;
- ?? sono state costruite in Italia 33.571 case abusive, il 56% delle quali nelle quattro regioni a tradizionale presenza mafiosa, per un valore immobiliare stimato in oltre 4000 Mld e un consumo di territorio equivalente pari a 454 ettari;
- ?? i clan censiti, con attività specifiche nelle tre filiere principali dell'ecomafia, ciclo del cemento, ciclo dei rifiuti e racket degli animali, sono 138.

Il mercato potenziale dell'ecomafia viene stimato in poco più di 26mila Mld l'anno.

L'analisi dei dati relativi alle operazioni svolte dalle forze dell'ordine nel periodo 1994-1999 rivela l'esistenza di una sorta di "zoccolo duro" dell'illegalità ambientale in Italia, stimabile in circa 27mila illeciti l'anno, con una media di 15mila persone denunciate e di oltre 3.000 sequestri effettuati. Più nel dettaglio, nel triennio 1994-1996, le attività di controllo svolte sul territorio dalle diverse forze di polizia hanno portato all'individuazione di 77.850 illeciti, alla denuncia di 53.455 persone e all'esecuzione di 7.227 sequestri giudiziari. A partire dal 1997 sono disponibili dati disaggregati anche su base regionale: i reati complessivamente accertati risultano essere 28.457, le persone denunciate sono state 10.826 e 3.491 i sequestri effettuati. Il 44,3% degli illeciti accertati si concentra nelle quattro regioni a tradizionale presenza mafiosa: Campania, Puglia, Calabria e Sicilia.

Nel 1998 si assiste a un incremento dei reati accertati (30.957), a una flessione delle persone denunciate (9.392) e a un aumento dei sequestri effettuati (4.443). Resta sostanzialmente invariata la percentuale di illeciti ambientali riscontrati nelle regioni più colpite dalla presenza delle organizzazioni mafiose (circa 42%). Nel 1999, ultimo dato disponibile, si registra una flessione nel numero di illeciti (26.508) a fronte di un deciso incremento delle persone denunciate (ben 17.447). Restano invariati, invece, i dati relativi ai sequestri giudiziari (4.694) e l'incidenza percentuale delle quattro regioni dove si

concentra la presenza dei clan mafiosi (circa il 42%).

A queste attività criminali si è aggiunto, più recentemente il filone criminale del racket degli animali, dai combattimenti clandestini tra cani al commercio di specie protette, oggetto di specifiche attività d'indagine da parte di altre ONG (Lipu, Wwf e Lega Antivivisezione).

Accanto alla definizione quantitativa di questi fenomeni, sono disponibili analisi aggiornate, sulla penetrazione delle organizzazioni mafiose nonché stime sulle valenze economiche di queste attività.

La gestione illegale del ciclo del cemento o di quello dei rifiuti, infatti, richiede quasi obbligatoriamente la presenza di soggetti societari, di imprese, vere o fittizie, che prim'ancora di inquinare l'ambiente, contaminano il mercato, ne distorcono i meccanismi naturali della domanda e dell'offerta, inibiscono la nascita e lo sviluppo di soggetti puliti, tecnologicamente affidabili ed efficienti. Nell'ambito di questi fenomeni illegali si è sviluppata una vera e propria imprenditoria parallela a quella legale, attiva soprattutto nel settore dei servizi ambientali. La criminalità ambientale rappresenta anche un grave fattore distorsivo del mercato, inquina alle radici le stesse opportunità di sviluppo sostenibile, costituendo un formidabile competitore delle azioni volte alla valorizzazione del patrimonio naturale, storico e archeologico.

Priorità e obiettivi

Un efficace sistema di sicurezza ambientale deve coinvolgere attivamente sia le amministrazioni locali e Regionali sia i cittadini. Sono le caratteristiche stesse dei beni ambientali a rendere indispensabile questo sforzo complessivo: si tratta, infatti, di beni pubblici per definizione, diffusi e complessi. Assieme al rafforzamento tutto il sistema di sicurezza occorre diffondere una rinnovata cultura della legalità ambientale.

Le attività di prevenzione e repressione della criminalità ambientale, proprio per la relativa novità e la complessità dei fenomeni, richiedono, accanto alle azioni più direttamente orientate sul versante della sicurezza, un'intensa attività di formazione e informazione.

L'obiettivo dovrà essere quello di far crescere la consapevolezza della gravità dei fenomeni di aggressione criminale all'ambiente e delle conseguenze negative che determinano: le capacità di reazione di una comunità si basano, infatti, sulla conoscenza delle possibilità di difesa e soprattutto sulla percezione del pericolo. Quello relativo alla criminalità ambientale è assai

concreto ma, ancora oggi, non compiutamente avvertito.

L'esigenza di innalzare in maniera significativa le strumentazioni d'indagine in campo ambientale viene sottolineata anche nel II "PON Sicurezza per lo Sviluppo del Mezzogiorno", elaborato dal Ministero dell'Interno nell'ambito del QCS, che sarà oggetto di specifici finanziamenti, nazionali e comunitari. Esso riconosce nella salvaguardia del nostro patrimonio naturale e culturale uno degli interessi strategici del nostro Paese. Oltre alla semplificazione e al rafforzamento dell'attuale sistema sanzionatorio, la sicurezza ambientale dovrebbe svilupparsi lungo tre assi strategici:

- ?? utilizzo di tecnologie avanzate per le attività di monitoraggio e vigilanza;
- ?? preparazione specifica del personale;
- ?? adeguamento e potenziamento dei sistemi di comunicazione e gestione dei dati.

In campo strettamente repressivo, il delitto di inquinamento ambientale previsto dal disegno di legge presentato governo nell'aprile del 1999 punta a introdurre nel Codice penale i delitti contro l'ambiente, dalla distruzione del patrimonio naturale al traffico illecito di rifiuti fino alla frode in materia ambientale.

Gli Osservatori Ambiente e legalità

La sicurezza ambientale non può che coinvolgere direttamente tutto l'insieme di soggetti, sociali e istituzionali, attivi nella gestione e nel controllo del territorio, ovviamente mantenendo ognuno le proprio specificità e competenze. L'obiettivo deve essere dunque quello di istituire un sistema a rete, articolato su scala regionale e provinciale, che può trovare un punto di riferimento in un'iniziativa già sperimentata o avviata in alcune Province (Asti, Alessandria, Salerno) e nella Regione Basilicata: la costituzione degli Osservatori Ambiente e Legalità.

Queste strutture hanno l'obiettivo di raccogliere su un tema specifico, la conoscenza e la tutela delle risorse ambientali, nonché la gestione dei relativi servizi, come la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti o la depurazione delle acque, tutti i soggetti che a vario titolo hanno competenze e ruoli, istituzionali e sociali: amministrazioni locali, forze di polizia, autorità giudiziaria, Prefetture, associazioni, sindacati. I soggetti chiamati a partecipare ai lavori dell'Osservatorio ne costituiscono la struttura direttiva.

Le attività dell'Osservatorio vengono pianificate su base annuale, secondo una precisa griglia di lavoro; dalla raccolta e selezione delle segnalazioni arrivate al numero verde, alla predisposizione di questionari rivolti alle amministrazioni comunali che sono le cellule base delle attività di controllo e gestione di servizi

ambientali; dalla elaborazione dei dati raccolti e l'individuazione delle aree di crisi, alle iniziative dirette a migliorare la formazione specifica in campo ambientale di tecnici e amministratori fino alla predisposizione di proposte tese a una maggiore efficacia – laddove necessaria – della normativa di carattere regionale o locale. Si tratta, insomma, di un lavoro sinergico, continuo nel tempo, non ripetitivo rispetto alle attività normalmente svolte dai diversi soggetti integrati nell'Osservatorio. Ognuna di queste strutture, infine, potrebbe avere una sua porta d'accesso al sistema nazionale, al fine di ricevere e trasmettere informazioni e notizie utili alle attività più complessive di sicurezza ambientale.

Il PON Sicurezza per il Mezzogiorno

Questo Piano già prevede attività specifiche per tutte le forze dell'ordine, che si estendono fino ai Corpi di Polizia municipale. Limitare l'azione formativa ai soli apparati repressivi rappresenterebbe, però, un errore: uno dei deficit più seri dell'attuale sistema di verifica è rappresentato, infatti, dall'ancora scarsa presenza di personale amministrativo, a tutti i livelli, adeguatamente formato sulle attività di controllo e prevenzione in campo ambientale. Già oggi un numero rilevante di infrazioni viene sanzionato sotto il profilo amministrativo ma la scarsa efficacia di questi sistemi di repressione rischia di vanificare l'insieme delle attività di vigilanza.

L'azione promossa dal Ministero dell'Interno nell'ambito del QCS 2000-2006 segna un punto di svolta per quanto riguarda le Regioni Obiettivo 1, ma è evidente che le questioni poste dalla lotta alla criminalità ambientale debbono trovare una definizione sull'intero territorio nazionale.

Il monitoraggio

Il primo anello della sicurezza ambientale è rappresentato dalle attività di monitoraggio e di controllo del territorio. Purtroppo però:

- ?? l'attuale sistema di controllo si basa quasi esclusivamente sulle segnalazioni e le denunce rendendo sostanzialmente casuale l'attività sul territorio;
- ?? non esiste una banca dati omogenea dei fenomeni di aggressione criminale all'ambiente;
- ?? le stesse attività d'indagine, ma soprattutto quelle più complessive di analisi dei fenomeni e individuazione delle aree a rischio, incontrano spesso insormontabili difficoltà per l'assenza di adeguati supporti tecnologici. Emblematico, al riguardo, è il fenomeno degli incendi boschivi, quasi sempre di origine dolosa, rispetto ai quali risulta praticamente inapplicabile il divieto di edificazione nelle aree attraversate dagli incendi, per l'assenza

in ambito comunale e regionale di una mappa aggiornata delle zone colpite.

L'ampliamento dell'impostazione già contenuta nel QCS dovrà essere sviluppata senza sottovalutare il rischio di impostare programmi e progetti che possono determinare una ridondanza delle informazioni raccolte: la vastità e la complessità dei parametri chiamati in causa dalla sicurezza ambientale richiede infatti un'intensa attività di selezione degli obiettivi, di analisi delle risorse disponibili, di sistematizzazione e utilizzo delle informazioni raccolte. Questo rischio, insieme alla necessità di ottimizzare le risorse disponibili, deve indurre all'adozione di una sorta di griglia preliminare, in base alla quale orientare i progetti in fieri:

- ?? individuazione dei sistemi di rilevazione satellitare attualmente disponibili, sia sotto il profilo tecnico che sotto quello dei soggetti titolari di questi sistemi;
- ?? definizione dello schema di banca dati satellitare e dei sistemi di aggiornamento disponibili;
- ?? definizione dei soggetti cui è consentito l'accesso alla suddetta banca dati e delle procedure necessarie per ottenere le informazioni richieste;
- ?? integrazione dei sistemi satellitari di rilevamento con quelli aerei e a terra, secondo una scala di approfondimento delle attività d'indagine.

Questa attività preliminare deve essere impostata partendo dalla definizione degli obiettivi prioritari delle attività di controllo e monitoraggio. Quattro sono i fenomeni più rilevanti di aggressione criminale all'ambiente:

- ?? smaltimenti illeciti di rifiuti, sia solidi che liquidi, nel terreno o in corpi idrici, con una particolare attenzione ai fenomeni di "tombamento" dei rifiuti;
- ?? abusivismo edilizio;
- ?? cave ed altre attività estrattive;
- ?? inquinamento dei fiumi e delle coste.

In tutti e quattro i casi, può rivelarsi estremamente utile, una volta acquisite le informazioni di base sull'area oggetto di questi fenomeni, una lettura diacronica degli stessi attraverso la banca dati delle immagini satellitari già disponibili che consente di valutare i fenomeni per come si sono effettivamente svolti nel corso degli anni e permette, una volta individuate, ad esempio, le aree in cui si sospettano fenomeni illegali, di scendere ancora più di dettaglio fino alle analisi effettuabili direttamente sul territorio.

La repressione

Il disegno di legge n° 3960, presentato dal governo nell'aprile del 1999, prevede

un'importante distinzione tra la semplice violazione delle normative in vigore e il delitto vero e proprio. Se dai comportamenti illeciti non derivano altre conseguenze siamo all'interno di quella che comunemente viene definita come illegalità ambientale. Rientrano in questa categoria comportamenti diffusi, come l'abbandono incontrollato di rifiuti, in cui gli interventi sanzionatori sono sicuramente meno importanti rispetto a strumenti e azioni di carattere educativo-informativo.

Quando dalla violazione della norma derivano conseguenze come un rilevante deterioramento dell'aria, dell'acqua, del suolo, della flora e della fauna dal semplice illecito si entra nella sfera del delitto ambientale, anche nel caso di semplice pericolo. Il verificarsi degli eventi, infatti, costituisce un'aggravante di pena, fino a quella massima che va dai tre ai dieci anni di reclusione nel caso di un disastro ambientale.

Un quadro di riferimento internazionale ancora più significativo che riguarda la collaborazione tra le forze dell'ordine e le autorità giudiziarie: nell'ambito del G-8 è stato istituito un gruppo di lavoro permanente (*Law Enforcement Project on Environmental Crime*); la criminalità ambientale rappresenta una delle aree d'intervento previste per il cosiddetto Eurojust, la nuova struttura di cooperazione giudiziaria prevista nell'ambito dell'Unione Europea; la gravità dei delitti contro l'ambiente e la necessità di una forte azione di contrasto, infine, sono state sottolineate nella mozione conclusiva della prima conferenza paneuropea dei procuratori impegnati nella lotta al crimine organizzato, organizzata dal Consiglio d'Europa e della Procura nazionale antimafia (Caserta, 2000).

Tabella 5.1 Obiettivi e indicatori per la qualità dell'ambiente e la qualità della vita negli ambienti urbani

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	INDICATORI ⁴
Riequilibrio territoriale ed urbanistico	Riequilibrio policentrico delle funzioni territoriali (atto a ridurre la domanda di mobilità)	Incidenza mezzi motorizzati nella mobilità passeggeri locale (UE 3)
	Riqualificazione e riduzione della pressione edilizia e delle altre cause di impoverimento o degrado della qualità naturale, storico-culturale e del costruito in ambito urbano	Aree naturali (in contesto urbano) protette da espansioni urbane (UE 9)
	Estensione degli interventi di rigenerazione ambientale e di riuso di aree urbanizzate	Aree degradate o contaminate (in contesto urbano) ora rigenerate e riutilizzate (UE 9)
	Riqualificazione e maggiore accessibilità per tutti del patrimonio ambientale e storico - culturale e della qualità diffusa nel tessuto urbano	Accessibilità a verde, beni storico-culturali, servizi (UE 4)
Migliore qualità dell'ambiente urbano	Riduzione ed eliminazione tendenziale dell'esposizione della popolazione all'inquinamento (atmosfera, acustico, idrico, del suolo)	Giorni di buona qualità dell'aria (UE 5); Rapporti/ Piani locali risanamento aria e riduzione emissioni
		Esposizione della popolazione a inquinamento acustico (UE 8) Zonizzazioni e Piani di risanamento acustico
		Inquinamento idrico superficiale e sotterraneo Capacità depurazione (vedi § Risorse idriche)
	Riduzione del rischio (idrogeologico o tecnologico)	Popolazione esposta al rischio di dissesto idrogeologico
		Popolazione esposta a rischio industriale (o tecnologico)
Contenimento della mobilità a maggiore impatto ambientale	Incidenza mezzi motorizzati nella mobilità passeggeri locale (UE 3)	
Uso sostenibile delle risorse ambientali	Minimizzazione della quantità e del "costo ambientale" delle risorse consumate (energia, acque, materiali) e dei rifiuti prodotti	Contributo locale alle emissioni (specifiche) di CO ₂ (UE 2); Consumi energetici procapite e per addetto; Piani e azioni per efficienza e rinnovabili; Prelievi (o consumi) idrici procapite e per addetto (vedi § Risorse idriche).
	Aumento del riuso e del recupero delle risorse ambientali utilizzate;	Rifiuti urbani prodotti (procapite) % Raccolta differenziata
	Diffusione di consumi e comportamenti "ambientalmente corretti".	Uso del trasporto pubblico (passeggeri trasportati); Diffusione prodotti sostenibili (UE 10).
Valorizzazione delle risorse socioeconomiche e loro equa distribuzione	Aumento di occupazione, di capacità di impresa e di produzione di reddito, orientate alla sostenibilità	Occupati e imprese ambientalmente orientate Imprese (private e pubbliche) con certificazione ambientale – EMAS/ ISO (o sociale) (UE 7)
	Miglioramento della qualità sociale e della partecipazione democratica	Miglioramento dell'equità nella distribuzione di risorse e servizi; Rafforzamento della coesione e integrazione sociale, del senso di appartenenza, della convivenza e vivibilità delle aree urbane.
Miglioramento e innovazione della capacità di gestione ambientale integrata e della partecipazione della comunità ai processi decisionali		Numero e diffusione delle esperienze partecipative in favore della sostenibilità; Stati di avanzamento dei progetti; Entità degli stanziamenti pubblici sui progetti.

⁴ La segnalazione (UE xx) indica la corrispondenza con i 10 indicatori selezionati dal Progetto Europeo "Towards a local sustainability profile: European common indicators"; DG Env. Expert Group on Urb. Env; Feb 2000

Tabella 5.2 Obiettivi, indicatori e target per la qualità dell'ambiente e la qualità della vita

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	INDICATORI	TARGET
Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera e mantenimento delle concentrazioni di inquinanti al di sotto di limiti che escludano danni alla salute umana, agli ecosistemi e al patrimonio monumentale	Adeguamento agli standard previsti dai Protocolli Internazionali ed ai livelli imposti dalle Direttive Comunitarie	Concentrazioni di SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , CO, Benzene, PM ₁₀ , Piombo, BaP in atmosfera; Emissioni di SO ₂ , Piombo, NH ₃ , NO _x , COVNM, PM ₁₀ , CO, metalli pesanti e composti organici persistenti (POP); Deposizioni (suolo, acque) di solfati, nitrati.	Riduzione emissioni inquinanti ai livelli e nei tempi indicati dai Protocolli; Riduzione delle concentrazioni al di sotto dei livelli indicati dalle Direttive Comunitarie.
	Riduzione delle emissioni di SO ₂	Emissioni SO ₂ da fonti fisse (settore industriale ed energetico, etc); Emissioni SO ₂ da fonti mobili; Concentrazioni in aria: medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua, media annuale ed invernale; PH acque superficiali; Carichi critici.	Emissioni: 1330 kt/anno dal 2000; 475 kt/anno nel 2010 (Direttiva NEC) e 500 kt/anno nel 2010 (Prot. Goteborg); Concentrazioni: valori limiti e guida (DPR 203/1988, DM 25/11/94); limiti indicati dalla Direttiva 1999/30/CE.
	Riduzione delle emissioni di NO _x	Emissioni NO _x nel settore trasporti; Emissioni NO _x da fonti fisse; Concentrazioni in aria: medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua; Carichi critici per l'azoto acidificante e quello eutrofizzante.	Emissioni: 1 Mt/anno nel 2010; 990 kt nel 2010 (direttiva NEC). Concentrazioni: valori limiti e guida (DPR 203/1988, DM 25/11/94); limiti indicati dalla Direttiva 1999/30/CE.
	Riduzione delle emissioni di COVNM	Emissioni di COVNM dal settore industriale (solventi soprattutto) e dalle fonti mobili.	Emissioni: obbligo di riduzione del 30% rispetto al '90; 1159 kt/anno nel 2010 (Prot. COV e Direttiva NEC).
	Riduzione delle emissioni di NH ₃	Emissioni di NH ₃ dal settore agricolo.	Emissioni: 432 kt/anno nel 2010 (Prot. Goteborg e direttiva NEC)
	Riduzione delle emissioni di CO	Emissioni di CO dal settore trasporti	Concentrazioni: valori limiti e guida (DPR 203/1988, DM 25/11/94); 10 mg/m ³ max conc. media su 8 ore nel 2005 (Dir. CE in discussione).
	Riduzione emissioni di Benzene	Percentuale benzene nei combustibili; Concentrazioni di benzene nelle aree urbane.	10 ?g/m ³ obiettivo di qualità attuale; 5 ?g/m ³ media annuale (Dir. CE in discussione)
Riduzione delle emissioni di PM ₁₀	Emissioni di polveri dai processi produttivi e dalle fonti mobili; Concentrazioni di PM ₁₀ nelle aree urbane e nell'intorno di poli industriali e assi viari.	40 ?g/m ³ obiettivo di qualità attuale; 20 ?g/m ³ nel 2010 (Dir. 99/30/CE).	
Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera e mantenimento delle concentrazioni di inquinanti al di sotto di limiti che escludano danni alla salute umana, agli ecosistemi e al patrimonio monumentale	Riduzione delle concentrazioni di Ozono troposferico	Emissioni di COV, NO _x e PM; Concentrazioni di O ₃ in aree metropolitane, aree sottovento alle città e zone remote. Evidenza del danno alla vegetazione e calo delle rese agricole; Livelli critici.	Concentrazioni: valori limiti e livelli (DPCM 28/3/83, DM 16/5/96); Limiti in discussione presso CE AOT40 = 6 mg/m ³ h per le colture agrarie.
	Prevenzione e riduzione dell'inquinamento indoor e delle esposizioni al radon	Concentrazioni di inquinanti indoor; Concentrazioni di radon.	
Riduzione dell'inquinamento acustico e riduzione della popolazione esposta	Adeguamento ai limiti imposti dalla legge nazionale		entro 10 anni: conseguimento del rispetto dei valori limite di emissione e dei valori limite assoluti di immissione (art.2 e art. 3 del D.P.C.M. 14 novembre 1997)
	Riduzione della percentuale della popolazione esposta a livelli eccessivi di rumore	Livelli di esposizione della popolazione al rumore diurno; Livelli di esposizione della popolazione al rumore notturno.	entro 15 anni: conseguimento dei valori di qualità (art. 7 del D.P.C.M. 14 novembre 1997); completa attuazione dei piani di risanamento per i servizi pubblici di trasporto e per le relative infrastrutture.
	Modifica degli atteggiamenti e dei modelli di consumo		

Riduzione dell'esposizione a campi elettromagnetici in tutte le situazioni a rischio per la salute umana e l'ambiente naturale	Miglioramento della conoscenza dei rischi per la salute connessi ai livelli di esposizione	Intensità dei campi magnetici a bassa frequenza (? Tesla) nelle aree di massima esposizione; Intensità dei campi elettrici a radiofrequenza (V/m) nelle aree di massima esposizione	Rispetto rigoroso e generalizzato dei limiti indicati dai decreti attuativi della legge quadro in discussione al Parlamento. Orientativamente: 6V/m nella banda 10 KHz - 300 MHz per la popolazione esposta per almeno 4h/die; 0,5 ?tesla (0,2 per i bambini e i nuovi impianti) per le esposizioni della popolazione a campi EM a frequenza industriale.
	Acquisizione dei livelli di esposizione EM in tutto il paese		
	Riduzione delle emissioni degli impianti e delle apparecchiature		
Uso sostenibile e sicuro delle biotecnologie e delle sue applicazioni	Crescita delle conoscenze e diffusione dell'informazione in materia di biotecnologie e OGM		
	Creazione di imprese ad alto contenuto tecnologico		
	Prevenzione e protezione della salute e degli ecosistemi dai rischi derivanti dai prodotti biotecnologici e OGM		
	Biosicurezza degli scambi internazionali		
Sicurezza e qualità degli alimenti	Sviluppo della ricerca nel campo della sicurezza alimentare		
	Costituzione di un sistema efficace di monitoraggio e sorveglianza della sicurezza alimentare		
	Assicurazione di una corretta informazione dei consumatori sulla sicurezza alimentare		
	Salvaguardare la tipicità dei prodotti alimentari italiani e la dimensione artigianale dell'industria alimentare		
Bonifica e recupero delle aree e dei siti inquinati	Completamento della mappatura e del monitoraggio dei siti da bonificare		
	Completamento degli interventi di interesse nazionale		

Tabella 5.3 Obiettivi e indicatori per fronteggiare la criminalità ambientale

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	INDICATORI
Rafforzamento della normativa sui reati ambientali e della sua applicazione	Rendere più efficace la normativa di carattere regionale o locale	
	Creare un efficace sistema di sicurezza ambientale	Numero di illegalità ambientali individuate e perseguite; Sequestri giudiziari realizzati.
	Potenziamento degli strumenti di individuazione dei reati ambientali	
Promozione della consapevolezza e della partecipazione democratica al sistema di sicurezza ambientale	Diffondere una rinnovata cultura della legalità ambientale	
	Far crescere una consapevole gravità dei fenomeni di aggressione criminale all'ambiente e delle conseguenze negative che determinano	
	Adeguamento e potenziamento dei sistemi di comunicazione e gestione omogenea dei dati sui fenomeni di aggressione criminale all'ambiente	

CAPITOLO 6: PRELIEVO DELLE RISORSE E PRODUZIONE DI RIFIUTI

Nei paesi sviluppati, che rappresentano l'orientamento guida anche per i paesi in via di sviluppo, le attività produttive e di consumo sono caratterizzate da un uso inefficiente e non sostenibile delle risorse prelevate dall'ambiente (acqua, aria, minerali, combustibili, territorio ed altro) e dalla produzione di rifiuti e reflui che vengono rilasciati nell'ambiente.

L'analisi dei modelli di produzione e consumo dei paesi sviluppati rivela che l'efficienza con cui queste risorse vengono utilizzate è molto bassa, in media al di sotto del 10%, cosa che determina la dispersione nell'ambiente del restante 90% di risorse prelevate.

Per favorire la crescita, il sistema economico mondiale ha avuto come obiettivo principale la minimizzazione del costo delle risorse primarie. Le imprese hanno pertanto perso qualsiasi convenienza ad utilizzarle in modo efficiente. In tal modo l'eccessivo prelievo di risorse ha generato alterazioni profonde dei flussi materiali propri del metabolismo degli ecosistemi, ridotto i margini di rinnovabilità delle risorse e determinato effetti negativi sulla salute dell'uomo e sull'economia per effetto di:

- ?? perdita di valore per degrado ambientale;
- ?? esigenze di bonifica;
- ?? riduzione della disponibilità di risorse rinnovabili e non rinnovabili;
- ?? maggiori esigenze di tutela sanitaria della popolazione.

Per motivazioni ambientali ed economiche è dunque essenziale puntare ad una riduzione consistente del prelievo di risorse e dei flussi di materiali e di inquinanti che le attività umane immettono nell'ambiente. Utilizzando le risorse in modo più efficiente nel sistema industriale ed orientando i modelli di consumo alla soddisfazione del consumatore attraverso servizi efficienti, è possibile conseguire questo obiettivo e mantenere al contempo un elevato livello di qualità dei consumi finali.

Sul piano sociale l'uso non efficiente delle risorse ed il loro eccessivo prelievo viola il principio di equità, il diritto di accesso alle risorse per i paesi in via di sviluppo e per le generazioni future.

6.1 Il prelievo delle risorse naturali

L'Italia, come gli altri paesi sviluppati, ha raggiunto e mantiene livelli di consumo superiori a quanto potrebbe essere prelevato senza alterazioni ecologiche. L'eccessivo e inappropriato uso delle risorse riguarda non solo quelle non rinnovabili, come materiali inerti, combustibili fossili e altri

minerali, ma anche risorse rinnovabili come acqua, territorio e legname.

In molti casi il prelievo di risorse rinnovabili supera la loro capacità di rigenerarsi (acqua, legno, biomasse energetiche). Gran parte delle risorse non rinnovabili utilizzate in Italia (circa il 90% dei materiali energetici e minerali) sono importate; ridurne l'impiego o sostituirle con fonti rinnovabili è, quindi, di importanza primaria per il nostro sistema economico.

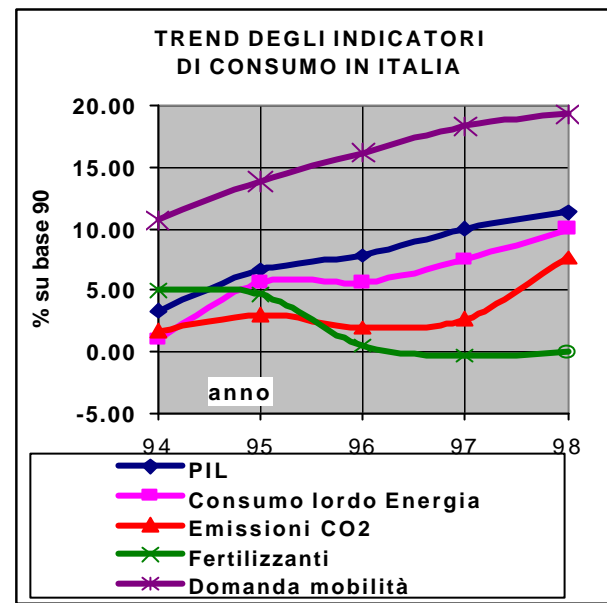


Fig. 6.1.1 Indici di consumi ed emissioni in Italia

E' stato stimato che l'utilizzazione attuale di risorse naturali da parte del sistema economico mondiale sia circa il doppio di quello che l'ecosistema terrestre può consentire in modo sostenibile. Inoltre il 20% della popolazione mondiale impiega l'80% delle risorse. Nemmeno il problema dell'equità potrà essere affrontato senza utilizzare le risorse in modo più equo e molto più efficiente.

I paesi sviluppati, che hanno maggiori capacità di ricerca e sviluppo, indispensabili per l'efficienza nei settori produttivi e del consumo, debbono esportare nei paesi in via di sviluppo non più i sistemi meno efficienti e le lavorazioni più dannose per l'ambiente, bensì tecnologie che possano consentire l'avvio generalizzato di processi di sviluppo sostenibile.

In termini concreti è stato proposto un percorso progressivo dell'eco-efficienza attraverso la riduzione del prelievo di risorse pari al -25% entro il 2010, ed al -75% entro il 2030 (*fattore 4*) e del 90% entro il 2050 (*fattore 10*). Queste strategie hanno per obiettivo la riduzione dell'ingresso di materiali nel sistema socio-economico (mondiale, nazionale, regionale, industriale, urbano, familiare), mantenendo gli attuali livelli di qualità

della vita ed anzi puntando a migliorarne gli aspetti legati proprio dall'eccessivo e distorto consumo di beni materiali ed a modelli di vita inutilmente dispendiosi.

I mezzi per attuare questa strategia esistono e sono la produzione ecologica, le sequenze di riciclaggio, il prolungamento della vita produttiva dei beni e il ricorso a servizi ecoefficienti. Per questa via è possibile fissare obiettivi quantitativi per le politiche di sviluppo sostenibile rendendole chiare, comprensibili e circostanziate.

Il modello "fattore 10", che ha un orizzonte di 50 anni, è equivalente ad un incremento di produttività delle risorse del 4,5% per anno. Esso richiede una ripresa netta dello sviluppo tecnologico e una nuova cultura della *sufficienza* (più qualità della vita con meno beni materiali e servizi adeguati) nei paesi come il nostro, che oggi presentano stili di vita insostenibili sul medio termine.

Una reale dematerializzazione dell'economia è resa ardua dall'attuale modello di produzione basato sulla quantità della produzione e della vendita di beni, progettati per durare poco ed essere presto sostituiti da nuovi. Sono in atto tendenze alla riduzione dell'intensità di risorse nella produzione di beni e servizi ed un certo disaccoppiamento tra crescita economica e risorse (si vedano gli indici settoriali di intensità), ma in genere questi vantaggi sono sopravanzati dall'aumento dei consumi globali.

La dematerializzazione comporta il passaggio dalla vendita dei prodotti materiali di breve durata alla vendita di servizi, mediante l'uso di prodotti materiali di lunga durata. Si tratta di un doppio dividendo che migliora la qualità della vita ai consumatori e incrementa i vantaggi per le imprese con quote decrescenti di materiali e carichi ambientali e tassi occupazionali crescenti.

La trasformazione deve essere accompagnata da azioni di informazione e di orientamento del pubblico, necessarie perché i provvedimenti che mirano a modificare gli stili di vita delle persone vengono spesso vissuti come un'insidia alle libertà personali e, pertanto, possono risultare inefficaci.

Sono stati sviluppati in alcuni paesi europei e adottati recentemente dall'Agenzia Europea per l'Ambiente⁵, gli indicatori relativi alla quantificazione del prelievo di risorse dall'ambiente (*Total Material Requirement*, TMR) ed all'intensità di materiali di un determinato prodotto o servizio (*Material Input per Unit*

Service, MIPS). Questi indicatori includono la quota di materiali prelevata dall'ambiente che non perviene al prodotto finale. Il loro impiego consente la verifica delle prestazioni del sistema economico in rapporto all'uso di risorse ed il calcolo dell'intensità di materiale per unità di ricchezza prodotta.

Azioni e target

Per l'Italia alcuni trend di consumo sono riportati in Fig. 6.1.1 ed alcuni dati delle intensità di risorse in Tab. 6.1. E' stata realizzata una valutazione del flusso globale di materia relativa all'anno 1995 ed al decennio precedente ed una stima 1998 dell'indice TMR che fornisce un valore di circa 420 Mt/a pari a circa 8 t/a pro capite. Includendo il prelievo di aria il TMR sale a circa 15 t/a pro capite (EEA).

Nello stesso decennio, mentre il PIL è aumentato del 4%, il fabbisogno di risorse del sistema produttivo è diminuito del 13%. Questo andamento ha natura congiunturale poiché deriva sostanzialmente dalla progressiva sostituzione di prodotti petroliferi con il gas naturale negli usi energetici diretti e per la produzione di elettricità, e dalla progressiva delocalizzazione in altri paesi di settori dell'industria primaria, che ha una forte intensità di materie prime, a favore di attività di trasformazione che trattano materiali già raffinati o semilavorati.

I primi passi per una contabilità nazionale dei materiali sono stati compiuti dall'ISTAT mentre alcune aziende, nell'ambito di iniziative per l'innovazione e la certificazione dei processi, stanno adottando sistemi di contabilità per alcune risorse (prevalentemente energia e acqua) e iniziative di riduzione dell'uso di risorse connesse con le esigenze di riduzione dei rifiuti.

La riduzione dell'uso di risorse nel sistema economico italiano, basato sulla trasformazione di risorse per la produzione di beni e servizi, consente di ridurre i costi d'acquisto di materie prime all'estero, che rappresentano una voce passiva del bilancio nazionale, e stimola la ricerca e lo sviluppo di nuovi processi e nuovi prodotti ad elevata efficienza migliorando la competitività.

Favorendo l'utilizzazione di servizi in sostituzione dell'acquisto di prodotti si incrementa la quota di mano d'opera qualificata nelle attività terziarie e nei servizi riguardanti prodotti provenienti da paesi esteri e si riduce l'importazione di beni di consumo, con evidenti vantaggi sociali e per la bilancia commerciale.

I target della dematerializzazione sono a carattere comunitario e sono quelli individuati dai progetti *Fattore 4* e *Fattore 10* (Tab. 6.2).

⁵ Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA): "Environmental Signals 2000"

Materiali di provenienza interna	Minerali non energetici	Biomasse	Vapore endogeno	Minerali energetici
Agricoltura, zootecnia, foreste, caccia e pesca	34	1721	19	10
Minerali, energia, siderurgia, cemento...	2541	3	283	217
Chimica, gomma ed al.	397	21	37	17
Metalli, macchine, mezzi di trasporto	185	4	26	9
Industrie alimentari e bevande	127	613	29	12
Tessili, legno, carta	92	20	28	9
Costruzioni	1478	3	16	9
Commercio e pubblici esercizi	54	47	17	10
Trasporti e comunicazioni	56	7	13	35
Altri servizi vendibili	62	3	11	4
Servizi non vendibili e delle P.A.	76	11	13	7

Materiali importati	Minerali non energetici	Biomasse	Non determinati	Minerali energetici
Agricoltura, zootecnia, foreste, caccia e pesca	10	66	11	20
Minerali, energia, siderurgia, cemento...	156	8	4	323
Chimica, gomma ed al.	153	43	59	76
Metalli, macchine, mezzi di trasporto	149	10	6	31
Industrie alimentari e bevande	35	186	6	28
Tessili, legno, carta	19	103	14	22
Costruzioni	179	13	5	24
Commercio e pubblici esercizi	9	19	1	19
Trasporti e comunicazioni	20	8	2	78
Altri servizi vendibili	10	3	2	8
Servizi non vendibili e delle P.A.	16	8	2	15

Tab. 6.1 Rapporto tra materiali e PIL per gruppi di settori (intensità di risorse in kg per MI di PIL 1988)

6.2 Le risorse idriche

Dei 52 miliardi di metri cubi di acqua disponibili con le attuali capacità di regolazione, circa 40 sono effettivamente utilizzati. L'Italia, come tutti i paesi mediterranei, presenta un'accentuata dominanza degli usi irrigui: circa 20 miliardi di m³,

anche se, nell'ultimo decennio la superficie irrigata e i consumi unitari tendono a stabilizzarsi o ridursi, soprattutto nel Nord Italia. In proiezione al 2011 la riduzione attesa della domanda di acqua nel bacino del Po è dell'ordine del 10-40%.

Non si dispone di dati relativi all'andamento dei consumi per uso industriale, ma la tendenza sembra essere ancora quella avviata negli anni '70, di una progressiva riduzione: tra il '72 e l'86 vi sono state forti riduzioni nel settore cartario (-4%), nella gomma e nelle fibre sintetiche (-80%), negli zuccherifici (-56%). Nella chimica fra il '94 e il '97 si è registrata una diminuzione del 5% a fronte di aumenti di produzione del 10%.

I risultati disponibili sugli usi civili dell'acqua sono relativi al 1987, quando si evidenziava un forte aumento del prelievo rispetto al decennio precedente, con un peggioramento dell'efficienza della distribuzione. L'IRSA sostiene però che attualmente la crescita si è arrestata. La qualità delle acque superficiali sembra migliorata tra gli anni '70 e gli anni '80, per effetto della riduzione del carico industriale e dell'entrata in funzione di sistemi di depurazione, soprattutto industriali, ma, a livello nazionale, si mantiene ad un livello medio basso. Sebbene negli ultimi 20 anni siano stati costruiti numerosissimi impianti di depurazione, non vi è traccia di un recupero vistoso e significativo della funzionalità e della qualità degli ecosistemi acquatici come in altri paesi europei. Non esistono rilevamenti sistematici riguardanti la qualità delle acque sotterranee, ma a medio lungo termine sono da attendersi peggioramenti della situazione perché la contaminazione del suolo ha raggiunto livelli elevati: il problema pertanto è grave.

Si registra un rilevante incremento nella dotazione di infrastrutture di depurazione: 4875 impianti di trattamento secondario o terziario in esercizio nel 1993 contro 3823 del 1987 (+20%): ma cresce anche il numero di impianti inattivi. La quota di popolazione equivalente allacciata a reti fognanti è del 77%; quella servita da impianti in esercizio è del 63%.

Priorità

In linea generale l'acqua in Italia non manca; ma a fianco della domanda per gli usi classici (civile, irrigazione, industria, energia, navigazione) oggi c'è una crescente domanda per usi ambientali: mantenimento della qualità dell'acqua, salvaguardia e valorizzazione del paesaggio, conservazione di ecosistemi e biodiversità; ricreazione (soggiorno turistico, pesca, canoa).

Per questo si ritiene prioritario puntare alla *conservazione o ripristino di un regime idrico compatibile con la tutela degli ecosistemi, con gli usi ricreativi e con l'assetto del territorio*. Ciò

implica, in molte aree del paese, arrivare a una minor sottrazione di portata dalla circolazione naturale. Va pertanto considerata prioritaria la riduzione dei fabbisogni, intesi come la quantità di risorsa (grezza) necessaria per soddisfare gli usi "dissipativi"; a tal fine occorre porre in essere interventi finalizzati al risparmio, riuso, riciclo.

La direttiva quadro sulle acque, di prossima approvazione, in qualche modo anticipata dal Dlgs 152/99, prevede il *raggiungimento di un livello di qualità accettabile per tutti i corpi idrici*. Tale obiettivo sarà fissato, per ogni corpo idrico, dal Piano di Tutela Regionale, ai sensi del D.Lgs 152/99, tuttavia dovrà essere come minimo "buono". Per raggiungerlo saranno necessarie, oltre alle azioni per il ripristino del regime idrico compatibile, misure volte a ridurre i carichi inquinanti gravanti sulle acque superficiali e sotterranee.

L'infrastrutturazione consente di rendere utilizzabile ogni risorsa idrica potenziale mediante ingenti investimenti e un aumento dei costi fissi del sistema (manutenzione e rinnovo del capitale investito). Questi costi costituiranno un fardello estraneo, ma inevitabile per le generazioni future. Per questo è opportuno puntare alla *sostenibilità economico-finanziaria*, in base a cui i costi di investimento, gestione e rinnovo del capitale investito dovrebbero essere interamente a carico delle generazioni che fruiscono dei corrispondenti benefici. Per avvicinarsi a questo ideale, scegliendo un esplicito compromesso con la soddisfazione degli obiettivi ambientali di cui sopra ed etici, di cui al punto seguente, occorre da un lato portare le tariffe a un livello adeguato a coprire inizialmente almeno i costi di gestione e ammortamento, dall'altro limitare la velocità di crescita del capitale fisso (infrastrutture) relativo ai servizi idrici. Quanto più vicine saranno le tariffe ai costi marginali, comprese le esternalità, tanto più efficiente sarà l'allocazione delle risorse.

Sostenibilità etico-sociale: questo termine racchiude una serie di concetti qui di seguito chiariti. La domanda di acqua corrispondente alla tariffa imposta deve essere soddisfatta pienamente. Per quanto riguarda gli usi civili, però, va ricordato che l'acqua è un bene essenziale e per questo è giusto garantire a tutti la soddisfazione dei fabbisogni essenziali a condizioni pienamente sopportabili dal punto di vista economico, cioè tali da non rendere l'acqua un bene di lusso. Il principio espresso di far coprire i costi ai beneficiari può portare a sfavorire alcune zone rispetto ad altre (tariffe più alte); il principio di equità infra-generazionale deve trovare soddisfazione attraverso una sufficiente solidarietà nazionale fra individui, settori di impiego ed aree geografiche. E' necessario quindi trovare un equilibrio fra la necessità di autonomia finanziaria e la soddisfazione della domanda,

facendo attenzione a non incoraggiare modelli insediativi e produttivi dissipativi.

Obiettivi operativi

Riduzione delle perdite nei sistemi di adduzione-accumulo-distribuzione. Questo obiettivo richiede:

- ?? censimento dei punti di approvvigionamento reali e misura dei relativi prelievi;
- ?? dotazione di sistemi di monitoraggio e controllo più efficienti (telecontrollo);
- ?? razionalizzazione e ottimizzazione della gestione di sistemi idrici, in particolare i serbatoi multiuso, attraverso strumenti modellistico-informatici;
- ?? manutenzione ordinaria delle reti esistenti;
- ?? rifacimento di porzioni consistenti dei sistemi di distribuzione, soprattutto nel settore civile.

Questo obiettivo è sancito da diverse leggi (L.36/94, D.Lgs.152/99), ma nessuna di esse ha potere sanzionatorio sugli enti gestori. Manca un reale disincentivo economico: attualmente ridurre le perdite di rete costa di più dell'acqua perduta.

Riduzione dei consumi finali. E' essenziale nel settore agricolo, il più idroesigente, e richiede:

- ?? la riduzione della superficie adibita a colture intensive (rinaturazione);
- ?? la conversione a colture meno idroesigenti;
- ?? il miglioramento delle tecniche irrigue;
- ?? sistemi modellistico - informatici di rilevamento, monitoraggio, previsione e gestione che permettano di ottimizzare l'uso delle risorse (quantità giusta al tempo giusto);
- ?? informazione sul reale uso della risorsa;
- ?? ammodernamento delle reti irrigue;
- ?? imposizione, a livello di politica agricola, di vincoli e disincentivi o, viceversa, fornitura di incentivi economico-finanziari e organizzativi (accesso ai mercati, informazione, ecc.);
- ?? imposizione di uno schema di tariffazione basato sulla misura delle quantità effettivamente utilizzate.

Nei settori civile e industriale occorre incentivare l'installazione di apparecchiature a basso consumo e agire sui comportamenti individuali (della famiglia e dell'impresa), anche con attività promozionali e informative. Un utile strumento è la contabilizzazione dei consumi con un contatore in ogni unità abitativa. Nel settore industriale occorre favorire il riciclo interno al processo produttivo. Gli strumenti a disposizione sono la Legge 36/94 e il D.Lgs.152/99. Un elemento chiave è quello tariffario: il disincentivo deve avvenire anche attraverso una revisione dei canoni. Fondamentale è la revisione delle concessioni (prevista dal D.Lgs 152/99) basandosi su una valutazione integrata e comparativa delle diverse opzioni, dove integrata significa tale da considerare allo stesso tempo gli aspetti tecnico-

ingegneristici, quelli economici, quelli ambientali e quelli socio-economico-culturali. E' necessario che i disciplinari di concessione siano rispettati e attentamente monitorati, fornendo garanzie legalmente valide ai potenziali impattati.

Riutilizzo di acque reflue. E' fondamentale per gli usi agricoli: libera risorse naturali per l'ambiente, o per eventuali altri usi, e riduce i trattamenti terziari alla sola disinfezione evitando i trattamenti di denitrificazione e defosfatazione, con notevoli risparmi economici, energetici e/o di territorio (superfici impegnate). Le acque reflue destinate a uso irriguo possono presentare concentrazioni elevate di nutrienti che rendono evitabile il ricorso a fertilizzanti di sintesi: si otterrebbe un riequilibrio dei cicli biogeochimici. Anche il riutilizzo industriale può essere incrementato con il D.Lgs 152/99: strumento per promuovere il riutilizzo è la revisione delle concessioni: *“non più prelevare l'acqua dal fiume e dalla falda ma avere a disposizione dell'acqua reflua da riutilizzare”*. E' necessario, un impegno finanziario pubblico per sostenere i costi delle infrastrutture di distribuzione delle acque reflue depurate; va anche notato che in alcune situazioni, particolarmente in distretti industriali ad alta intensità di uso idrico, si è rivelato utile e proficuo lo strumento dell'accordo volontario.

Riduzione del carico inquinante. Le azioni sono infrastrutturali (nuovi sistemi di depurazione, miglioramento e sostituzione dell'esistente) e, soprattutto, gestionali (miglioramento della funzionalità degli impianti). Tra le azioni infrastrutturali occorre puntare a grandi comuni ancora non depurati; a piccoli centri dotati di trattamenti inadeguati (o privi); alle periferie urbane, dove i costi di collettamento fognario possono essere eccessivi; agli insediamenti turistici. Per molti di questi casi sono opportuni trattamenti di basso costo e alta compatibilità ambientale, come la fitodepurazione. Per il settore industriale, i problemi maggiori sono nel Mezzogiorno (industria alimentare). Tra le azioni gestionali vanno comprese l'individuazione di gestori competenti, maggiori controlli e la formazione professionale.

Gli strumenti normativi sono la Legge 36/94 e il D.Lgs 152/99. In particolare il Piano di Tutela, previsto dal D.Lgs 152/99, deve individuare i corpi idrici che non rispettano gli obiettivi di qualità stabiliti e indicare gli interventi necessari. I limiti agli scarichi sono più o meno restrittivi in ragione del loro potenziale impatto. Il Piano deve agire su tutto il bacino intervenendo sulla riduzione dei carichi inquinanti ma anche sulle derivazioni (minimi deflussi vitali), sulle capacità tampone del territorio (modifiche dell'uso del suolo, diffusione di siepi, filari, fasce erbacee di rispetto), sulla capacità autodepurativa dei corsi d'acqua (rinaturalizzazione, creazione di zone umide in

alveo o fuori alveo), ricorrendo a opere, ma anche a prescrizioni e incentivi.

Fondamentale è l'uso di strumenti modellistici capaci di quantificare le relazioni di causa-effetto soggiacenti; per questo occorre riorientare la raccolta dati di qualità e portata. Dal punto di vista degli attori interessati, il Piano di Tutela deve interfacciarsi da un lato con le Autorità d'Ambito (ATO) e gli enti che gestiscono i carichi di origine civile, ma anche con i gestori dei carichi industriali e agricoli: imprese, associazioni di categoria, enti di sviluppo, consorzi di bonifica e irrigazione, uffici regionali, ecc. La riduzione dei fanghi è già incentivata dal costo elevato dello smaltimento.

Manca, tuttavia, una conoscenza diffusa delle soluzioni che permettono una minor produzione di fanghi, né esiste un mercato dei fanghi sufficientemente sviluppato. Molti ampliamenti di depuratori civili e industriali in corso potrebbero aver luogo attraverso la creazione di sistemi di finissaggio a valle ricorrendo alla fitodepurazione che non produce fanghi. La separazione delle reti di collettamento, evitando l'arrivo delle acque di prima pioggia, che presentano carichi elevati di metalli pesanti, permette di ottenere fanghi di miglior qualità per il riutilizzo agricolo.

Miglioramento delle reti e gestione delle acque meteoriche in ambito urbano. Il D.Lgs 152/99 prevede che nei nuovi insediamenti le Regioni impongano reti di collettamento separate: è fondamentale che i PRG e i regolamenti edilizi recepiscano questa direttiva e promuovano la progressiva sostituzione delle reti miste esistenti con reti separate e la diffusione di sistemi di invaso/trattamento delle acque di prima pioggia, con funzioni anche di rinaturalizzazione dei reticoli idrografici in ambito urbano. Visto il costo notevolissimo di tale sostituzione, sarà necessario prevedere anche meccanismi di incentivo e di sostegno finanziario con risorse pubbliche.

Copertura dei costi totali. La legge Galli ha avviato un processo di adeguamento delle tariffe ai costi di lungo periodo, che non è ancora completo, con particolare riferimento alla fognatura e alla depurazione. Il completamento della trasformazione del sistema di gestione (dalle 13.000 gestioni attuali alle circa 150-200 previste con l'entrata a regime degli ambiti territoriali ottimali) è stato visto come una condizione preliminare, al fine di contenere gli aumenti tariffari nelle aree più deboli. Tuttavia i ritardi nell'attuazione di questa riforma hanno determinato un analogo ritardo nell'adeguamento delle tariffe ai costi. Nello stesso tempo, la regolazione tariffaria è costretta ad oscillare fra una politica di breve respiro e limitate potenzialità incentivanti (Cipe) e un "metodo tariffario normalizzato" la cui applicazione è prevista solo a lungo termine, che è stato in ogni caso molto

criticato per i deboli meccanismi incentivanti in esso previsti. E' necessario da un lato rompere gli indugi e favorire un rapido adeguamento delle tariffe ai costi, comprensivi degli investimenti, senza vincolare questa strategia al completamento degli ATO; dall'altro porre le basi per un coerente ed efficace sistema di regolazione economico-finanziaria, capace di indirizzare il settore su un sentiero di efficienza.

Questa tariffa deve però essere modificata in modo esplicito e trasparente per soddisfare l'obiettivo fondamentale di sostenibilità etico-sociale, agendo in due direzioni in un certo senso diametralmente opposte (un punto di partenza possono costituirlo le linee guida LLPP del 1998): da un lato, ridurre le differenze tra ATO a livello nazionale attraverso la costituzione di strumenti di perequazione fra aree territoriali, analoghi nello spirito a quelli previsti in Francia nel caso delle *Agences de l'Eau*, prelevando cioè attraverso canoni ambientali e addizionali sulle tariffe le risorse necessarie per finanziare specifici interventi nelle aree più deboli, puntando in particolare a supportare il Mezzogiorno in cronico ritardo infrastrutturale; dall'altro, ammettere una certa differenziazione delle tariffe anche all'interno di uno stesso ATO, in modo da favorire la formazione di ambiti tariffari più piccoli e omogenei.

A livello microeconomico, è opportuno adottare una formula binomia, con una quota fissa per il diritto di connessione e una quota variabile, crescente in modo più che proporzionale rispetto ai consumi.

Accessibilità. L'attuale fascia tariffaria sociale premia le prime unità di consumo a prescindere dalle caratteristiche del consumatore e finisce per sussidiare nello stesso modo utenti bisognosi e non. E' opportuno invece adottare misure di perequazione più selettive.

Riduzione dell'artificializzazione. La legge Galli e le leggi attuative di quasi tutte le regioni, affidano agli enti locali, con il Piano di ambito, i nuovi investimenti necessari; il relativo costo viene scaricato in tariffa dal gestore, chiamato a mettere in atto il piano prescelto, con i relativi oneri finanziari. Questo meccanismo fornisce un incentivo alla realizzazione di nuove opere, il cui costo è neutro per il gestore, scoraggiando investimenti finalizzati al migliore utilizzo delle risorse esistenti, il cui costo sarebbe a carico del gestore. Occorre invece far partecipare il gestore ai costi dei nuovi investimenti, evitando di riconoscere automaticamente i costi in tariffa, e affidandogli il compito di dettagliare, per periodi definiti, i programmi di investimento e i relativi programmi finanziari e tariffari: il piano di ATO dovrà essere solo un piano strategico di lungo periodo.

Soddisfazione della domanda e affidabilità dei servizi. Un monitoraggio dei contratti e delle carte del servizio, affidato ad apposita Autorità (al posto dell'attuale Comitato di Vigilanza, troppo debole e privo di autonomia), dovrà accompagnarsi a un *benchmarking* dei livelli di efficacia-efficienza dei servizi. Per gli usi non civili, la soddisfazione della domanda va vista in un quadro più generale di compatibilità con le risorse esistenti e con le politiche di settore.

6.3 I cicli di produzione-consumo

In tempi recenti l'OECD ha concentrato l'attenzione sull'internalizzazione dei costi ambientali nel costo finale del prodotto, lungo l'intero ciclo di vita (*Life Cycle Cost: LCC*); si deve infatti tener conto non solo del costo del prodotto ma anche dei costi di gestione (consumi energetici, parti di ricambio, quantità richiesta per singola operazione) e del suo smaltimento. La OECD ha anche attivato un apposito Programma su "Consumo e produzione sostenibile" che ha individuato come prioritari l'acquisto e l'uso di beni e servizi a ridotto impatto da parte della Pubblica Amministrazione (*Green Procurement o Green Public Purchasing: GPP*). Per tutti i Paesi l'ostacolo più grosso è rappresentato dalla introduzione di nuovi criteri nell'acquisto di prodotti senza contrastare le regole del mercato internazionale, con specifico riguardo alla libera circolazione delle merci.

In diversi Paesi l'inserimento dei requisiti ambientali tra gli elementi di selezione di un prodotto da parte della PA è stato realizzato (o è in via di messa a punto); si va dalla predisposizione di "Guide di riferimento", specializzate per ogni singolo prodotto, per gli addetti agli acquisti alla creazione di liste di prodotti che forniscono, accanto ai parametri prestazionali, anche quelli relativi a specifici aspetti ambientali, o alla assegnazione di un punteggio aggiuntivo ai prodotti in possesso di specifici requisiti ambientali (Ecolabel, Emas, ISO 14000).

In tempi recenti la ISO ha istituito un apposito Gruppo di lavoro sulla progettazione ambientalmente consapevole dei prodotti (DFE: *Design for Environment*) che sta emanando linee guida su tale argomento; la procedura di DFE, fin dalle prime applicazioni, potrebbe configurarsi come una sorta di "Sistema di gestione del prodotto".

Per quanto riguarda l'uso della leva fiscale, da dati OECD emerge come (base 1995) le tasse ambientali varino dal 3.8 all' 11.2%, con una media per l'OECD pari a circa il 7% di tutte le imposizioni fiscali. Per il resto il 35% è rappresentato dalle imposte dirette, il 32% da

tasse di consumo ed il 25% da contributi sociali. Nei paesi OECD le tasse ambientali rappresentano tra l'1 e il 4.5 % del PIL. In questo quadro generale emergono comunque alcune considerazioni generali:

- ?? carenza di informazioni relativamente a flussi di materiali, energia e impatti su prodotti e servizi;
- ?? carenza di informazioni quali-quantitativi sui consumi della P.A. e sui meccanismi di acquisizione messi in atto dalle varie strutture (specialmente a livello locale);
- ?? insufficienti informazioni sul comportamento dei consumatori nei confronti dell'utilizzo di beni e servizi ambientali.

Dall'esame dei consumi delle famiglie italiane risulta, in generale, un graduale passaggio dal bene al servizio evoluto, con grande attenzione al rapporto qualità-prezzo. Per quanto riguarda il consumo della PA, gli unici dati conosciuti valutano l'incidenza della spesa pubblica sul PIL pari a circa il 18%; si può peraltro ipotizzare che, in analogia con quanto rilevato in altri Paesi della UE, circa il 50% sia imputabile ad acquisto di beni e servizi per il funzionamento della stessa PA; le spese più rilevanti riguardano l'acquisto di beni per il funzionamento degli uffici, consumi energetici e servizi di funzionamento (pulizie e manutenzione). Occorre rimarcare come l'attuazione di una politica ambientale nella PA, passa sia attraverso l'acquisto di beni e servizi a ridotto impatto ambientale, sia per il loro corretto utilizzo.

Strumenti normativi

Nel 1996, con la revisione del V° Piano di azione, l'approccio a una politica integrata di prodotto (IPP), basata sul ciclo di vita, diviene una priorità per l'UE e va ad aggiungersi a una serie di direttive relative a specifiche categorie di prodotti quali autoveicoli e autocarri, benzine e carburanti, imballaggi, batterie, detersivi, prodotti da costruzione, prodotti agricoli. In un documento preparatorio prodotto nella seconda metà del 1998 la DG XI ha individuato cinque aspetti fondamentali per valutare lo sviluppo di una IPP : gestione dei rifiuti, informazione, innovazione ambientale di prodotto, creazione di un mercato, attribuzione delle responsabilità.

Per ognuno dei cinque aspetti fondamentali sono poi individuati obiettivi e possibili strumenti. Nel 1999, infine, i Ministri dell'Ambiente dell'UE propongono di affidare un mandato alla Commissione per la redazione di un "Libro verde" sullo sviluppo di una IPP.

In Italia, tra le iniziative riconducibili a una politica di prodotti a ridotto impatto va ricordato il recepimento delle direttive comunitarie sui

combustibili per autoveicoli privi di piombo (con una tassazione differenziata).

Vanno inoltre ricordate: la promozione di autoveicoli che rispettano particolari livelli di emissione; l'istituzione del Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI) e di quelli, associati e non, di filiera; l'introduzione della *carbon tax*; l'istituzione dell'osservatorio nazionale dei rifiuti e del catasto dei rifiuti; la stipula di alcuni accordi di programma con gruppi e associazioni (FIAT, Montedison, Pirelli, Federtrasporti, Coldiretti, Cia e Confagricoltura) per l'introduzione o lo sviluppo di prodotti, servizi o pratiche ambientalmente più compatibili.

In Italia l'Ecolabel è divenuto operativo solo nel 1997. Una analisi del ritardo ha evidenziato, oltre all'inerzia del sistema produttivo e allo scetticismo verso il valore commerciale del marchio, la difficoltà di raccordare aspetti e soggetti diversi nel mondo della produzione, del commercio, del consumo e delle istituzioni. Ciò rende opportuna la formalizzazione di una figura, esterna agli interessi delle parti in gioco, che funga da catalizzatore delle azioni di promozione e diffusione dell'Ecolabel.

A essere maggiormente interessate sono le PMI che, al contrario delle grandi imprese che possono promuovere i propri prodotti con i media, cercano nell'Ecolabel un mezzo per raggiungere il pubblico, a condizione che esso sia già conosciuto dai consumatori.

Priorità e obiettivi

L'indirizzo fondamentale di una politica sostenibile dei prodotti è internalizzare il più possibile gli impatti ambientali (esternalità) nel costo del prodotto; esistono al riguardo diverse metodologie in via di messa a punto (dall'EPS Svedese all'ExternE promosso dalla UE per i costi dell'energia). In ogni caso occorre un elevato grado di conoscenza dell'impatto ambientale del prodotto lungo l'intero ciclo di vita che si traduce in una valutazione simultanea del flusso di materiali che intervengono nella vita del prodotto e della loro nocività a livello ambientale. Il metodo più diffuso per l'internalizzare è quello di spostare il carico fiscale delle imprese, che finisce poi per gravare sul costo del prodotto, dal costo del lavoro a quello dell'energia e delle materie prime.

Agire sulle abitudini e sulla conoscenza ambientale dei consumatori ne può indirizzare le scelte verso i prodotti meno inquinanti. Altri strumenti di attuazione di una politica dei prodotti sono l'etichettatura ecologica, la promozione sul mercato dei prodotti a minore impatto ambientale, l'impegno da parte della PA di inserire i requisiti ambientali tra le caratteristiche richieste ai prodotti ed ai servizi utilizzati (GPP).

*Azioni**Creazione di una base conoscitiva attraverso:*

- ?? banca dati sui flussi di materia ed energia dei principali prodotti nazionali;
- ?? analisi dettagliata sui consumi della PA e sulle dinamiche degli acquisti, differenziati tra strutture centralizzate e locali;
- ?? studi periodici sulle tendenze dei consumatori e sul loro modo di recepire e valutare le disposizioni legislative in materia ambientale.

Promozione dell'offerta. Occorre configurare il "consumatore P.A." come il primo acquirente e utilizzatore di beni a ridotto impatto (GPP). Ciò si traduce nella modifica dei capitolati di acquisto di beni e servizi da parte della P.A., inserendo i requisiti ambientali senza contravvenire alle norme Comunitarie; la forma migliore è un sistema a punteggio che attribuisca uno specifico valore alle prestazioni ambientali di un prodotto, senza escludere automaticamente quelli che non hanno tali requisiti.

Promozione di azioni fiscali e incentivi alle imprese che, modificando il prezzo finale del prodotto, tendano a riequilibrare la situazione a favore dei prodotti a minore impatto.

Messa a punto di strumenti tecnici, da fornire alle imprese (in particolare PMI) per favorire la diffusione di LCA e DFE tramite metodologie semplificate, soprattutto attivando banche dati settoriali sul comportamento ambientale di prodotti e processi.

Promozione della domanda con una azione di informazione e formazione sui consumatori tramite campagne di sensibilizzazione, con il coinvolgimento della distribuzione e la partecipazione attiva delle associazioni di consumatori (guide all'acquisto e all'utilizzo di prodotti di largo consumo). Vanno altresì previste azioni di formazione a lungo termine, operando nelle scuole.

Target

Obiettivi raggiungibili in 5 anni sono:

- ?? Nell'ambito della PA (GPP), almeno il 30% dei beni acquistati dovrà rispondere anche a requisiti ecologici.
- ?? Tenendo conto della sostituzione e facendo ricorso al meccanismo della rottamazione, 30-40% del parco dei beni durevoli a ridotto consumo energetico
- ?? Promozione della contabilità ambientale da parte delle imprese applicata specificatamente ai prodotti. Su tale linea si muove lo sviluppo delle Etichette di tipo Tre nell'ambito della ISO 14000.

6.4 I rifiuti

Il fabbisogno di materiali del sistema produzione-consumo italiano è di 420 Mt/a (ISTAT, 1998), la cui destinazione è così ripartita:

- ?? emissioni gassose di composti del carbonio (essenzialmente CO₂): 150 Mt/a;
- ?? altre emissioni aeriformi: 20Mt/a;
- ?? rifiuti urbani e industriali (90%) e altri rifiuti e fanghi (10%): 100Mt/a;
- ?? accumulo nel sistema socioeconomico: 150 Mt/a.

A fronte di una produzione totale di rifiuti urbani (RU) di 26,8 milioni di tonnellate l'anno nel 1997, ben l'80%, pari a circa 22 milioni di tonnellate, viene conferito in discarica; la raccolta differenziata interessa solo il 9.4% dei RU (l'11,2% nel 98) e l'incenerimento meno del 7%. Nel 1997 sono stati prodotti 60,9 milioni di tonnellate di rifiuti speciali, compresi 3,4 Mt di rifiuti pericolosi e 2,3 Mt di rifiuti avviati al recupero di materia ed energia in regime semplificato secondo il decreto 5 febbraio 1998.

Le stime inerenti ai rifiuti inerti da demolizione e costruzione, sono pari a circa 20,4 Mt. I rifiuti di beni durevoli sono costituiti da autoveicoli ed elettrodomestici a fine vita. Per i primi esiste già una iniziativa che conta circa 300 demolitori aderenti. Le vetture radiate dal PRA nel 1998 sono 1.800.000.

Per gli elettrodomestici, si stimano le seguenti unità: frigoriferi, 875.619; congelatori, 260.885; lavabiancheria, 1.062.904; lavastoviglie, 204.710.

La discarica rappresenta la destinazione finale per almeno il 50% dei beni dismessi, mentre recuperatori non autorizzati gestiscono circa il 45% dei quantitativi intercettati e il recupero "eco-compatibile" riveste un ruolo marginale. I materiali contenenti amianto suscettibili di diventare rifiuti (RCA), nel breve-medio periodo ammontano a 30 Mt (80% cemento-amianto; 20% amianto friabile). La gestione di tali materiali è attuata secondo le previsioni della Legge 257/92. 15 regioni su 20 hanno predisposto "Piani di protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica".

Per quanto riguarda i Policlorobifenili (PCB), almeno 150.000 trasformatori contenenti olio inquinato sono attualmente in esercizio. Questi oli vengono sostituiti anche a seguito del recepimento della direttiva 96/59/CE. La produzione dei rifiuti in agricoltura interessa circa 2.500.000 aziende. La polverizzazione aziendale, l'insufficiente presenza di assistenza tecnica per l'impresa, il costo delle operazioni ne condizionano negativamente la gestione.

Occorre, infine, sottolineare la notevole differenza esistente tra le diverse aree del Paese riguardo

alla gestione dei rifiuti. Tale situazione, fatto ancora più grave, ha facilitato l'inserimento della malavita nella gestione dei rifiuti (trasporto e smaltimento), rendendo più difficile il passaggio ad una gestione controllata ed eco-compatibile.

Priorità e obiettivi

Per ottenere significativi risultati in termini di prevenzione, occorre attivare una politica integrata di processo per ridurre i rifiuti generati per unità di prodotto. Questo significa attuare il riorientamento dei sistemi di processo/prodotto.

Un contributo positivo allo sviluppo della prevenzione nel sistema produttivo potrà scaturire dai sistemi di gestione ambientale (IPPC ed EMAS). Inoltre, l'adozione di processi e/o tecnologie innovative (tecnologie pulite, BAT, design for recycling, ecc.) porteranno anche benefici in termini di competitività.

La metodologia del "Life Cycle Assessment" può essere utilizzata per l'ottimizzazione della gestione dei rifiuti; l'applicazione di strumenti normativi e di certificazione e controllo della qualità ambientale (IPPC, EMAS, ISO 14000) è essenziale per riduzione e riciclaggio dei rifiuti. Il conseguimento degli obiettivi di prevenzione e di chiusura del ciclo è legato all'attuazione delle norme che regolano gli interventi di incentivazione e disincentivazione nei confronti dell'industria e alle procedure autorizzative, di controllo e alla stipula di accordi volontari per lo sviluppo dell'innovazione tecnologica.

Azioni

I criteri generali a cui deve ispirarsi la gestione dei rifiuti sono:

- ?? L'impegno alla riduzione deve coinvolgere anche il cittadino, come produttore di rifiuti sia domestici, che da attività commerciali, artigiane, ecc. Ciò non potrà prescindere da un'azione di formazione e informazione ambientale;
- ?? Il D.lgs. 22/97 fissa come obiettivi di RD le percentuali seguenti riferite alla quantità totale dei rifiuti urbani prodotti: il 15% entro il 1999; il 25% entro il 2001 e il 35% entro il 2003. Si stima che l'attuazione del sistema di gestione integrato dei rifiuti comporti costi d'investimento che vanno da 3.000 a oltre 12.000 MLD, a seconda dello scenario considerato, con una ricaduta positiva sull'occupazione;
- ?? La raccolta differenziata dei rifiuti non basta a raggiungere gli obiettivi di riciclaggio previsti, ma occorre anche realizzare impianti di trattamento, soprattutto al sud; utilizzare tecnologie innovative per il trattamento per ottenere materiali di qualità e a prezzi

competitivi; sostenere i mercati dei materiali riciclati;

- ?? Analogamente, per il recupero di energia, occorre realizzare nuovi impianti, con tecnologie d'avanguardia. Occorrerà inoltre ridurre l'impatto delle discariche, agendo sia su progettazione e gestione dell'impianto, che sulla tipologia del materiale smaltito.

L'attuazione di un moderno sistema integrato di gestione dei rifiuti gioca un ruolo rilevante sulle emissioni di gas serra con la riduzione delle emissioni di metano da discarica, il riciclo dei materiali, l'incremento della combustione con produzione di energia. La valorizzazione energetica del biogas può accelerare la realizzazione di sistemi di captazione del biogas di discarica.

Il tema dei rifiuti per sua natura richiede un'integrazione anche con la politica energetica; la politica industriale; la politica dei trasporti (intermodalità); la politica agricola (compost).

Il sistema industriale è l'anello essenziale per qualsivoglia obiettivo di sostenibilità connesso alla prevenzione e al riciclaggio/recupero dei rifiuti. Si dovrà ricorrere a strumenti non impositivi: accordi di programma finalizzati all'introduzione di tecnologie pulite, all'applicazione della normativa sul controllo delle emissioni (IPPC) e al riorientamento dei sistemi di processo /prodotto per la certificazione ISO 14000 ed EMAS, nonché all'adozione del principio della responsabilità condivisa dei produttori di beni relativamente al loro recupero e smaltimento a fine vita.

Si può intervenire con misure finanziarie quali l'ammortamento anticipato, la rottamazione dei vecchi impianti produttivi, il credito industriale agevolato. Altri strumenti possono essere gli incentivi all'applicazione di sistemi di gestione ambientale ai fini del conseguimento di significativi obiettivi in tema di prevenzione e di riciclaggio.

Fondamentale è l'utilizzo dell'accordo di programma sottoscritto da ANCI e CONAI per la raccolta ed il recupero di materia dai rifiuti di imballaggio. In maniera analoga si stanno mettendo a punto accordi di programma con l'ANIE, l'ANCI e altri soggetti, per il riciclaggio dei beni durevoli dismessi, nonché per il recupero ed il riutilizzo da costruzione e da demolizione.

Un altro accordo di grande rilevanza è relativo al recupero e riciclaggio degli automezzi a fine vita. A tale riguardo è in preparazione una direttiva della Comunità Europea.

Altri strumenti applicabili per incentivare recupero e riciclaggio dei materiali sono le *imposte sui prodotti*, per internalizzare il loro costo di riciclaggio o smaltimento; i *sussidi al riciclaggio*,

(compresi acquisti obbligatori di beni prodotti con materiale riciclato da parte della pubblica amministrazione); le *tasce sulle discariche*, per scoraggiare questa forma di smaltimento, avvicinandone il costo a quello di altre forme di gestione.

Una modifica sostanziale rispetto alla normativa precedente riguarda l'introduzione della tariffa al posto dell'attuale tassa sui rifiuti. La tariffa comporterà significativi cambiamenti sia nel sistema di gestione contabile dei Comuni, sia nella struttura e nell'organizzazione dei soggetti gestori, pubblici o privati. L'introduzione di incentivi per i cittadini per il raggiungimento degli obiettivi di RD, farà della tariffa uno strumento di coinvolgimento attivo e consapevole.

Indispensabile appare inoltre il potenziamento della capacità operativa delle Amministrazioni pubbliche. Occorre infine promuovere lo sviluppo della cultura industriale, la promozione di nuove opportunità occupazionali, la formazione di nuove figure professionali. A tale scopo potrebbero essere utilizzati parte dei proventi ricavati dai Comuni con le attività di gestione dei rifiuti. Altra possibilità è nell'utilizzo di fondi strutturali.

Indicatori chiave e target

Con il D. Lgs. 22/97 viene affidato all'Osservatorio Nazionale dei Rifiuti (ONR), che si avvale della collaborazione dell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA), il compito di verificare i flussi dei rifiuti prodotti, del loro riciclaggio e recupero fino allo smaltimento finale. L'ONR e l'ANPA pubblicano annualmente un rapporto sui rifiuti urbani, sugli imballaggi, sui rifiuti di imballaggio e sui rifiuti agricoli e industriali.

I principali indicatori utilizzati per le analisi e le valutazioni sono: socio-economici; costi di investimento e gestione per il sistema dei rifiuti; ritorni economici dal riciclaggio dei materiali e dal recupero energetico; efficienza economica del riciclaggio delle diverse frazioni del rifiuto e del recupero energetico; produzione di rifiuti/addetto nel comparto produttivo.

Tab. 6.1 Obiettivi, indicatori, target ed azioni per l'uso sostenibile delle risorse naturali e la gestione dei rifiuti

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	INDICATORI	TARGET
Riduzione del prelievo di risorse senza pregiudicare gli attuali livelli di qualità della vita	Aumentare l'efficienza di uso delle risorse nel modello di produzione e consumo (ecoefficienza)	TMR (Total Material Requirement) eventualmente in relazione al PIL come indice generale di dematerializzazione dell'economia;	Riduzione del flusso di materiali di un fattore 4 nel breve e di un fattore 10 nel medio termine: -25% nel 2010; -75% nel 2030 (fattore 4); -90% nel 2050 (fattore 10).
	Riorientare gli acquisti della Pubblica Amministrazione e i modelli di consumo dei cittadini verso beni e servizi con minore utilizzo di materiali	Spazio ambientale (Risorsa pro capite); Impronta ecologica (Superficie pro capite); MIPS (Material input per unit service).	
	Nuova politica urbanistica ed infrastrutturale che privilegi la manutenzione ed il riuso del patrimonio edilizio e del territorio		
Conservazione o ripristino della risorsa idrica	Riduzione delle perdite nel settore civile e agricolo	Differenza % tra prelievo e utilizzo Differenza % tra prelievo e erogazione	
	Riduzione dei consumi	Consumi per unità di PIL Consumi pro capite	
	Riuso, sostituzione di quote di acqua naturale con reflui nel settore industriale ed agricolo	% di domanda coperta con acque reflue	
Miglioramento della qualità della risorsa idrica	Riduzione del carico recapitato ai corpi idrici nel settore civile e nell'industria	BOD recapitato/BOD ammissibile nel Piano di Tutela	
	Aumento della capacità di depurazione nel settore civile e industriale	% della popolazione civile o industriale servita	
	Miglioramento della affidabilità della depurazione nel settore civile e industriale	% di controlli che rilevano superamenti dei limiti del Piano di Tutela	
	Miglioramento reti di collettamento scarichi nel settore civile	% di rete separata	
	Riduzione dei fanghi recapitati in discarica nel settore civile e industriale	Fanghi per abitante servito Fanghi per unità di PIL industriale	
	Riduzione dei carichi di fertilizzanti e antiparassitari nell'agricoltura	Consumi annui (per ha e totali) per classe di tossicità	
	Aumento della capacità di autodepurazione del territorio	Estensione delle classi di uso del suolo adatte a gestire i carichi	
Gestione sostenibile del sistema produzione/ consumo della risorsa idrica	Riduzione dell'accumulazione di capitale fisso	Capitale fisso per unità di acqua venduta	
	Copertura dei costi	% di copertura derivante dalla tariffa (ripartita nell'ATO), dalla compensazione extra ATO, da trasferimenti da Stato e Regione	
	Adozione di tariffa basata su costo marginale nel civile, industriale e agricoltura	$(\text{costo marginale-tariffa})/\text{tariffa} \times 100$	
	Riduzione dell'accumulazione di capitale fisso	Capitale fisso per unità di acqua venduta all'utenza	
	Soddisfazione della domanda	Acqua erogata/domanda; Deficit di umidità del suolo rispetto al livello ottimale.	
	Accessibilità di una dotazione sufficiente a prezzo accettabile nel settore civile	% del reddito familiare speso per coprire i costi del fabbisogno essenziale	
	Affidabilità della fornitura nel settore civile	Giorni di sospensione del servizio	
	Equità (riduzione della differenza tariffaria tra zone svantaggiate e non) nel settore civile	Differenza tra tariffa massima e minima a livello nazionale	
	Federalismo fiscale	% del costo del servizio coperto dalla tariffa o da trasferimenti della Regione	
	Trasparenza dei meccanismi di perequazione nel settore civile e industriale	Classificazione delle forme di perequazione	

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	INDICATORI	TARGET
Riduzione, riciclaggio e recupero energetico dei rifiuti	Riduzione produzione rifiuti urbani	Produzione totale; Prod. pro capite; Prod./unità di PIL.	Riduzione a 25 Mt/a
	Riduzione produzione rifiuti industriali	Prod./comparto produttivo; Prod. /addetto; Prod. /unità di prodotto per comparto produttivo; Prod./unità di PIL.	
	Riciclaggio dei RU al fine del recupero di materia	Raccolta differenziata (RD) globale e pro capite; Q.tà delle singole frazioni da RD; Q.tà riciclate delle singole frazioni; Ritorno ed efficienza economica dal riciclaggio.	Obiettivi di RD: 15% entro il 1999 25% entro il 2001 35% entro il 2003
	Riciclaggio dei rifiuti industriali al fine del recupero di materia	Q.tà mat. Riciclati; Q.tà mat. Riciclati/ comparto produttivo; Q.tà materiale riciclato/unità di prodotto.	
	Recupero energetico dai rifiuti	Prod. energia elettrica da rifiuti; Prod. CDR; Ritorno economico dal recupero energetico	30% dei RU
	Prevenzione e riduzione dei rifiuti pericolosi	Rifiuti pericolosi/Rifiuti totali	

CAPITOLO 7: L'AZIONE ITALIANA PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE

Nel 1993 l'Italia si è dotata per la prima volta di un Piano globale, approvato dal CIPE, per l'attuazione dell'Agenda 21. Come è naturale per un piano di lunga scadenza, con caratteristiche essenzialmente di indirizzo, la valutazione dei suoi effetti e del suo stato di attuazione è, in certo modo, una valutazione delle politiche ambientali nazionali e dell'evoluzione della qualità ambientale dei vari fattori di pressione. L'andamento degli effetti ambientali e delle politiche pubbliche e private è sostanzialmente nella direzione indicata, anche se non sempre nella misura attesa e auspicata, con la principale eccezione dei trasporti e delle emissioni climalteranti.

Sotto il profilo degli effetti ambientali, l'evoluzione della struttura economica e dei modelli di consumo da un lato, le politiche ambientali pubbliche e private dall'altro, hanno determinato un crescente disaccoppiamento tra crescita economica e carichi ambientali generati. In tutti i settori produttivi migliora l'efficienza ambientale delle produzioni, riducendosi i consumi e le emissioni per unità di prodotto o di servizio. Gran parte degli indicatori rilevanti, mostrano una riduzione dell'intensità ambientale dei processi economici, che solo in alcuni casi, però, corrisponde ad una riduzione in valore assoluto dei carichi ambientali generati. Nel periodo più recente, tuttavia, alcuni indicatori – in particolare la CO₂ – segnalano una preoccupante inversione di tendenza, con una crescita della stessa intensità di emissioni di CO₂ per unità di energia.

Rispetto agli obiettivi ambientali indicati, anche dalle convenzioni internazionali, l'andamento registrato per l'Italia non è univoco. In alcuni casi sono stati conseguiti e superati gli obiettivi individuati (per alcune emissioni acidificanti, per lo sviluppo dell'agricoltura biologica, per il recupero di materiali). In altri vi è una direzione almeno concordante con gli obiettivi. In altri casi ancora – emissioni climalteranti e riconversione delle modalità di trasporto – l'andamento registrato in Italia è chiaramente divergente rispetto agli obiettivi.

I risultati positivi più rilevanti riguardano la riduzione – in valori assoluti – delle emissioni atmosferiche, in particolare per i composti acidificanti (SO₂, NO_x), la riduzione dei rilasci di metalli pesanti, la riduzione – sempre in valori assoluti – degli apporti di sostanze pesticide nei suoli agricoli.

Una sostanziale stabilizzazione in termini di valori assoluti o un aumento comunque inferiore alla crescita della produzione, e quindi una riduzione dell'intensità, si registra anche per l'insieme delle

altre emissioni atmosferiche, per i carichi fertilizzanti, per i rilasci di inquinanti nelle acque interne e costiere. Rilevanti risultano i miglioramenti nel settore industriale – in parte effetto anche dei processi di conversione industriale e della riduzione di alcune lavorazioni altamente inquinanti – con una riduzione generalizzata delle emissioni, particolarmente accentuata in alcuni dei settori più critici, come la chimica.

Un andamento positivo si registra anche nel settore agricolo, dove si stabilizza il rilascio di azoto e fosforo da fertilizzanti e deiezioni animali; si riduce l'impiego di pesticidi, anche se nel periodo 1995–97 si ha una sostanziale stabilizzazione; si allarga in maniera notevole, (e per molti versi superiore alle attese, l'area occupata da colture biologiche.

Il settore energetico in senso stretto è stato caratterizzato da una domanda crescente e da una ripresa dell'intensità energetica. Il miglioramento ambientale è stato determinato da migliori rendimenti del parco produttivo e da una consistente crescita della presenza del gas naturale come fonte combustibile sia per la produzione di energia termica che per la produzione elettrica.

Gli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili, nonostante l'attivazione di importanti strumenti di incentivazione, in primo luogo la normativa relativa al CIP6, non sono invece stati conseguiti. La quota di rinnovabili in senso stretto nella produzione termoelettrica è rimasta sostanzialmente stabile e non si è avuta alcuna crescita nella diffusione dell'impiego del solare termico, che ha in Italia una presenza eccezionalmente bassa rispetto al panorama europeo. Va registrata quindi con favore la recente decisione del Governo di costruire, mediante un consorzio Enel-Enea-Eni, una centrale solare termica in Sicilia da 100 MW.

Nel settore turistico vi è una convergenza solo parziale. Gli impatti ambientali del turismo, per effetto dell'aumento delle presenze in un quadro di forte concentrazione territoriale e stagionale, sono presumibilmente crescenti, anche nelle aree più sensibili. Ma, in linea con le indicazioni, si registra sia una crescita della domanda e dell'offerta turistica ambientale, sia l'avvio di misure territoriali di tutela del paesaggio, di contenimento dell'abusivismo, di estensione della rete ecologica.

Nel settore dei rifiuti, a fronte di risultati positivi per quanto attiene allo sviluppo del recupero e del riciclo, si registra il perdurare di un sistema di smaltimento finale ancora imperniato sulla discarica.

Le dinamiche più negative si registrano invece nel settore trasporti. L'aumento delle percorrenze di persone e di merci ha largamente ecceduto la crescita economica e l'intensità di trasporto per unità di Pil è di conseguenza cresciuta. Ciò ha determinato una crescita degli effetti territoriali negativi, sia in ambito urbano che extraurbano, connessi ai fenomeni di congestione e alla domanda di nuove infrastrutture di trasporto. La struttura della mobilità delle merci e delle persone non ha subito un'apprezzabile inversione di tendenza. Al contrario si è registrata una caduta – in valore assoluto e ancor più in quote di traffico – del trasporto urbano collettivo e un aumento della quota di trasporto merci su gomma rispetto al trasporto su ferro.

Anche il miglioramento della qualità ambientale del parco veicoli, peraltro accompagnato da una crescita delle cilindrata, non ha determinato gli effetti positivi attesi. In valori assoluti si registra nel periodo 1994–98 una crescita sostenuta dei consumi energetici (+9,2%) e delle emissioni di CO₂ (+6,2%), mentre rimangono stabili le emissioni dei composti organici volatili non metanici e si ha una riduzione limitata delle emissioni di NO_x e di CO.

L'azione amministrativa

Sotto il profilo della strumentazione attuativa delle politiche ambientali e di integrazione dell'ambiente nelle politiche di settore, si è nell'insieme conseguito un allargamento della "cassetta degli attrezzi", associando all'impiego dei tradizionali mezzi di indirizzo normativo e di controllo anche il ricorso a strumenti economici: fiscalità, in qualche caso ecologica, come la *Carbon Tax*, incentivi ambientalmente favorevoli, come la detassazione per la manutenzione edilizia, e disincentivi; e a strumenti volontari, ecolabel, sistemi di gestione ambientale, accordi volontari.

Nelle politiche di settore, sia pure con discontinuità, è cresciuto il livello di integrazione dei temi ambientali. A ciò ha contribuito in maniera rilevante, la normativa comunitaria.

Il sistema energetico è stato orientato dapprima con un meccanismo di incentivi (il CIP6), quindi nell'ambito del processo di liberalizzazione e privatizzazione sono stati introdotti (cosiddetto Decreto Bersani) vincoli per lo sviluppo delle fonti rinnovabili, che hanno accelerato la realizzazione di nuovi impianti. Nel settore agricolo, anche per effetto della riforma delle politiche comunitarie, si è registrata una crescente attenzione allo sviluppo di un'agricoltura sostenibile e alle funzioni di tutela ambientale delle pratiche agricole e forestali.

Nel settore industriale un insieme di normative specifiche e anche il ricorso a accordi volontari hanno consentito una migliore integrazione del

tema ambientale sia nelle politiche private che nelle politiche pubbliche, in particolare in relazione all'orientamento degli incentivi. Meno significativa e incisiva si è rivelata invece l'integrazione nelle politiche dei trasporti e nelle politiche turistiche.

Le innovazioni più rilevanti hanno riguardato l'adeguamento della strumentazione normativa, con la predisposizione e la revisione di alcuni testi unici, in particolare per i rifiuti e per le acque, l'introduzione di una nuova normativa sull'inquinamento acustico e elettromagnetico, il rinnovo della normativa in materia di sicurezza e di rischio industriale. Inoltre è in via di approvazione, come già menzionato, la legge sulla Contabilità Ambientale.

Mentre è mancata una revisione in senso ecologico della fiscalità e la stessa incidenza della tassazione ambientale sul complesso della fiscalità (e sul PIL) è andata decrescendo, si è avuto uno sviluppo dell'impiego di strumenti economici in funzione di regolazione ambientale. In campo energetico l'introduzione della *Carbon Tax* ha contribuito ad orientare la fiscalità energetica verso combustibili a minor contenuto di carbonio. Va però annotato con disappunto che un accenno alla ripresa dei prezzi petroliferi, è stato sufficiente a congelare questa ancor limitata iniziativa.

Nel campo dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti, l'introduzione di sistemi tariffari – ancora in corso d'attuazione – è stato modulato in forma tale da favorire oltre che un recupero di produttività anche l'adozione di comportamenti ambientali (riduzione degli usi o della produzione, recupero e riciclo etc). Sempre nel campo dei rifiuti è stata introdotta la tassa sulla discarica e applicato – con positivi risultati – il principio della responsabilità estesa e condivisa per la gestione e il recupero degli imballaggi.

Lo sviluppo di strumenti volontari e informativi è stato in Italia più lento che in altri paesi europei. Il ricorso ad accordi volontari – di cui non è possibile individuare l'efficacia – è stato abbastanza ampio, mentre l'introduzione dei marchi ambientali di prodotto e dei sistemi di gestione ambientale di impresa è avvenuto in evidente ritardo, anche se la loro penetrazione ha conosciuto nel 1999 e 2000 una rapida accelerazione. In questo campo, a differenza di altri paesi europei, l'Italia non ha affiancato propri strumenti nazionali a quelli di emanazione comunitaria (EMAS ed Ecolabel) o agli strumenti di tipo privato (standard ISO).

La cooperazione internazionale

Durante la Conferenza ministeriale del WTO a Seattle di fine 99 alcuni scontri, interni ed esterni alla Conferenza ministeriale, hanno dato più

ampio pubblico alle tematiche degli impatti ambientali e sociali causati dalla globalizzazione.

Dal 1950 ad oggi il volume del commercio internazionale è cresciuto di 14 volte. La globalizzazione determina una maggiore apertura internazionale dei mercati, più comunicazione globale e più mobilità, cambiamenti dei modelli di consumo e degli stili di vita, cessione di potere politico dai governi alle aziende del mercato mondiale e ristrutturazione industriale e commerciale su scala planetaria. Determina inoltre lo sviluppo di nuovi mercati all'Est e al Sud, forti innovazioni nel settore delle telecomunicazioni e un abbassamento dei prezzi del trasporto.

La questione del commercio, assieme alla questione della sicurezza biologica ed alimentare sono solo le ultime istanze in ordine di tempo di un complesso e delicato intreccio di spinte e contropunte internazionali che scandiscono un contraddittorio cammino del modello planetario di sviluppo, ancora lontano dalla sostenibilità.

L'Italia come ogni paese europeo è tra i maggiori produttori di effetti negativi e pressioni sull'ambiente, emissioni e consumi, ma è anche costantemente in prima linea nell'assunzione di responsabilità e nella promozione del negoziato internazionale per una partnership globale sull'ambiente. L'azione concreta in favore dei paesi poveri e dei paesi in via di sviluppo è invece ancora molto inferiore al ruolo che il nostro paese intende attribuirsi e deve molto crescere in termini finanziari, tecnologici ed organizzativi.

L'Italia deve assumere un ruolo più efficace particolarmente nelle politiche di sviluppo sostenibile nella regione mediterranea ed in particolare per l'uso e la conservazione delle risorse naturali, dell'acqua, del suolo, delle coste, dei patrimoni artistico-culturali ed, in particolare, per la questione urbana dove s'intreccia il nodo dell'ambiente, della salute, della povertà e della sicurezza sociale.

E' ormai necessario un rafforzamento delle istituzioni della *global governance* ambientale, in particolare occorre un'integrazione ben più efficiente tra le varie istituzioni ed agenzie ed in particolare occorre rafforzare l'UNEP e dotarla di maggiori risorse e maggiore forza politica. L'integrazione con gli istituti economico-finanziari, Banca mondiale, UNDP, FAO e con il WTO è ineludibile per sottrarsi alle attuali contraddizioni del negoziato. Il processo di Rio e la UN CSD non possono restare nello stato di marginalità attuale, determinato proprio dall'insufficiente integrazione con il negoziato globale in materia di economia e sulla questione sociale.

CONCLUSIONI

In questo documento l'ampia ed articolata gamma di obiettivi di governo dell'ambiente, contenuti in impegni assunti dal nostro paese in campo internazionale, viene associata alla strumentazione istituzionale, economica e conoscitiva di azioni necessarie a medio termine al loro perseguimento.

Un'impostazione strategica di lungo termine – orientativamente, con un orizzonte di metà secolo – finalizzata, secondo gli impegni assunti al vertice di Rio del 1992, è però necessaria per inserire il nostro sistema-paese, in una posizione di rilievo nel percorso mondiale dello sviluppo sostenibile.

L'approccio strategico di lungo periodo richiede revisioni radicali sul fronte dei processi amministrativi e di governo, non solo dell'ambiente, ma del sistema sociale nel suo complesso, per renderli capaci di dar voce in modo adeguato ai soggetti sociali, sia di coloro che sono protagonisti e traino dei meccanismi di sviluppo, sia di coloro che ne sono rimasti esclusi o che rischiano di esserlo.

Esso richiede del pari un riorientamento altrettanto radicale dei meccanismi economici – al di là di ciò che oggi si intende per logica di mercato – che indirizzano gli apparati produttivi, i modelli di consumo e i sistemi di ripartizione della ricchezza, secondo modalità sempre più chiaramente insostenibili.

Una revisione di questa portata non può essere attuata in poco tempo, né rimandata *sine die*, al momento in cui si presenteranno condizioni più favorevoli; va impostata e messa in cantiere con gradualità, utilizzando il perseguimento degli obiettivi di medio-breve periodo, o altri analoghi, come banco di prova e terreno di verifica della validità e praticabilità degli indirizzi di fondo. Questa verifica investe immediatamente tre ambiti:

- ?? gli orientamenti generali delle politiche, che devono integrare progressivamente il fattore ambiente. Nessun provvedimento dovrà essere adottato senza il confronto con un sistema organico e coerente di obiettivi come quelli delineati in questo documento;
- ?? la capacità di perseguire effettivamente gli obiettivi di medio-breve periodo, che chiama in causa i processi di allocazione delle risorse pubbliche e la capacità di rendere flessibili e adeguare i meccanismi amministrativi e di governo in corso d'opera;
- ?? la capacità e la volontà di coinvolgere in questo processo tutte le parti in causa e, innanzitutto, quelle più direttamente suscettibili di riceverne dei vantaggi o di venir

penalizzate, nei cui confronti sono necessari opportuni risarcimenti ed incentivi.

I due indirizzi che convergono a formare questo documento – l'approccio strategico di lungo periodo e l'individuazione di obiettivi e azioni di più immediata attuazione – sono accomunati da due criteri di fondo: la *dematerializzazione* del sistema economico, cioè delle quantità di risorse naturali – rinnovabili e non rinnovabili – mobilitate per alimentare l'apparato produttivo e i modelli di consumo attuali e la *partecipazione consapevole* di tutti gli attori coinvolti nella programmazione e nella attuazione dei processi in corso.

La dematerializzazione è un processo già in atto che deve essere accelerato, indirizzando il progresso tecnologico

- ?? a sostegno del risparmio di energia e di materie prime a parità di prestazione,
- ?? verso il riciclaggio dei rifiuti e degli scarti di produzione e, soprattutto,
- ?? per promuovere la concatenazione dei processi di produzione e di consumo attraverso la programmazione del riutilizzo di materiali e componenti che prende il nome di *design for environment* (DFE);

ed attraverso un graduale slittamento dei sistemi di produzione e di consumo verso l'economia dell'accesso, non più fondata sulla proprietà e il possesso di beni e strumenti fisici, quanto sulla loro disponibilità e sul loro uso, che moltiplica la quantità di servizi e – in ultima analisi – di benessere, che si può ricavare da ogni singolo bene o strumento.

Le tecnologie dell'informazione e delle telecomunicazioni sono alla base di entrambi questi processi. La transizione verso la sostenibilità avrà tante più possibilità di successo, quanto maggiori, ma anche più oculati e mirati su specifici obiettivi intermedi, saranno gli investimenti che il sistema sociale avrà la capacità di effettuare in questo settore.

L'incremento della *partecipazione consapevole* non è una mera petizione di principio a favore della democrazia e della condivisione dei meccanismi che stanno alla base dell'innovazione e dello sviluppo. Ha invece un valore in sé, che coincide in larga parte con quello di una maggiore equità e della salvaguardia dei diritti fondamentali della persona, che prescinde in larga misura dall'utilità che può avere nell'organizzazione dei processi economici e istituzionali.

La complessità di questi processi rende obbligatorio il coinvolgimento di tutti i soggetti che ne sono investiti, in un duplice senso. Sul piano della conoscenza non ci sarà mai adesione vera e duratura di un individuo, di un gruppo di interesse, di una categoria sociale, di una popolazione, a

obiettivi e processi che non sono stati resi noti, presentati e spiegati in tutti i loro snodi fondamentali, comprese le alternative possibili. Per converso non c'è possibilità di conoscere, definire e progettare un processo complesso se non mobilitando il patrimonio di conoscenze che risiede nel corpo sociale, cui il sapere specialistico non ha accesso se non attivando i processi partecipativi.

Il processo dello sviluppo sostenibile richiede l'adesione, anche sul piano delle scelte e dei comportamenti, di una pluralità sempre più ampia di attori, imprese, istituzioni, consumatori, associazioni, strutture esperte, attraverso cui si esprimono interessi diversi e spesso conflittuali. Lo stesso soggetto partecipa a più di una di esse; per esempio come lavoratore e cittadino, imprenditore e consumatore, autorità istituzionale e membro attivo di un'associazione volontaria.

L'adesione di una pluralità di istanze così differenziate non può essere affidata solo a meccanismi volontari o culturali, anche se la cultura e l'educazione possono svolgere un ruolo fondamentale nello spianare la strada alla loro concertazione. Occorre comunque promuovere un sistema di convenienze che garantiscano continuità e solide fondamenta ai processi negoziali in cui si concretizza la concertazione. Le Agende 21 locali avranno possibilità di successo nella misura in cui sapranno individuare e promuovere nuove e più avanzate opportunità.

Non è infine pensabile sbloccare situazioni di stallo create da interessi temporaneamente inconciliabili, nella situazione data, senza fare ricorso a soluzioni innovative, non solo dal punto di vista dell'architettura istituzionale, ma anche e soprattutto dal punto di vista della strumentazione tecnica. La ricerca scientifica mirata – ma finalizzata a obiettivi alti, e non a semplici aggiornamenti dell'esistente – gioca in questo campo un ruolo fondamentale.

E' evidente che, proprio attraverso questi aspetti, la messa a punto di una strategia di sviluppo sostenibile che non disdegna di confrontarsi con le tappe intermedie e con la strumentazione attivabile nel breve periodo, concorre a ridisegnare le forme possibili della democrazia nell'epoca della globalizzazione; cioè la costituzione materiale di un sistema fondato su partecipazione e consapevolezza di tutti i cittadini, più di quanto abbiano fatto finora le complesse, sofisticate (e contestate) soluzioni di ingegneria istituzionale avanzate nel corso dell'ultimo decennio.