

APAT

Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici

**“SVILUPPO E CONTRIBUTI DOCUMENTALI DI DIVULGAZIONE
SU TEMI AMBIENTALI”**

Dott. Giancarlo Giangrasso
Dott. Michele Cardaropoli

Tutor:

Dott.ssa Stefania Calicchia

**Servizio per la Promozione della Formazione Ambientale
Settore Educazione Ambientale**

Luglio 2004

Abstract

Un'adeguata conoscenza delle problematiche ambientali risulta fondamentale sia per gli organi deputati alla pianificazione delle strategie d'intervento ambientale, sia per i cittadini, al fine di creare un reale coinvolgimento e di accrescere il senso di responsabilità e partecipazione. Infatti, il tema dell'*informazione ambientale*, negli ultimi anni, è divenuto centrale sia a livello comunitario ed internazionale che nazionale.

La documentazione tecnico-scientifica prodotta in questo ambito non sempre risulta di facile consultazione e comprensione per il pubblico dei non addetti ai lavori, nonostante l'interesse che esso può avere per tali tematiche. La presenza massiccia di dati e l'impiego di una terminologia tecnica rendono infatti difficile la lettura di questi documenti da parte del comune cittadino, il quale ha bisogno di decodificarne i contenuti e ricavarne le informazioni utili per capire lo stato dell'ambiente intorno a sé e per, eventualmente, modificare i propri comportamenti dannosi per esso.

Con la presente tesina, pertanto, viene proposto un prototipo di due opuscoli a carattere divulgativo, sui temi rispettivamente dell'inquinamento atmosferico e clima, e dei rifiuti, i quali sono stati sottoposti ad una verifica da parte delle Unità competenti dell'APAT.

Insieme ai testi è stata anche elaborata una proposta di impostazione grafica, realizzata tenendo conto degli scopi comunicativi dei documenti e ispirandosi anche all'impostazione delle linee editoriali dell'Agenzia.

Premessa

La documentazione tecnico-scientifica riguardante le problematiche ambientali prodotta dagli organismi competenti in materia, non sempre risulta di facile consultazione e comprensione per il pubblico dei non addetti ai lavori, nonostante l'interesse che esso può avere per tali tematiche.

La presenza massiccia di dati e l'impiego di una terminologia tecnica rendono infatti difficile la lettura di questi documenti da parte del comune cittadino, il quale ha bisogno di decodificarne i contenuti e ricavarne le informazioni utili per capire lo stato dell'ambiente intorno a sé e per, eventualmente, modificare i propri comportamenti dannosi per esso.

Tale servizio di semplificazione (non certo di banalizzazione) di tematiche di per sé complesse, quali ad esempio quelle dell'inquinamento, dei cambiamenti climatici, della biodiversità, dei rifiuti, può essere svolto dagli stessi organismi preposti al loro studio, attraverso la sinergia di diverse competenze professionali, che possono rielaborare conoscenze specialistiche in testi adatti ad una comunicazione sintetica ed accessibile di tali temi, anche se ugualmente rigorosa.

In tal modo, si realizza una finalità non solo di informazione ma anche di educazione dei cittadini ad una maggiore competenza conoscitiva nei confronti dell'ambiente e della sostenibilità, in modo tale che essi diventino capaci di agire responsabilmente, sia individualmente sia nella società civile.

Con la presente tesina, pertanto, viene proposto un prototipo di due opuscoli a carattere divulgativo, sui temi rispettivamente dell'inquinamento atmosferico e clima, e dei rifiuti, i quali sono stati sottoposti ad una verifica da parte delle Unità competenti dell'APAT.

Insieme ai testi è stata anche elaborata una proposta di impostazione grafica, realizzata tenendo conto degli scopi comunicativi dei documenti e ispirandosi anche all'impostazione delle linee editoriali dell'Agenzia.

Indice

Introduzione.....	pag. 6
La divulgazione scientifica per mezzo di opuscoli: alcune ipotesi di lavoro.....	pag. 8
Conclusioni.....	pag. 11
Allegato 1.....	pag. 12
Allegato 2.....	pag. 30

Introduzione

Un'adeguata conoscenza delle problematiche ambientali risulta fondamentale sia per gli organi deputati alla pianificazione delle strategie d'intervento ambientale, sia per i cittadini, al fine di creare un reale coinvolgimento e di accrescere il senso di responsabilità e partecipazione. Infatti, il tema dell'*informazione ambientale*, negli ultimi anni, è divenuto centrale sia a livello comunitario ed internazionale che nazionale. L'Unione Europea ha posto l'accento sul fatto che il potenziamento dell'informazione ambientale e il miglioramento della raccolta ed elaborazione dei dati (presupposto e oggetto dell'informazione) rappresentano essenziali strumenti con cui la popolazione può contribuire al mutamento degli attuali modelli di comportamento, dei processi economici, nell'ottica dello "sviluppo sostenibile" e può, altresì, controllare l'operato della pubblica amministrazione (si veda per esempio il VI Programma comunitario di azione in materia ambientale). Infatti, secondo l'Art.1 della Convenzione di Aarhus ("Convenzione sull'accesso all'informazione, sulla partecipazione del pubblico al processo decisionale e sull'accesso alla giustizia in materia ambientale", 1998):¹

“ Al fine di contribuire a tutelare il diritto di ciascuno, nelle generazioni presenti e future, a vivere in un ambiente adatto a garantire la salute e il benessere di ciascuno, ogni Parte garantisce i diritti d'accesso all'informazione sull'ambiente, di partecipazione del pubblico al processo

¹ Si veda anche il "Principio 10" della "Dichiarazione di Rio sull'ambiente e lo sviluppo", 1992:

“Il modo migliore di trattare le questioni ambientali è quello di assicurare la partecipazione di tutti i cittadini interessati, ai diversi livelli. A livello nazionale ciascun individuo avrà adeguato accesso alle informazioni concernenti l'ambiente in possesso delle pubbliche autorità, comprese le informazioni relative alle sostanze ed attività pericolose nelle comunità, ed avrà la possibilità di partecipare ai processi decisionali. Gli Stati faciliteranno ed incoraggeranno la sensibilizzazione e la partecipazione del pubblico rendendo ampiamente disponibili le informazioni. Sarà assicurato un accesso effettivo ai procedimenti giudiziari ed amministrativi, compresi i mezzi di ricorso e di indennizzo”.

decisionale e d'accesso alla giustizia in materia ambientale conformemente alle disposizioni di questa Convenzione”.

Una delle principali competenze istituzionali del sistema agenziale è quella di valorizzare e diffondere il proprio patrimonio conoscitivo e orientarlo verso un sistema d'informazioni che sia accessibile, fruibile e rispondente ai bisogni delle comunità, nell'ottica di affermare in esse un sentimento di partecipazione attiva nel campo della sostenibilità ambientale. Ciò vuol dire definire una rete di strumenti e metodologie concernenti la diffusione della cultura e del dato ambientale presso l'opinione pubblica (secondo vari livelli e tipologie d'utenza) e, in primo luogo, creare un sistema d'informazioni (su cui edificare un sistema di conoscenze e comportamenti) capaci di soddisfare qualitativamente e quantitativamente sia la complessità delle problematiche ambientali, sia i bisogni informativi emergenti, riducendo il gap informativo tra comunità scientifica e cittadini. Fornire, quindi, contenuti scientifici capaci di divulgare informazioni adeguate all'utenza potenziale, alle tematiche trattate e al mezzo di comunicazione prescelto per questo scopo, in modo corretto, costante e considerando il problema ambientale nelle sue implicazioni *locali* e *globali*.

Assieme alle diverse azioni messe in atto dall'APAT in questa direzione (pubblicazione dell'”Annuario dei dati ambientali” e altri documenti scientifici, convegni, corsi d'aggiornamento, attività di formazione, ecc.), il presente lavoro cerca di elaborare in via sperimentale delle ipotesi di lavoro inerenti alla creazione di opuscoli informativi (leaflets) su temi ambientali prioritari, cercando così di contribuire alla diffusione della cultura ambientale sostenibile presso i cittadini.

La divulgazione scientifica per mezzo di opuscoli: alcune ipotesi di lavoro

La *divulgazione scientifica* è orientata a raggiungere attraverso un linguaggio semplice un pubblico ampio e con caratteristiche culturali eterogenee per informarlo su tematiche per loro natura molto complesse e innescare un processo di sensibilizzazione e di maggiore consapevolezza sui problemi trattati.

In generale, l'informazione scientifica a scopi divulgativi ed educativi non può essere standardizzata (costruita, cioè, su temi, contenuti e mezzi validi in ogni occasione e per tutte le tipologie di utenti), ma deve tenere conto delle specificità dei destinatari (cultura, età, distribuzione geografica, bisogni educativi/informativi rilevati nel contesto entro il quale attuare l'azione di divulgazione), delle tematiche affrontate, dei codici comunicativi più idonei a diffondere e far comprendere i contenuti prescelti (stampa, televisione, radio, internet, pubblicità, ecc.), delle risorse umane e materiali coinvolte in questo processo.

In particolare, per quanto riguarda le tematiche ambientali, ritenendo il momento della divulgazione scientifica fondamentale per l'informazione e il coinvolgimento del cittadino, il presente studio ha cercato di elaborare alcune ipotesi di lavoro relative alla creazione di opuscoli informativi sulle principali problematiche ambientali, da diffondere presso un pubblico non specialistico. Per una migliore comprensione, e avendo definito le finalità del lavoro, analizziamo sinteticamente i punti focali che hanno determinato la composizione del materiale divulgativo:

il mezzo: contenuti e mezzi sono così connessi che a volte ci si chiede se sia il contenuto dell'informazione a determinare lo strumento o se, invece, sia il mezzo a condizionare il messaggio. Un'azione di divulgazione per mezzo di

supporti cartacei quali opuscoli, pieghevoli, ecc. è inevitabilmente soggetta a restrizioni insite nel mezzo: non trattandosi di un manuale scientifico o di una ricerca specifica, l'opuscolo, strutturalmente concepito in poche pagine e per un utilizzo semplice e diretto da parte del pubblico, per essere efficace deve riuscire a fornire un'analisi puntuale, sintetica e chiara del tema trattato. Avendo poi scelto di indirizzare l'informazione verso un pubblico non specialistico, oltre al contenuto, anche lo strumento e la sua veste grafica devono aiutare il lettore nell'acquisizione delle nozioni più rilevanti in maniera immediata ed organica;

il contenuto: esso è costituito da tutto ciò che viene comunicato, rappresenta il punto d'incontro tra il soggetto promotore (in questo caso l'APAT) e i soggetti destinatari. Nel nostro caso i contenuti riguardano l'inquinamento atmosferico e i cambiamenti climatici (**Allegato 1**) e il problema dei rifiuti (**Allegato 2**).

I due temi hanno seguito modalità di composizione differenti, al fine di valutare quale delle due forme di divulgazione possa essere più efficace. Nel caso dell'opuscolo sull'inquinamento atmosferico, infatti, i contenuti sono stati evidenziati attraverso un linguaggio il più chiaro possibile, prediligendo un'esposizione generale e discorsiva per avvicinare il lettore al problema in maniera semplice e focalizzando l'attenzione sugli aspetti principali. Essi sono stati trattati partendo da una problematica specifica (l'inquinamento atmosferico) senza però trascurare il contesto più ampio entro il quale il tema si inserisce (i problemi e gli studi sul cambiamento climatico). In questo modo, rispecchiando i principi culturali di un'efficace cultura sostenibile, il contenuto elaborato è stato caratterizzato dal fondamentale rapporto tra la dimensione locale (di più facile consultazione e più vicina ai bisogni informativi dell'utente) e quella globale.

Per quanto riguarda invece il problema dei rifiuti è stata adottata una linea più specialistica e dettagliata, non tanto per il linguaggio utilizzato, quanto per la presenza di informazioni tecniche e dati quantitativi per lo più rappresentati da tabelle e grafici statistici estrapolati da documenti ufficiali (ISTAT, Ministero dell'Ambiente, Annuario dei dati ambientali);

l'elaborazione grafica: sebbene ancora in modo sperimentale, vediamo sinteticamente gli elementi principali che dovrebbero costituire la veste grafica dei leaflets:

il logo: visibile in ogni pagina dell'opuscolo, permette di individuare il “soggetto promotore”, cioè l'ente o la persona fisica che attiva il processo di informazione e comunicazione destinato a raggiungere il “soggetto recettore” (in questo caso un pubblico non specializzato);

il testo: è lo strumento principale attraverso il quale il “soggetto promotore” esplicita il *contenuto* delle tematiche affrontate mettendolo “in comune” con altri soggetti (i destinatari del processo di comunicazione ed informazione);

le informazioni statistico-quantitative: la cui finalità è quella di esporre in maniera sintetica e immediata gli aspetti essenziali del problema scientifico trattato;

le immagini: esse contribuiscono ad accrescere in maniera diretta e semplificata la comprensione e l'acquisizione delle informazioni scientifiche esplicitate nel testo;

i link di approfondimento: la loro funzione è quella di orientare il lettore verso percorsi che consentano un approfondimento degli argomenti illustrati. Essi potranno quindi comprendere i riferimenti bibliografici, la documentazione e la legislazione nazionale ed internazionale in materia, i siti internet dei principali enti che lavorano nel campo ambientale, alcune indicazioni che possano informare il lettore su “cosa si può fare” per contribuire concretamente al miglioramento delle realtà problematiche esaminate.

Conclusioni

Il crescente sviluppo dell'informazione specializzata (ambientale, politica, economica, sportiva) dimostra l'esistenza di molteplici bisogni informativi, più o meno soddisfatti dai numerosi mezzi di comunicazione di massa (tv, stampa, cinema, radio, internet).

Attraverso il presente lavoro si è cercato di elaborare, a titolo sperimentale, una proposta di uno strumento di informazione che possa contribuire, nei limiti propri di un opuscolo, alla condivisione e diffusione del patrimonio conoscitivo dell'APAT in risposta alle problematiche ambientali più rilevanti. Si tratta di strumenti che non si rivolgono a pochi specialisti, ma ad un pubblico vasto e non sempre adeguatamente preparato. In questo processo d'informazione (elaborazione e diffusione dell'opuscolo), infatti, ha assunto grande rilevanza il linguaggio utilizzato per veicolare i contenuti scientifici presi in esame. Esso ha dovuto sempre coniugare la semplicità dell'esposizione con la complessità del problema ambientale trattato.

Data la delicatezza dell'operazione di "traduzione" così operata, i testi che sono stati elaborati sono stati sottoposti ad una verifica dell'esattezza e della completezza dei contenuti da parte delle Unità competenti dell'APAT.

ALLEGATO 1

L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

(a cura del dr. Giancarlo Giangrasso)

L'atmosfera è l'involucro gassoso che circonda il globo terrestre e che si estende, rarefacendosi progressivamente, fino ad una altezza di centinaia di chilometri.

Essa è formata da diversi strati concentrici che sono caratterizzati da diversi parametri : composizione gassosa, andamento della temperatura con la quota, stato di ionizzazione, contenuto di ozono, ecc.

In prossimità della superficie terrestre l'atmosfera è composta da Azoto (N_2 78%), Ossigeno (O_2 21%) e Anidride carbonica (CO_2 0,03%). Inoltre, sono presenti piccolissime quantità di altri gas: *argon, gas nobili, idrogeno, ozono, vapor acqueo*.

L'**inquinamento atmosferico** può essere definito come la presenza di sostanze che, modificando la composizione e l'equilibrio dell'atmosfera stessa, causa effetti dannosi e in un certo qual modo misurabili sull'uomo (nel breve e lungo periodo, su scala locale e globale), sul mondo animale e vegetale, sulla qualità ambientale generale dei luoghi in cui viviamo e lavoriamo.

Tradizionalmente, infatti, gli inquinanti vengono classificati in due categorie principali: quelli di origine **antropica** (prodotti dall'uomo), e quelli **naturali**.

Inoltre, vengono definiti **primari** i contaminanti atmosferici immessi nell'ambiente direttamente dall'attività che li ha prodotti (per esempio il *biossido di zolfo* ed il *monossido di azoto*, e tutte le emissioni prodotte da qualsivoglia processo di combustione) e **secondari** (vedi l'*ozono*) che, generandosi dagli inquinanti primari, vengono prodotti nell'atmosfera attraverso molteplici reazioni chimico-fisiche. Particolarmente significative

sono quelle tra gli *ossidi di azoto* e gli *idrocarburi* combinati con la luce solare. L'insieme di queste reazioni produce il cosiddetto **smog fotochimico**, una delle tipologie di inquinamento più dannose per il nostro ecosistema (si parla di smog perché l'inquinamento fotochimico riduce fortemente la visibilità).

L'inquinamento presente negli ambienti aperti viene chiamato **esterno (outdoor)**, mentre l'inquinamento rilevato negli spazi chiusi, come gli edifici, i luoghi di lavoro, ecc. ..., viene definito inquinamento **interno (indoor)** e la qualità dell'aria in questi ambienti viene indicata come “**Indoor Air Quality**”.

Allo stato attuale sono stati individuati circa 3.000 inquinanti atmosferici, prodotti prevalentemente dall'azione dell'uomo attraverso i processi produttivi, i sistemi di trasporto, i rifiuti, ecc. Allo stesso modo sono moltissime le variabili che influenzano l'origine e la diffusione degli inquinanti. E' così necessario non solo conoscere le dinamiche qualitative, quantitative e temporali delle emissioni, ma anche i dati relativi ai processi meteorologici che coinvolgono i luoghi in cui sono presenti i diversi inquinanti.

Le fonti naturali dell'inquinamento atmosferico

Nonostante l'inquinamento originato dall'uomo sia il maggiore imputato nel peggioramento della qualità dell'aria, non bisogna trascurare l'importanza **dell'inquinamento di origine naturale**. Ci sono molte fonti di inquinanti naturali che spesso assumono più rilevanza delle loro controparti di origine antropica.

Gli inquinanti naturali dell'aria hanno sempre caratterizzato parte della storia dell'uomo. Le polveri e i vari gas emessi dai vulcani, dagli incendi delle

foreste e dalla decomposizione organica entrano in atmosfera ad intervalli più o meno regolari e, in qualche caso, causando degli effetti negativi sul clima. Tendenzialmente, comunque, le fonti naturali contaminanti non esercitano pressioni pari a quelle degli inquinanti prodotti dall'uomo perché risultano spesso notevolmente meno pericolosi e raramente si concentrano sulle grandi città.

Diversi **composti organici volatili (VOC)** vengono naturalmente prodotti dalla vegetazione (per esempio l'*isoprene*, il quale rappresenta una delle cause naturali principali dell'asma e delle reazioni allergiche). Le piante, inoltre, producono i pollini che, costituendo assieme ad altri agenti (tra i quali anche sostanze come i metalli pesanti) il *particolato* (le particelle inquinanti presenti nell'atmosfera), generano sempre più diffuse reazioni allergiche.

Un altro problema rilevante è rappresentato dalle *radiazioni ionizzanti*, capaci di scindere e caricare elettricamente le molecole. Ciò ha importanti ripercussioni in termini sanitari poiché i danni provocati da queste radiazioni sulle macromolecole biologiche possono determinare processi di cancerogenesi. Le sorgenti naturali di esposizione più frequenti sono la *radiazione cosmica* e quella *terrestre*. Tra i gas radioattivi naturali il **radon (Rn)** costituisce la principale fonte di esposizione a radiazioni ionizzanti nell'uomo, specie negli ambienti interni e in certe tipologie di abitazioni.

Tre le altre fonti inquinanti naturali indoor si segnalano, per la loro importanza, le spore prodotte dalle *muffe* e le *polveri generiche*.

Le fonti antropiche dell'inquinamento

Nel corso del tempo il genere umano ha sempre utilizzato le risorse naturali in modo pressochè indiscriminato, trascurando spesso le ricadute ambientali

provocate da queste attività all'interno dei vari cicli naturali e degli ecosistemi.

In passato la popolazione sul pianeta era meno numerosa e l'impatto ambientale risultava limitato, specie su scala globale. Oggi, invece, l'eccessivo incremento demografico e la concentrazione abitativa e produttiva in particolari aree della terra comporta un insieme di azioni inquinanti molto più elevate, sia a livello locale che globale, generando nuovi rischi per l'uomo e l'ambiente.

L'inquinamento atmosferico più rilevante è quello prodotto dall'uomo per soddisfare le proprie necessità civili ed industriali. I processi di combustione utilizzati per cuocere i cibi, per riscaldarsi, per alimentare i veicoli a motore e i macchinari, producono gli inquinanti più diffusi. L'inquinamento dell'aria di origine antropica si sprigiona dalle grandi **sorgenti fisse** (industrie, impianti per la produzione di energia elettrica ed inceneritori); da **sorgenti fisse di piccole dimensioni** (impianti per il riscaldamento domestico) e da **sorgenti mobili** (il traffico veicolare). Molte di esse sono legate alla produzione ed al consumo di energia, specialmente combustibili fossili. L'uso di questi combustibili per il riscaldamento domestico, in particolare di oli pesanti, di *biomassa* e di carbone, costituisce una fonte significativa di inquinamento ambientale di *particolati* e di *biossido di zolfo*.

Anche il traffico contribuisce alle emissioni ed alla diffusione di questi inquinanti, soprattutto nei contesti urbani in cui è possibile riscontrare una grande congestione veicolare, conseguenza diretta di un eccessivo numero di autoveicoli che utilizzano benzine ad alto tenore di zolfo (soprattutto in Asia). Nelle aree in cui viene ancora utilizzata la *benzina col piombo* (l'ex benzina rossa), il traffico può contribuire per l'80-90% alla concentrazione atmosferica di questo pericoloso agente contaminante. Inoltre, le combustioni rappresentano la causa principale delle emissioni di *ossido di azoto* mentre i

motori dei mezzi di trasporto rappresentano l'origine più frequente delle emissioni di *monossido di carbonio*.

Oltre alle sostanze diffuse dai vari processi di combustione, bisogna segnalare tutti quegli inquinanti prodotti nel corso di particolari cicli tecnologici. Essi vengono liberati in quantità inferiori e per questo risultano meno rilevanti a livello planetario; in ogni caso, sono spesso caratterizzati da un'elevata tossicità, e la loro presenza è particolarmente importante a livello locale. In quest'ottica le metodologie d'intervento sono diverse: gli inquinanti di origine industriale vengono analizzati al momento del loro rilascio (**emissioni atmosferiche**) e non dopo la loro diffusione nell'ambiente (**immissioni atmosferiche**).

L'impatto dei vari agenti contaminanti sull'uomo dipende dalla zona di produzione degli inquinanti e dalla loro dispersione. Le sorgenti fisse, solitamente localizzate lontano dai grandi centri abitati, disperdono nell'aria ad altezze elevate, mentre il traffico ed il riscaldamento domestico producono inquinanti che si liberano a livello del suolo in aree densamente abitate. Di conseguenza le sorgenti mobili e quelle fisse di piccole dimensioni contribuiscono in modo significativo all'inquinamento dell'aria nelle aree urbane con ricadute dannose per la salute pubblica.

Diffusione degli inquinanti

La concentrazione e diffusione degli inquinanti nell'aria può essere causata da diversi fattori:

- dal *numero* dei contaminanti presenti nelle emissioni;
- dal numero e dalla *concentrazione* delle sorgenti che producono inquinamento;
- dalla *distanza* dalle aree di emissione;

- dalle *trasformazioni chimico-fisiche* alle quali sono sottoposte le sostanze emesse;
- dalla eventuale velocità di *ricaduta al suolo*;
- dalla *situazione morfologica* delle aree interessate;
- dalle *condizioni meteorologiche* locali e globali: per esempio, le **inversioni termiche** costituiscono dei fenomeni atmosferici che impediscono il rimescolamento equilibrato delle masse d'aria; generalmente, infatti, la temperatura dell'aria diminuisce all'aumentare dell'altezza (circa 7° C per Km) e questo fa sì che le masse d'aria più calde, avendo minore densità, spingano quelle fredde verso il basso diminuendo la concentrazione degli inquinanti; spesso, però, accade che questi strati di aria calda si arrestino a poche centinaia di metri d'altezza (*inversione del gradiente termico*), per cui il livello sottostante non sale e ristagna al suolo, comportando l'inevitabile accumulo dei contaminanti.

Effetti sull'uomo

L'inquinamento atmosferico comporta spesso numerose conseguenze per la nostra salute, soprattutto nei casi in cui si verifichi un brusco innalzamento delle concentrazioni dei comuni contaminanti dell'aria (inquinamento acuto). Inoltre l'aria inquinata dei grandi centri urbani ed industriali è ricca di contaminanti che possono sviluppare la loro azione sia singolarmente che sinergicamente. In questo modo la persistente esposizione a vari irritanti atmosferici provoca la riduzione della funzionalità polmonare, l'aumento delle malattie respiratorie nei bambini, gli attacchi acuti di bronchite e l'aggravamento dei quadri di asma.

L'effetto dell'inquinamento a bassi livelli e per lungo tempo risulta invece più difficile da individuare. Si presume che provochi a breve termine disagio, irritazione, tossicità specifica, affezioni respiratorie acute e, in rari casi, mortalità, soprattutto fra gli anziani affetti da patologie croniche cardiovascolari o respiratorie.

Gli effetti a lungo termine causati da una esposizione ad inquinanti presenti in concentrazioni relativamente basse, invece, non sono ancora completamente chiari. Si ritiene che fra i vari effetti vi sia la comparsa di malattie polmonari croniche aspecifiche (come la bronchite cronica, l'asma e l'enfisema), la formazione di neoplasie maligne (cancro polmonare, leucemie) ed un aumento della mortalità per malattie cardiovascolari e respiratorie.

Oltre agli effetti tangibili dell'inquinamento atmosferico è doveroso ricordare le sempre più diffuse conseguenze psicologiche che tale forma di inquinamento può causare. La percezione di una minaccia che non è ben chiara o che non viene adeguatamente spiegata pubblicamente può generare alcune malattie psicosomatiche. Esse, tra l'altro, si riscontrano con maggiore frequenza dove, soprattutto per scelta politica od economica, si tende a nascondere un eventuale pericolo o addirittura dei dati, al fine di tutelare più la propria posizione che l'intera comunità.

Effetti sull'ambiente

L'azione operata dai contaminanti dell'aria nei confronti dell'ambiente è sotto gli occhi di tutti. La distruzione del patrimonio animale, forestale ed agricolo, la degradazione degli ecosistemi, i danni provocati alle opere d'arte e ai beni culturali e paesaggistici, sono tutti aspetti del complesso problema generato dall'inquinamento prodotto dall'uomo (e delle sue molteplici interrelazioni). L'aggressione degli inquinanti può essere estremamente rapida o prolungata

nel tempo, a seconda del numero di fattori implicati nel fenomeno. Essi possono agire a livello locale, ad esempio distruggendo un'area boschiva relativamente piccola (le cui conseguenze, comunque, si ripercuotono inevitabilmente anche su un livello più esteso), oppure possono agire globalmente, interessando tutte le popolazioni della terra.

Fenomeni come l'insorgenza dello *smog fotochimico* interessano generalmente solo le aree a grande urbanizzazione, mentre l'azione delle piogge acide è di più vasta portata, coinvolgendo sia le zone più industrializzate che le aree distali (pensiamo al cosiddetto **effetto serra** che coinvolge tutto il pianeta).

Con il termine piogge acide si intende generalmente il processo di ricaduta dall'atmosfera di particelle, gas e precipitazioni acide. Se questa deposizione acida avviene sotto forma di precipitazioni (piogge, neve, nebbie, rugiade, ecc.) si parla di *deposizione umida*, in caso contrario il fenomeno consiste in una *deposizione secca*. Solitamente l'opinione pubblica fa invece coincidere il termine piogge acide con il fenomeno della deposizione acida umida.

Le piogge acide sono causate essenzialmente dagli **ossidi di zolfo** (SO_x) e, in parte minore, dagli **ossidi d'azoto** (NO_x), presenti in atmosfera sia per cause naturali che per effetto delle attività umane.

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

(a cura del dr. Michele Cardaropoli)

“Climate change is not an environmental issue, but a development issue. There is a strong link between sustainable development and climate change mitigation”.

Una serie di comportamenti legati a scelte ed attività umane, fra cui spicca il consumo d'energia fossile, è causa della produzione di massicce emissioni di gas ad effetto serra e della riduzione della capacità d'assorbimento d'anidride carbonica, compito svolto in gran parte dalle foreste e dalla vegetazione in generale, purtroppo minacciata da una costante deforestazione per opera dell'uomo. Tali emissioni contribuiscono all'aumento della loro concentrazione nell'atmosfera e quindi all'effetto serra; questo implica delle rilevanti conseguenze sul clima a livello planetario. Per contrastare l'effetto serra e le conseguenze che ne derivano, vari paesi del mondo cercano di concordare in sede negoziale delle strategie di riduzione delle emissioni: il problema non ha dunque una soluzione di natura esclusivamente tecnica o scientifica e merita una più ampia analisi di tipo interdisciplinare.

Le attività umane stanno generando un effetto serra aggiuntivo a quello naturale, che tende a spostare tutti gli equilibri del sistema climatico. Gli andamenti attualmente osservati nell'ambito dei diversi settori quali la crescita economica, l'aumento della popolazione, l'uso dell'energia e delle risorse naturali, sono tali che, se non saranno rapidamente messe in atto delle azioni d'inversione di queste tendenze, l'equilibrio del sistema climatico si potrebbe modificare in tempi più brevi rispetto alle naturali variazioni che permettono agli ecosistemi e all'ambiente di rigenerare e mantenere un equilibrio.

1. Il clima

Per *clima* a livello globale deve intendersi: *lo stato d'equilibrio energetico tra il flusso totale d'energia entrante nel nostro pianeta, che è quasi totalmente l'energia solare, ed il flusso totale d'energia uscente dal nostro pianeta, che è in parte radiazione solare riflessa dall'atmosfera, dal suolo e dalle nubi, ed in parte energia emessa o irraggiata dalla terra nel suo insieme.* Il nostro pianeta assorbe energia dal sole, la trasforma e la rielabora in varie forme per poi emettere nello spazio l'energia solare non utilizzata e i residui energetici degradati. La Terra si libera dell'energia del Sole emettendo radiazioni termiche. Parte di questo calore, rinviato verso lo spazio, è assorbito dal vapore acqueo e dall'anidride carbonica, in certa misura presenti naturalmente nell'atmosfera, che lo riemettono in tutte le direzioni contribuendo al riscaldamento dell'atmosfera e della superficie terrestre: questo è il fenomeno fisico noto come “*effetto serra*”.

Il *sistema climatico* funziona come un'enorme macchina termica, ed è costituito dall'atmosfera, gli oceani, la biosfera con la vegetazione, la biomassa e gli ecosistemi terrestri e marini, e la geosfera con la criosfera ed i sistemi idrogeologici continentali. Tali elementi interagiscono incessantemente fra loro scambiando calore, energia, e materia. Le interazioni fra queste componenti sono favorite da alcuni cicli fondamentali che esistono in natura: soprattutto il ciclo dell'acqua ed il ciclo del carbonio e dell'ossigeno. L'energia assorbita e trasferita tra i diversi elementi del sistema climatico si manifesta nei movimenti degli oceani e dell'atmosfera, come biomassa ed energia biochimica negli ecosistemi e negli esseri viventi, come formazione e trasformazione dei suoli, delle rocce e dei sedimenti.

Il clima è dunque il risultato dell'equilibrio determinato dagli scambi d'energia e materia fra le componenti del sistema complesso: atmosfera /oceano /biosfera / geosfera.

La coesistenza di processi schematizzabile per semplicità a catena aperta di causa-effetto - processi lineari - e di processi di retroazione invece a catena chiusa - non-lineari - rendono lo studio di questo sistema particolarmente complesso e per questo motivo non è facile prevedere come possa evolvere l'equilibrio complessivo del sistema a fronte di una causa di perturbazione, quale potrebbe essere per esempio l'azione delle attività umane sul sistema climatico e le conseguenze di tale azione in termini di cambiamenti climatici. Nei sistemi complessi, infatti, piccole cause, o addirittura cause ritenute trascurabili, possono innescare effetti anche notevoli ed indesiderati, dovuti a possibili meccanismi d'amplificazione esistenti nei processi non lineari.

Capire i meccanismi di funzionamento del sistema climatico globale e metterli in relazione all'attività di sviluppo umano, per via dell'introduzione nel sistema di sostanze in grado di influire con esso, è fondamentale per pianificare uno sviluppo sostenibile.

2. L'effetto serra e il cambiamento climatico

La Terra è esposta continuamente alle radiazioni solari. Parte dell'energia che raggiunge la superficie terrestre è riflessa e quella che rimane (circa il 65%) è assorbita dalla superficie terrestre e dagli oceani. Il rapporto tra la quantità d'energia ricevuta e quella riflessa nello spazio da una superficie si chiama *albedo* o potere riflettente.

La Terra si libera dell'energia del Sole (trasformata in calore) emettendo radiazioni termiche; parte di questa energia termica è rinviata verso lo spazio, ma è assorbita dal vapore acqueo, dall'anidride carbonica e dagli altri gas serra (a causa della loro composizione chimica) che la riemettono in tutte le direzioni contribuendo al riscaldamento della superficie terrestre e dell'atmosfera: questo, come già detto, è il fenomeno fisico noto come “*effetto serra*”.

L'effetto serra è un fenomeno molto complesso, ma la stragrande maggioranza dei ricercatori sono unanimi nel ritenere che gli aumenti delle emissioni dei gas serra d'origine antropica ed in particolare quelle causate dall'utilizzo di combustibili fossili sono responsabili degli incrementi delle concentrazioni di gas serra in atmosfera. Su questa relazione causale non ci sono dubbi, meno evidente è la relazione che lega le concentrazioni di tali gas agli aumenti della temperatura media del pianeta; è su questo punto che continuano a concentrarsi gli sforzi e le ricerche degli scienziati. Appare pertanto importante focalizzare la nostra attenzione sulle responsabilità e sul contributo dell'uomo nell'accentuazione dell'effetto serra, analizzando due aspetti principali tra loro correlati: da una parte le emissioni nell'atmosfera dei gas serra, principalmente l'anidride carbonica, dall'altra la riduzione progressiva dei serbatoi naturali che assorbono l'anidride carbonica, e cioè le piante.

L'attuale concentrazione d'anidride carbonica in atmosfera è la più alta mai registrata negli ultimi 420 mila anni e molto probabilmente anche degli ultimi 20 milioni d'anni. Il 70% circa dell'aumento d'anidride carbonica in atmosfera è causato dalla combustione di combustibili fossili, il rimanente 30% è attribuibile ad altre cause dirette come l'errato uso del suolo e l'agricoltura industriale, o indirette come la deforestazione. La distruzione, soprattutto nella fascia intertropicale, di boschi e foreste è cresciuta ad un ritmo vertiginoso: gli alberi e tutte le piante, attraverso i processi di fotosintesi, sottraggono anidride carbonica dall'atmosfera e la trasformano in biomassa, costituendo, di fatto, la principale fonte d'assorbimento e di riciclo dell'anidride carbonica atmosferica. Si valuta che negli anni più recenti, sono state disboscate, ogni anno, superfici territoriali d'estensione complessiva paragonabile a quella del territorio della Svizzera o del Belgio.

Così l'uomo contribuisce ad accentuare l'effetto serra e, di conseguenza, il cambiamento climatico; da una parte per via delle massicce

emissioni dei gas serra, dall'altra con la progressiva riduzione della superficie delle foreste, serbatoi naturali in grado di assorbire e rielaborare l'anidride carbonica. Questi due aspetti sono a loro volta riconducibili a specifici settori della vita economica. Le emissioni crescenti sono l'effetto dell'utilizzo dei combustibili fossili nei diversi settori quali: la produzione d'energia elettrica, il comparto dei trasporti, l'industria, l'agricoltura e l'allevamento. La diminuzione dei serbatoi per i gas serra dipende dalla riduzione, distruzione o cambiamento d'uso delle superfici forestali. La maggior fonte d'emissione d'anidride carbonica proviene dall'uso delle fonti d'energia fossile non rinnovabile (96%) che sono: il carbone, il petrolio e il gas naturale, in ordine decrescente per quantità di carbonio emesso nell'atmosfera durante la combustione. Il settore energetico, in pratica l'uso di combustibili fossili per la produzione d'energia elettrica, resta il principale responsabile delle emissioni dei gas serra.

Comunque si valutino, gli aumenti di temperatura previsti sono di un ordine di grandezza considerevole e gli effetti di tale possibile aumento si realizzerebbero in tempi assai brevi, circa cento anni. Allo stato attuale delle conoscenze scientifiche e sulla base dei più recenti risultati acquisiti dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), il cui ruolo è di raccogliere, valutare e rendere disponibili le principali informazioni scientifiche, tecniche e socio-economiche per la comprensione dei rischi connessi ai cambiamenti climatici che si suppone abbiano un'origine antropica si possono prevedere alcune modifiche delle condizioni climatiche globali, quali:

- *i Cambiamenti della temperatura del pianeta*
- *la Riduzione dei ghiacciai e innalzamento del livello dei mari*
- *le Variazioni delle precipitazioni e fenomeni di siccità*
- *il Cambiamento della circolazione atmosferica ed oceanica*

3. La Convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite e il Protocollo di Kyoto

La Convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite, UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) costituisce il primo strumento legale vincolante che si occupa direttamente dei cambiamenti climatici. È stata approvata a New York il 9 maggio 1992, e sottoscritta nel corso della Conferenza Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo (UNCED) tenutasi a Rio de Janeiro nel giugno 1992, da 166 Paesi aderenti alle Nazioni Unite e dalla Comunità Europea (ora Unione Europea). La cinquantesima ratifica il 21 marzo 1994. L'Italia ha ratificato la Convenzione con la legge n. 65 del 15/1/1994.

L'obiettivo finale della Convenzione è di stabilizzare “*..le concentrazioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera ad un livello tale che sia esclusa qualsiasi pericolosa interferenza delle attività umane sul sistema climatico. Tale livello deve essere raggiunto entro un periodo di tempo sufficiente per permettere agli ecosistemi di adattarsi naturalmente ai cambiamenti di clima e per garantire che la produzione alimentare non sia minacciata e lo sviluppo economico possa continuare ad un ritmo sostenibile*” (Articolo 2 della Convenzione UNFCCC).

” La Convenzione enuncia principi ed obblighi generali, lasciandone l'attuazione a specifici strumenti come i protocolli.

La Convenzione contiene una serie d'obblighi che per finalità generali, possono così raggrupparsi:

- Obblighi sul breve termine, volti alla **limitazione** degli effetti dei cambiamenti climatici globali indotti dalle attività umane mediante *azioni*

o contromisure che agiscono soprattutto sulle cause principali dei cambiamenti climatici quali ad esempio le emissioni in atmosfera di gas ad effetto serra;

- Obblighi sul medio termine, volti alla **mitigazione** degli effetti dei cambiamenti climatici globali con *azioni e contromisure che agiscono soprattutto sulla prevenzione dei possibili danni* e sulla minimizzazione delle prevedibili conseguenze negative indotte dai cambiamenti climatici sull'ambiente naturale e umano e lo sviluppo socio-economico; quali i danni all'agricoltura ed alle risorse idriche.
- Obblighi sul lungo termine, volti *all'adattamento dell'umanità ai cambiamenti climatici* e, quindi, ad un ambiente naturale diverso da quello attuale, mediante azioni o contromisure che riguardano la *programmazione dell'uso del territorio e delle risorse naturali e sulla pianificazione dello sviluppo socio-economico mondiale*.

La Convenzione ha attualmente un unico strumento attuativo: il **Protocollo di Kyoto**. L'accordo di Kyoto impone, una volta ratificato, ai Paesi industrializzati aderenti, elencati nell' Allegato I, di ridurre complessivamente almeno del 5% rispetto ai livelli del 1990, le principali emissioni antropogeniche di gas capaci di alterare l'effetto serra naturale del nostro pianeta nel periodo compreso fra il 2008 ed il 2012. Per entrare in vigore, ovvero per far parte integrante della convenzione da cui essa discende, deve essere ratificato da almeno 55 paesi industrializzati o con economia in transizione come Russia, Ucraina e altri Paesi dell'Est europeo (i paesi Allegato I), responsabili di almeno il 55% delle emissioni di anidride carbonica rispetto al 1990. Il protocollo di Kyoto è stato firmato da 84 paesi; attualmente è stato ratificato da 122 paesi ed è stata raggiunta una percentuale d'emissioni pari al 44.2 % e pertanto non è ancora in vigore.

I gas ad effetto serra sono: l'Anidride carbonica (CO₂), il Metano (CH₄), il Protossido d'azoto (N₂O), i Fluorocarburi idrati (HFCs), i Perfluorocarburi (PFCs), l'Esafluoruro di zolfo (SF₆).

Per la riduzione delle emissioni, il Protocollo individua come prioritari alcuni settori; in particolare pone l'accento sull'importanza d'interventi mirati al *settore energetico*, come riduzione nell'utilizzo di combustibili fossili, carbone, metano, petrolio e suoi derivati nella produzione ed utilizzazione dell'energia; al *settore industriale*, con interventi riguardanti l'industria chimica, l'industria metallurgica, la produzione di prodotti minerali, d'idrocarburi alogenati, d'esafluoruro di zolfo e di solventi; al settore dei *trasporti*; *l'agricoltura*, la *gestione dei rifiuti*.

Esso inoltre fa riferimento anche ai cosiddetti “*assorbitori*” o (“*sinks*”), con cui si intendono le foreste e, in generale, la copertura vegetale del suolo, e in generale quelle attività o meccanismi in grado di rimuovere un gas serra dall'atmosfera.

La riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera deve in definitiva essere intesa come riduzione delle “emissioni nette”, in termini di bilancio tra quanto complessivamente rilasciato nell'atmosfera e quanto da essa assorbito ed immagazzinato.

L'Italia, per quanto riguarda i gas ad effetto serra, presenta la seguente situazione:

Tabella 2.1: Emissioni di gas serra complessive e da processi energetici (MtCO ₂ equivalente)										
Anno	Emissioni di CO ₂	di cui da processi energetici	Emissioni di CH ₄	di cui da processi energetici	Emissioni di N ₂ O	di cui da processi energetici	Emissioni di HFC, PFC, SF ₆	di cui da processi energetici	Emissioni di gas serra	di cui da processi energetici
1990	428,2	402,6	38,7	8,3	39,4	9,0	0,9	0,0	507,2	419,9
1991	428,0	402,7	39,1	8,3	40,7	8,9	0,9	0,0	508,7	419,9
1992	427,8	401,9	37,3	8,2	39,9	8,7	0,9	0,0	506,0	418,7
1993	418,5	395,7	36,9	7,9	40,2	8,6	0,9	0,0	496,6	412,2
1994	413,0	390,9	37,3	7,8	39,3	8,4	1,1	0,0	490,7	407,1
1995	439,0	415,4	37,9	7,7	40,5	9,0	1,5	0,0	518,9	432,0
1996	434,1	412,3	37,7	7,6	40,1	9,1	1,3	0,0	513,2	429,0
1997	439,5	417,6	37,7	7,5	41,3	9,2	1,7	0,0	520,1	434,3
1998	451,1	428,9	37,1	7,4	40,9	9,3	2,0	0,0	531,1	445,6
1999	456,6	434,2	36,7	7,4	41,8	9,9	2,7	0,0	537,8	451,5
2000	461,0	437,7	36,5	7,3	42,1	10,0	2,7	0,0	542,3	455,0
2001	460,8	437,2	36,4	6,9	42,9	10,1	3,8	0,0	543,9	454,2
Fonte: APAT										

Tabella 2.1: Emissioni di gas serra complessive e da processi energetici (MtCO ₂ equivalente)										
Anno	Emissioni di CO ₂	di cui da processi energetici	Emissioni di CH ₄	di cui da processi energetici	Emissioni di N ₂ O	di cui da processi energetici	Emissioni di HFC, PFC, SF ₆	di cui da processi energetici	Emissioni di gas serra	di cui da processi energetici
1990	428,2	402,6	38,7	8,3	39,4	9,0	0,9	0,0	507,2	419,9
1991	428,0	402,7	39,1	8,3	40,7	8,9	0,9	0,0	508,7	419,9
1992	427,8	401,9	37,3	8,2	39,9	8,7	0,9	0,0	506,0	418,7
1993	418,5	395,7	36,9	7,9	40,2	8,6	0,9	0,0	496,6	412,2
1994	413,0	390,9	37,3	7,8	39,3	8,4	1,1	0,0	490,7	407,1
1995	439,0	415,4	37,9	7,7	40,5	9,0	1,5	0,0	518,9	432,0
1996	434,1	412,3	37,7	7,6	40,1	9,1	1,3	0,0	513,2	429,0
1997	439,5	417,6	37,7	7,5	41,3	9,2	1,7	0,0	520,1	434,3
1998	451,1	428,9	37,1	7,4	40,9	9,3	2,0	0,0	531,1	445,6
1999	456,6	434,2	36,7	7,4	41,8	9,9	2,7	0,0	537,8	451,5
2000	461,0	437,7	36,5	7,3	42,1	10,0	2,7	0,0	542,3	455,0
2001	460,8	437,2	36,4	6,9	42,9	10,1	3,8	0,0	543,9	454,2
Fonte: APAT										

LINK DI APPROFONDIMENTO

DOCUMENTAZIONE

Dichiarazione di Rio sull'Ambiente e lo Sviluppo

Protocollo di Kyoto

Carta di Aarhus

Annuario dei dati ambientali

SITI INTERNET

www.apat.it

www.sinanet.apat.it

www.minambiente.it

www.eea.eu.int (European Environmental Agency)

www.unep.ch (UNEP – Programma ambientale delle Nazioni Unite)

ALLEGATO 2

IL PROBLEMA DEI RIFIUTI

(a cura del dr. Giancarlo Giangrasso)

In natura non esistono rifiuti

Un ecosistema naturale è costituito da una rete complessa di relazioni: esistono i *produttori* di sostanze organiche (per esempio le piante), i *consumatori* di sostanze organiche (animali) e i *decompositori* (microrganismi: essi si nutrono di organismi morti o di materiale biologico espulso trasformandoli in sostanze che i produttori riutilizzeranno attraverso nuova materia vivente). Tutto è utile. Nulla va sprecato. **In un ecosistema perfettamente naturale non esistono rifiuti.**

E' la produzione di rifiuti da parte degli uomini a destabilizzare il flusso di materia e di energia proprio di un ecosistema, provocando inquinamento di aria, acqua, suolo.

La società dei consumi

La società cosiddetta dei consumi è caratterizzata dalla continua produzione di materiali di scarto, i quali diventano rifiuti perché si “decide” che sia sconveniente riutilizzarli o riciclarli. Ogni giorno i mezzi di comunicazione di massa riportano notizie sull'emergenza rifiuti, i problemi legati alle discariche o agli inceneritori, le aree sempre più degradate e i rifiuti pericolosi per la loro tossicità.

La soluzione più frequente per affrontare l'accumulo crescente dei rifiuti è stata, e in molti casi continua ad essere, anche la più semplice: avviarli ad una discarica o, in quantità minore, distruggerli tramite incenerimento.

Tuttavia, è impensabile risolvere il problema dell'accumulo dei rifiuti esclusivamente con lo smaltimento, perché ciò significherebbe tralasciare due fattori fondamentali:

- a) le *risorse naturali* presenti sul nostro pianeta sono limitate;
- b) la *capacità di carico* di un ecosistema (ossia la sua capacità di sostenere uno specifico carico senza modificarsi) è sempre limitata.

Risulta necessario, dunque, cercare di ridurre i rifiuti all'origine, considerandoli non come un qualcosa di immutabile ma come la risultante di una serie di trasformazioni di materia ed energia che vanno modificate.

Le tre R: riduzione, riutilizzo e riciclo

Un'attenta ed efficace gestione del problema rifiuti deve considerare diverse tipologie d'intervento:

- 1) un primo passo dovrebbe essere quello di **ridurre** la massa di rifiuti per mezzo di processi produttivi capaci di inquinare meno, soprattutto diminuendo le merci destinate in partenza a diventare prodotto di scarto (per esempio gli imballaggi);
- 2) aumentare il **riutilizzo** dei materiali scartati e dei rifiuti espulsi;
- 3) infine, incrementare il **riciclaggio** per mezzo della raccolta differenziata e smaltire i rifiuti ottenendo un recupero di energia.

Uno sguardo all'Italia

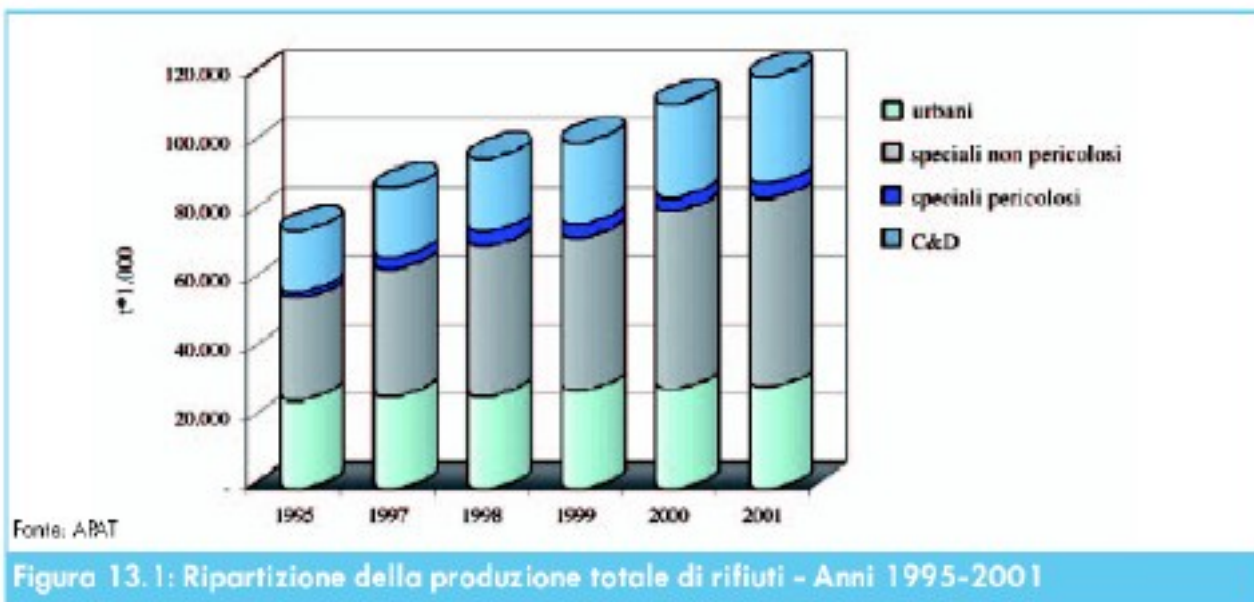
Nel nostro territorio il sistema di gestione dei rifiuti è complessivamente arretrato, poco attento alla prevenzione, ricorre spesso allo smaltimento in discarica (anche in modo illegale), presenta impianti arretrati e raramente persegue azioni di recupero.

Secondo la legge italiana (D.Lgs 22/97 e successive modifiche ed integrazioni) i rifiuti si suddividono in:

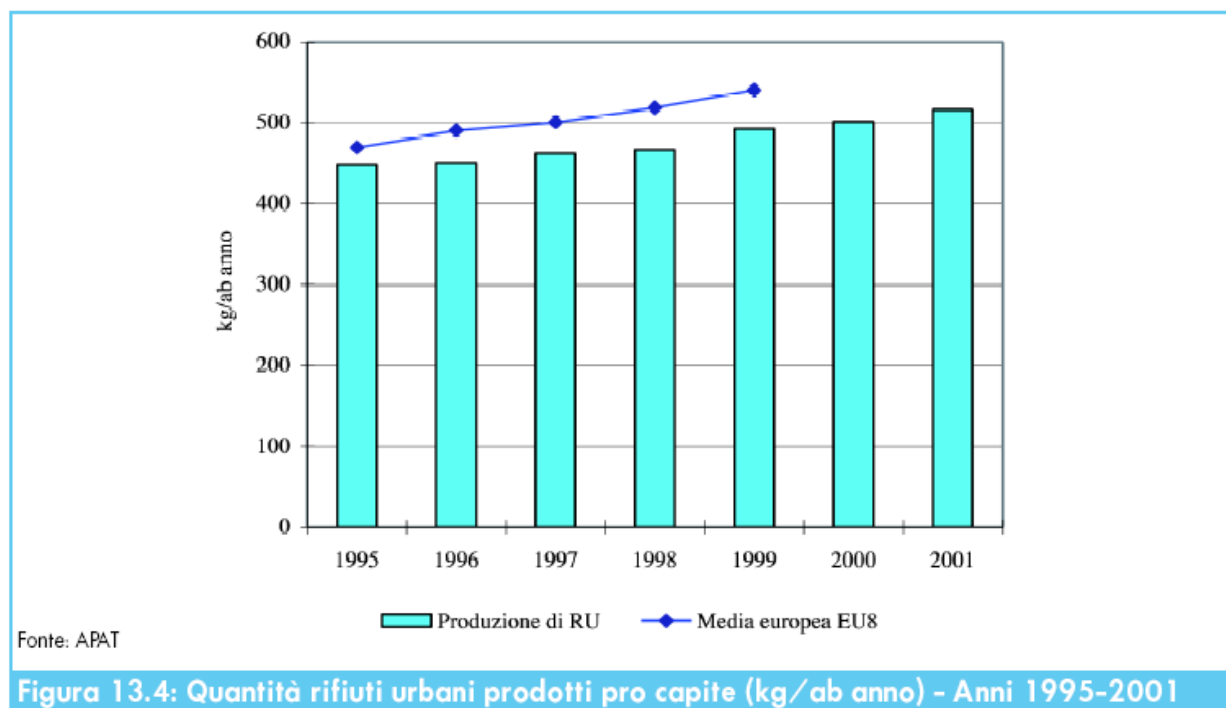
- a) **rifiuti urbani**: rifiuti domestici, rifiuti non pericolosi provenienti da locali, quelli provenienti dallo spazzamento delle strade, rifiuti vegetali, ecc. ... (Art.7 DLgs 22/97);
- b) **rifiuti speciali**: rifiuti agricoli e agro-industriali, rifiuti industriali, artigianali, commerciali, sanitari, derivati dai materiali di costruzione e demolizione (C&D), ecc. ... (Art.7 DLgs 22/97).

Per quanto riguarda la produzione nazionale di rifiuti nel periodo 1995-2001 la situazione è così rappresentabile:

Tabella 13.1: Produzione nazionale di rifiuti, totale e pro capite - Anni 1995-2001						
Anno	Produzione di rifiuti urbani		Produzione dei rifiuti speciali ^(a) Totale	Produzione di rifiuti speciali pericolosi Totale	Stima della produzione di C&D Totale	Produzione totale di rifiuti Totale
	Totale t' 1.000/anno	Pro capite kg/ab anno				
1995	25.780	449	^(b) 31.136	^(b) 1.632	18.106	75.022
1996	25.960	451	-	-	18.414	-
1997	26.605	462	40.488	3.401	20.397	87.490
1998	26.846	466	47.977	4.058	21.286	96.109
1999	28.364	492	48.656	3.811	23.880	100.900
2000	28.959	501	55.809	3.911	27.291	112.059
2001	29.409	516	59.359	4.279	30.954	119.721
Fonte: APAT						
LEGENDA:						
^(a) Esclusi gli inerti non pericolosi da costruzione e demolizione (C&D)						
^(b) Elaborazione ISTAT.						



Relativamente ai soli rifiuti urbani invece:



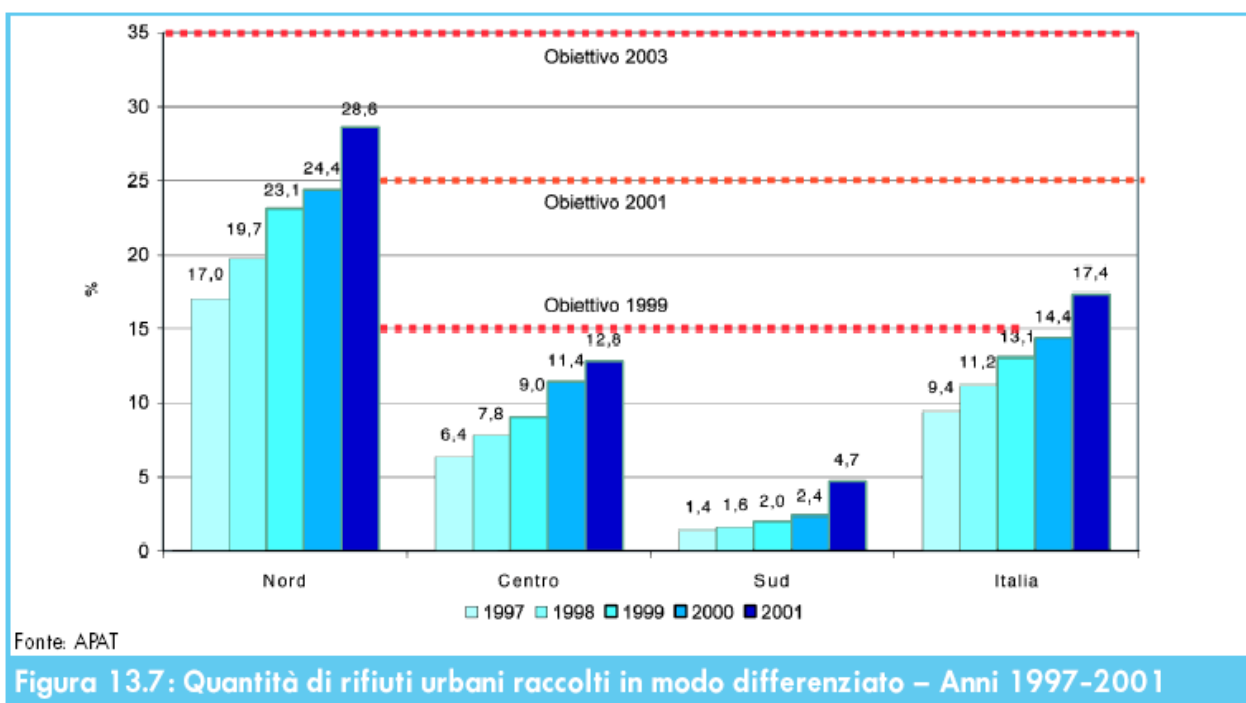
La raccolta differenziata

Per **raccolta differenziata** si intende quella raccolta in cui i rifiuti vengono separati secondo le caratteristiche omogenee delle merci che li costituiscono (una tale selezione risulta fondamentale per il trattamento successivo degli stessi rifiuti).

Questo tipo di raccolta è prioritaria per la creazione di un sistema di gestione integrata dei rifiuti perché, da un lato, può diminuire il peso dei rifiuti destinati allo smaltimento e, dall'altro lato, può contribuire positivamente alla gestione complessiva del sistema rifiuti.

La raccolta differenziata, infatti, permette di:

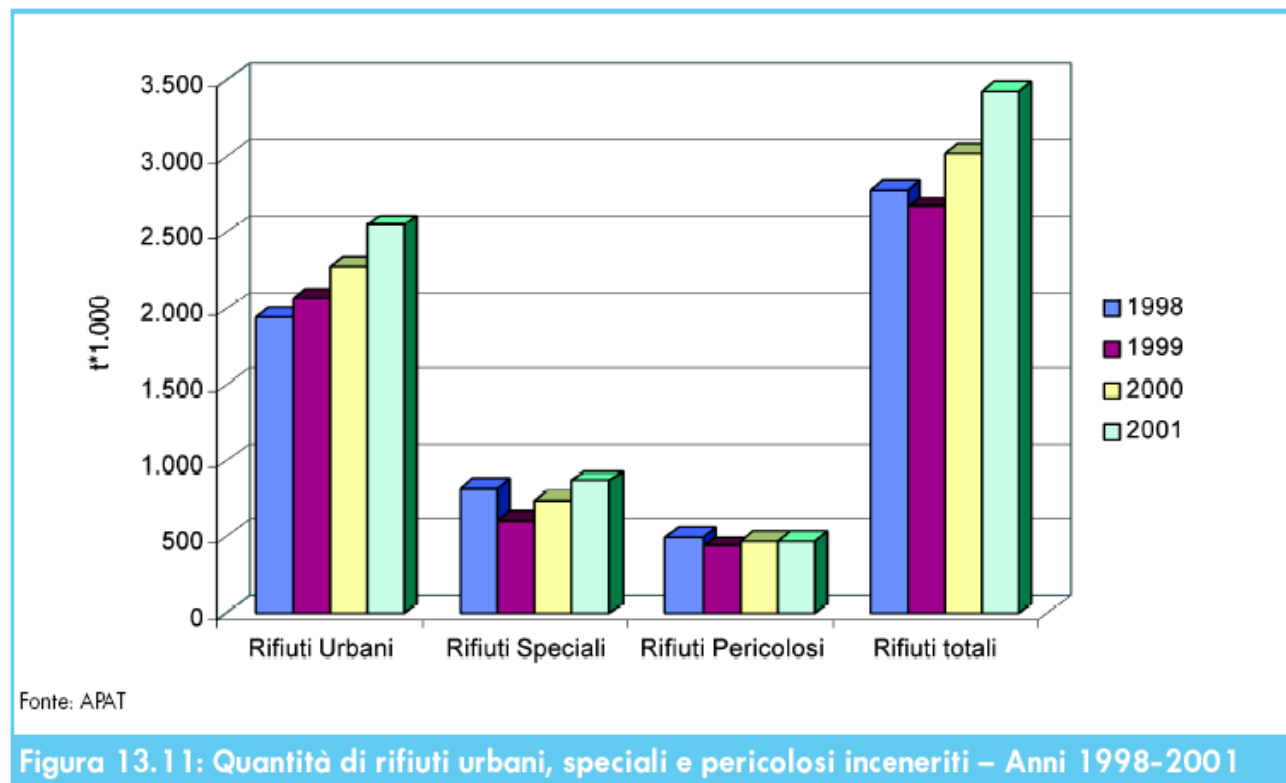
- *valorizzare* le merci costituenti i rifiuti sin dalla loro raccolta;
- *ridurre l'impatto ambientale* causato dallo smaltimento indifferenziato;
- *recuperare* materiali ed energia durante il trattamento finale;
- *promuovere* presso la comunità comportamenti più responsabili e volti alla sostenibilità, alla prevenzione e alla riduzione dei consumi.



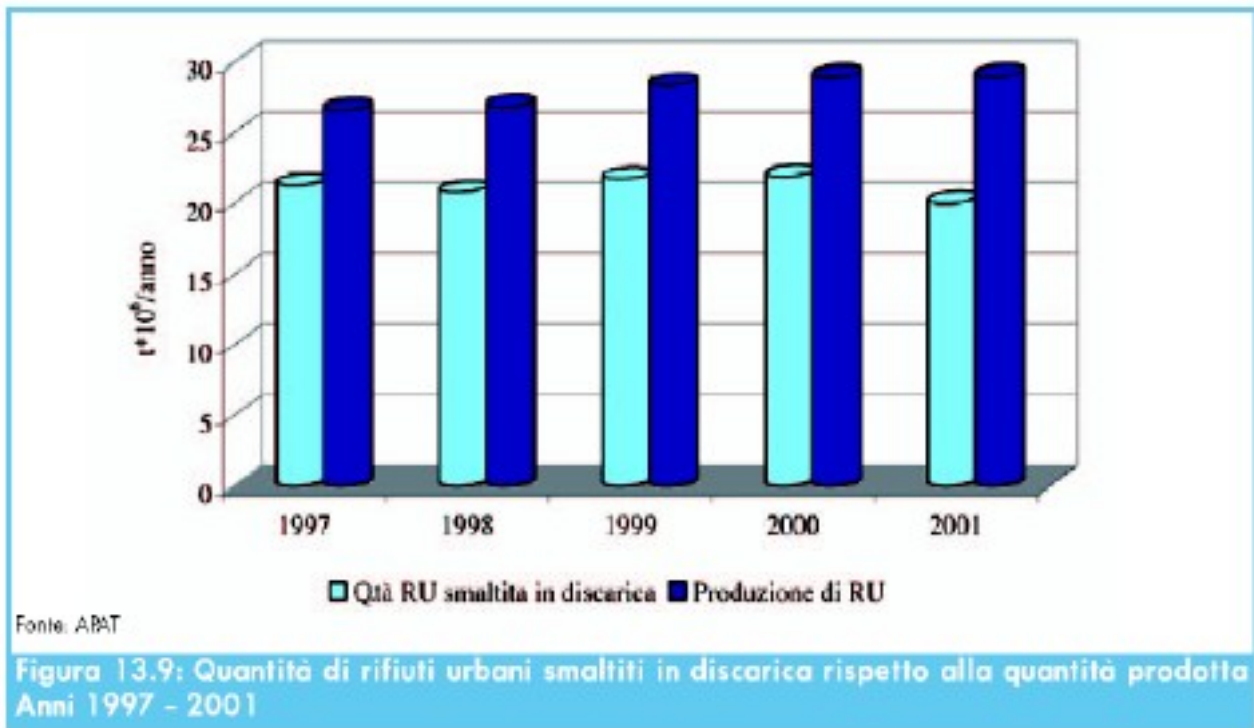
Recupero e smaltimento dei rifiuti urbani (RU)

Analizziamo sinteticamente le principali tipologie di recupero e smaltimento di rifiuti:

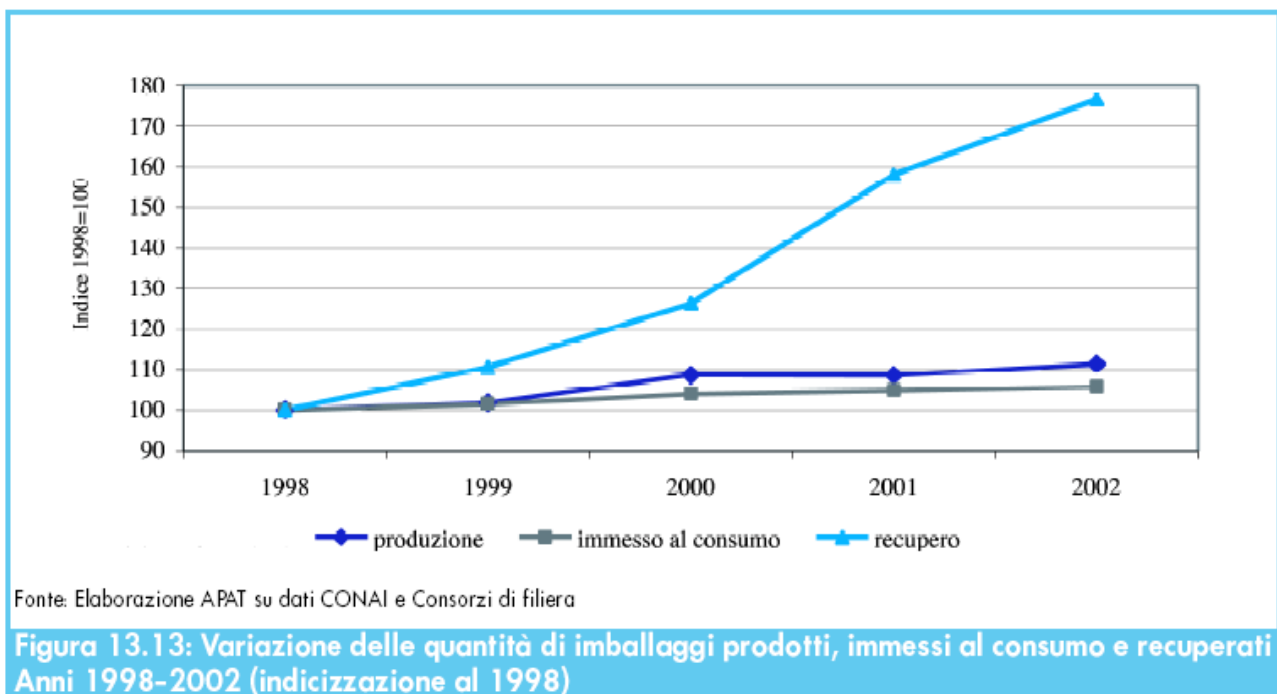
- **il compost:** le componenti organiche dei RU, i rifiuti agro-alimentari, quelli ortofrutticoli, possono essere impiegati per produrre *compost*, cioè un fertilizzante utile per i terreni agricoli poveri di sostanze organiche e nei vivai;
- **l'incenerimento:** in Italia questo tipo di smaltimento rappresenta una quota ancora ridotta (nel 1998 il 7%), soprattutto se questo dato viene confrontato con gli altri Paesi europei: Svizzera (75,9%), Danimarca (63%), Germania (27,9%), Regno Unito (14%):



- **la discarica:** in Italia, secondo i dati più recenti, la situazione è così riassumibile:



Per quanto concerne invece la produzione, il consumo e il recupero dei **materiali di imballaggio**:

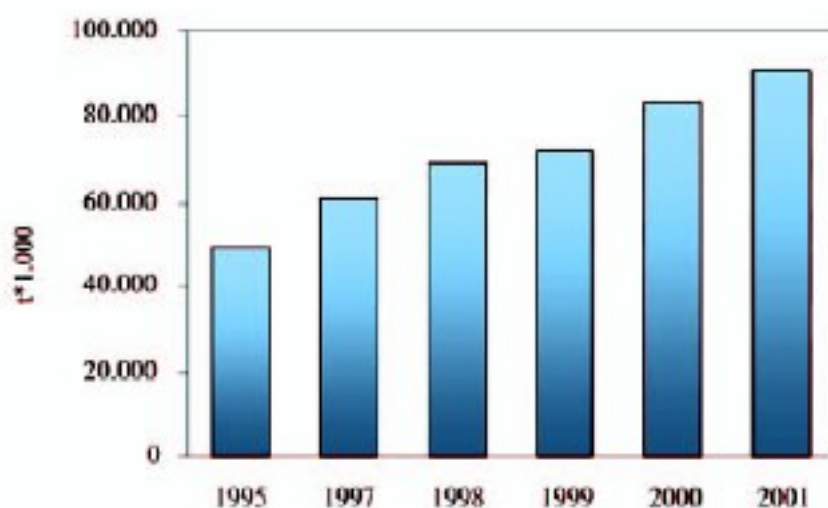


I rifiuti speciali

I **rifiuti speciali** rappresentano la maggioranza dei rifiuti prodotti dall'uomo. Per esempio, nel 1997 (in Italia), essi ammontavano a circa 60,9 milioni di tonnellate, di cui il 92,2% erano rifiuti speciali non pericolosi, il 5,5% pericolosi e il 2,3% di tipologia diversa.

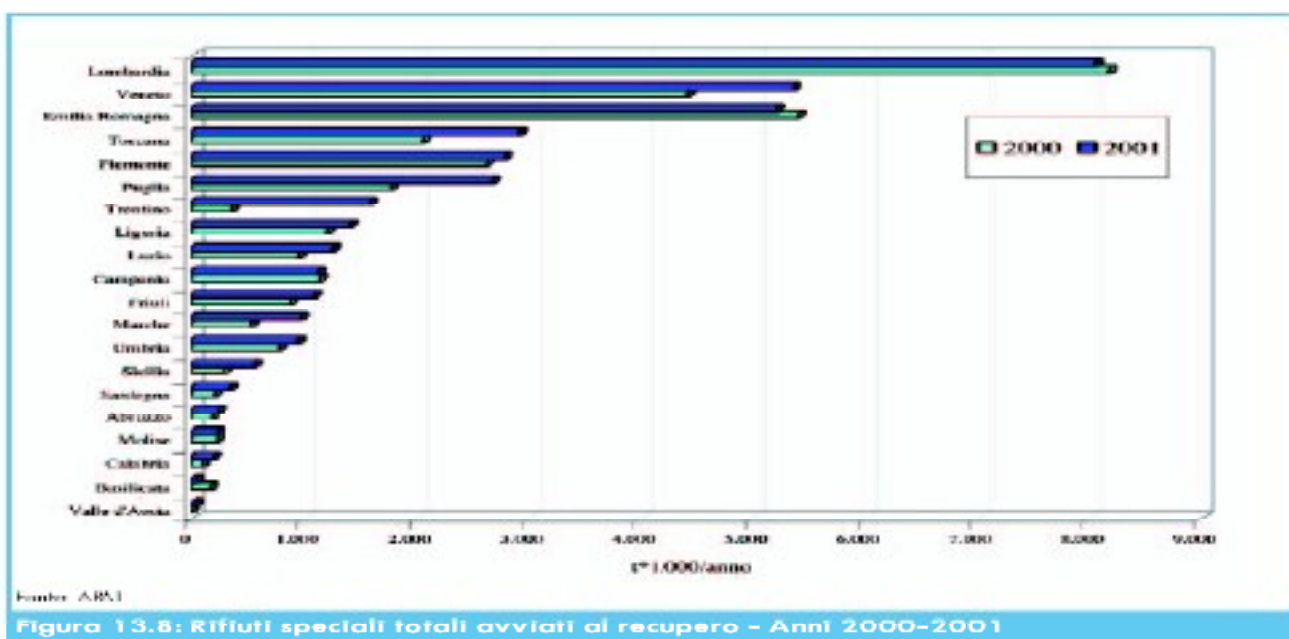
Un problema particolarmente grave è stato rappresentato, nel nostro Paese, dai rifiuti contenenti amianto (in Italia tutte le attività produttive e commerciali legate all'amianto sono vietate dal 1994). Basti pensare che nel 1998 sono state smaltite 9.673 tonnellate di questi rifiuti, di cui ben il 61,7% è stato adibito a discarica. Inoltre, sono state trattate 134.000 tonnellate di materiali composti da cemento e amianto (il 96% per mezzo di discariche!).

Non a caso le scelte tecnico-politiche, in questi ultimi anni, hanno cercato di disciplinare la gestione dei rifiuti conferendo priorità assoluta alla prevenzione, al recupero e allo smaltimento in condizioni di sicurezza, stabilendo un decentramento di funzioni e competenze tra le istituzioni e gli organi presenti sul territorio (soprattutto a livello regionale, provinciale e comunale).



Fonte: APAT

Figura 13.5: Produzione di rifiuti speciali totali (t*1.000/anno) - Anni 1995 - 2001



LINK DI APPROFONDIMENTO

DOCUMENTAZIONE

Dichiarazione di Rio sull'Ambiente e lo Sviluppo

Protocollo di Kyoto

Carta di Aarhus

Annuario dei dati ambientali

SITI INTERNET

www.apat.it

www.sinanet.apat.it

www.minambiente.it

www.eea.eu.int (European Environmental Agency)

www.unep.ch (UNEP – Programma ambientale delle Nazioni Unite)