

## PARTE VI - SCHEDE MONOGRAFICHE

### 1 Biodiversità

a cura di: dr.ssa Rossella Azzoni, Arpa Milano Città

Uno dei significati del termine diversità è quello di *molteplicità*, contrapposto a monotonia.

Parlare di *biodiversità* significa proprio riferirsi agli aspetti di *varietà* che caratterizzano la vita sulla Terra, riferirsi cioè alla pluralità di forme viventi e di funzioni svolte.

La variabilità dei viventi è una caratteristica essenziale della definizione stessa di vita: la complessità ecologica sottintende innumerevoli relazioni fra le varie componenti, intimamente legate ed interdipendenti. La diversità biologica inoltre è, in generale, in stretta relazione con la stabilità ambientale: ciò significa che quanto più un ambiente è diversificato, tanto meno è vulnerabile. Il valore intrinseco della diversità biologica, infine, è giustificato dal fatto che ogni specie ha una storia evolutiva propria e non ripetibile.

Gli elementi che costituiscono la biodiversità possono essere schematicamente ricondotti a tre diversi livelli: genetico, di specie e di ecosistema.

La diversità genetica è data dal patrimonio genetico degli organismi; nuova variabilità si forma per mutazione dei geni e dei cromosomi e, negli organismi a riproduzione sessuale, anche per ricombinazione. La conservazione della specie e il suo percorso evolutivo dipendono dai risultati originati dalle sempre nuove combinazioni genetiche.

La diversità a livello di specie corrisponde alla numerosità in specie presenti in un certo sito. La specie è un'unità naturale, ma essa non è un'entità uniforme né dal punto di vista genetico né da quello ecologico; le specie si formano, si modificano, vengono sostituite, si estinguono e questi processi sono alla base dell'evoluzione biologica. Lo studio della biodiversità, quindi, deve rivolgersi ai caratteri processuali della specie: non solo il riconoscimento, ma anche la registrazione delle variazioni delle specie.

Il terzo livello della biodiversità è quello delle comunità biologiche e degli ecosistemi. Una comunità biologica è costituita dalle specie che occupano una parte di territorio ed interagiscono fra loro; un ecosistema è dato dall'insieme della comunità biologica associata ai fattori fisici dell'ambiente. Il livello ecosistemico è quello della massima complessità in quanto riassume quella dei livelli precedenti (genetico e di specie), comprende i fattori abiotici ed include le reciproche influenze delle due componenti: quella dei viventi (componente biotica) e quella dei non viventi (componente abiotica). La regolazione della composizione chimica dell'atmosfera, la regolazione del clima locale e globale, la prevenzione dell'erosione dei suoli, l'accumulo ed il ricircolo di nutrienti, il mantenimento della diversità biologica e genetica, la ricreazione ed il turismo, la produzione di ossigeno e di materie prime per uso personale ed industriale sono solo alcune delle funzioni che l'ambiente può svolgere.

Le differenti esigenze sociali ed economiche dei diversi paesi costituiscono il punto di riferimento per l'analisi della perdita di biodiversità su scala mondiale; seppur con opportuni adattamenti, tale riferimento è valido anche a livello nazionale o locale laddove si possono individuare rappresentazioni di interessi contrastanti che coinvolgono le risorse naturali. Elemento associato alla crescita economica è il miglioramento della vita umana, da cui dipende l'aumento della popolazione: quest'ultimo fattore rappresenta la seconda ragione della perdita di biodiversità.

La crescita numerica delle popolazioni incrementa il consumo di beni naturali modificando l'uso del territorio. A livello mondiale i maggiori incrementi di popolazione sono previsti nei paesi in via di sviluppo, che sono economicamente meno ricchi ma generalmente più ricchi in riserve di biodiversità; in questi paesi il rischio della perdita di biodiversità è perciò attualmente più elevato.

Analizzando le ragioni della perdita di diversità a livello di maggior dettaglio, si individuano fattori diretti più immediatamente percettibili e valutabili. Si tratta di eventi come la contrazione degli habitat, l'uso delle risorse naturali, l'introduzione di specie alloctone, l'erosione della ricchezza in specie, l'inquinamento ed i cambiamenti globali: è su questi fattori diretti che le politiche di gestione della diversità biologica dovrebbero intervenire.

Il primo fattore diretto che porta alla riduzione della diversità biologica è la conversione dell'uso della terra: la trasformazione degli habitat terrestri, nonché la frammentazione e l'isolamento delle aree naturali, determinano non solo la perdita delle specie vegetali ma anche la riduzione delle specie animali ad esse associate. Nei secoli passati lo sfruttamento del territorio ha interessato soprattutto l'Europa mentre al presente, ed in futuro, si realizzerà un incremento dell'utilizzazione dei territori nei paesi in via di sviluppo.

L'uso delle risorse naturali da parte dell'uomo è il secondo fattore di riduzione della diversità biologica: il sistema più diffuso è quello che prevede la raccolta/cattura di una risorsa in una determinata area fintanto che essa non diventi troppo rara o scompaia completamente. Si tratta di sovrasfruttamento, cioè dell'utilizzo di una risorsa naturale (rinnovabile) ad un tasso superiore a quello necessario per il suo rinnovo.

L'introduzione di specie alloctone - accidentale o deliberata - consegue all'eliminazione artificiale di quelle barriere biogeografiche e climatiche esistenti in natura che, per tempi lunghissimi, hanno limitato la dispersione delle specie. In genere, le specie introdotte non sono in grado di sopravvivere nel nuovo ambiente ma talvolta accade che una di esse trovi condizioni favorevoli per lo sviluppo: si assiste allora ad esplosioni demografiche che rafforzano il successo della specie a spese di quelle autoctone e rendono estremamente difficile estirpare la nuova componente dall'ecosistema.

L'erosione della ricchezza biologica tocca il livello genetico in quanto dipende dalla selezione di ceppi di organismi per le coltivazioni e per l'allevamento. L'aumento della produttività viene ottenuto attraverso una selezione mirata di caratteri che comporta una restrizione della gamma di variabilità e un rischio per le future capacità di adattamento. Nel caso delle coltivazioni, ad esempio, i sistemi tradizionali sono stati abbandonati a favore di sistemi basati sulla monocoltura standardizzata; questo processo, giustificato da ragioni sociali ed economiche, ha portato come conseguenza negativa la perdita di molte varietà locali adatte alle particolari condizioni di coltura.

Altro fattore di riduzione della biodiversità è l'inquinamento che, dal punto di vista biologico, è una modificazione sfavorevole dell'ambiente naturale originata come sottoprodotto dell'attività umana; esso produce effetti diretti o indiretti che fanno variare la ripartizione dei flussi di energia, i livelli di radiazione, la costituzione chimico-fisica dell'ambiente e l'abbondanza delle specie.

La più importante e più evidente modificazione ambientale globale di origine antropica è il cambiamento climatico: la causa del cambiamento climatico è l'amplificazione dell'effetto serra causato dalla crescente concentrazione atmosferica di gas climalteranti. Ad esempio, il riscaldamento della superficie terrestre incide sulla biodiversità poiché pone a rischio tutte le specie adatte al freddo sia per latitudine (specie polari) che per altitudine (specie montane).

La conoscenza dello stato di conservazione degli ecosistemi naturali o seminaturali a livello nazionale è oggi piuttosto incompleta poiché le informazioni riguardanti la biodiversità soffrono della mancanza di procedimenti sistematici di raccolta dei dati.

L'esigenza di creare ed alimentare basi conoscitive caratterizzate da un elevato contenuto informativo può trovare soluzione nell'utilizzo di indicatori.

Gli indicatori, a loro volta, possono essere sviluppati e organizzati secondo modelli diversi. Un noto modello è basato sul concetto di causalità: le attività antropiche esercitano *pressioni* sull'ambiente ed inducono modificazioni nella sua qualità e nella quantità delle risorse naturali (*stato*); la società risponde a tali modificazioni attraverso politiche ambientali, di economia generale e di settore (*risposte*) tendenti a correggere le attività antropiche, ridurre le pressioni e migliorare lo stato dell'ambiente.

Questi diversi momenti formano una componente di un ciclo di politica ambientale che comprende la percezione dei problemi, la formulazione di carattere politico, il monitoraggio e la valutazione dell'efficacia del provvedimento politico.

La biodiversità è divenuta oggetto di specifica tutela grazie alla Convenzione Internazionale stipulata a Rio di Janeiro nel 1992, cui ha aderito anche l'Italia adottandola nel 1994 con la legge n.124.

L'attuale approccio allo studio della biodiversità e del suo significato funzionale nasce dall'esigenza di addivenire a politiche di corretto uso delle risorse; anche il modo di valutare gli aspetti economici è oggi più coerente con l'attribuzione di un valore ai viventi di per sé e per l'azione che svolgono.

Il complesso delle relazioni fra viventi e ambiente offre una gamma di variabili che poco si presta a sintesi e a pareri definitivi; allo stesso tempo, non esiste sicurezza sul fatto che i fenomeni che si registrano abbiano la forza di una regola generale. La posizione più corretta è forse quella di formulare un'ipotesi e cercare di valutare le probabilità che sia affidabile; si tratta cioè di stabilire i rischi ambientali, siano essi rischi che riguardano la salute umana attraverso l'ambiente o rischi che interessano gli ecosistemi in quanto tali.

Rossella Azzoni  
ARPA Lombardia  
Dipartimento Milano Città

## 2 Il compostaggio ed il suo contributo alla gestione ambientale integrata

---

A cura di: Gruppo di studio sul Compostaggio e la Gestione Integrata dei Rifiuti coordinato dal Dr. Favoino, Scuola Agraria di Monza

### Stato, Ruolo e Prospettive del Compostaggio in Lombardia

La crescita delle raccolte differenziate delle frazioni organiche e la loro valorizzazione mediante compostaggio sono uno degli effetti più evidenti della diffusione anche nella nostra Regione delle strategie di gestione integrata dei rifiuti urbani da tempo sviluppate in diversi Paesi dell'Europa Centrale.

E' stato soprattutto l'aumento di tali raccolte differenziate a determinare l'aumento dei tassi puntuali (nei singoli Comuni) e medi regionali di raccolta differenziata, al punto che già nel 1998 si registrava un lusinghiero 30,8% di raccolta differenziata a livello regionale; la media regionale è in realtà spinta verso l'alto soprattutto dai Comuni in cui la raccolta differenziata delle frazioni compostabili è stata introdotta e consente di raggiungere e superare il 50% di raccolta differenziata.

Tra i *drivers* che stanno determinando la diffusione del compostaggio, possiamo sinteticamente elencare, in ordine gerarchico di influenza:

- ❑ La necessità di individuare sistemi di gestione del rifiuto che consentano contestualmente:
  - J · la minimizzazione degli impatti ambientali connessi alla gestione indifferenziata del rifiuto
  - J · il contenimento dei costi di gestione, destinati comunque ad aumentare per la gestione indifferenziata come conseguenza della internalizzazione economica dei costi ambientali connessi
- ❑ Il contributo decisivo alla crescita della RD, con il conseguimento degli obiettivi di medio-lungo termine previsti dal d.lgs. 22/97 (legge-quadro nazionale sulla gestione dei rifiuti) che prevede il 35% di raccolta differenziata in ogni Ambito Territoriale entro il 2003. Esamineremo a breve il contributo del compostaggio al conseguimento di tale obiettivo.
- ❑ La necessità di reperire, per le applicazioni dei terricci nelle attività florovivaistiche, matrici organiche di produzione nazionale alternative all'importazione di materiali torbosi da altri Paesi Europei ed Extraeuropei (voce che incide sensibilmente anche sulla bilancia dei pagamenti)
- ❑ La riscoperta del ruolo della fertilizzazione organica del terreno per l'equilibrio agroambientale complessivo dell'ecosistema agrario

In [tabella 1](#) riportiamo l'ultimo censimento condotto dalla Scuola Agraria di Monza sulla estensione dei circuiti di raccolta secco-umido (raccolta differenziata degli scarti alimentari) presso i Comuni lombardi; è interessante notare la diffusione relativa alla percentuale di popolazione coinvolta nelle diverse Province, il che ci dà un'idea della strada ancora da percorrere; d'altro canto l'estensione della raccolta differenziata delle frazioni alimentari è ben correlata, come avremo modo di esaminare, con le percentuali di raccolta differenziata nelle singole Province.

Ricordiamo inoltre la raccolta differenziata degli scarti "verdi" (residui di manutenzione di parchi e giardini) che è stata resa obbligatoria – come previsto dalla LR 21/93 – dal 1/1/1994. Tale previsione è stata poi ripresa in analoghe disposizioni dalle Regioni Piemonte (dal 1/1/98) e Veneto (dall'1/1/00) ed ha consentito di

consolidare un primo “volano operativo” che ha determinato a sua volta il primo sviluppo del compostaggio in Lombardia verso la metà degli anni '90.



Provincia	Comuni	Abitanti coinvolti	Abitanti totali	coinvolti/totali %
Bergamo	67	350.661	956.181	36,7%
Brescia	4	21.380	1.088.346	2,0%
Como	2	43.550	537.090	8,1%
Cremona	5	22.100	333.079	6,6%
Lecco	49	171.657	307.507	55,8%
Lodi	16	45.231	194.272	23,3%
Mantova	3	21.000	372.021	5,6%
Milano	158	2.183.000	3.752.956	58,2%
Pavia	3	11.300	496.409	2,3%
Sondrio	19	59.471	177.466	33,5%
Varese	3	98.600	813.586	12,1%
Totale	329	3.027.950	9.028.913	33,5%

**Tabella 1** Comuni con circuiti di raccolta „secco-umido“ e popolazione coinvolta (dati gennaio 1999)

Vale la pena di accennare brevemente al quadro normativo che verosimilmente porterà ad una ulteriore diffusione e consolidamento del compostaggio negli anni a venire:

- ❑ Come già accennato, il d.lgs. 22/97 richiede il conseguimento di obiettivi di RD di tipo non marginale; l'obiettivo di medio termine (35%) in particolare, determina la necessità dell'attivazione su larga scala delle raccolte differenziate delle frazioni compostabili e più in particolare anche di quelle degli scarti alimentari del sistema delle famiglie (raccolte “secco-umido”)
- ❑ La Direttiva 99/31/CE sulle discariche prevede in particolare la drastica riduzione dell'avvio a discarica proprio delle componenti biodegradabili del rifiuto, allo scopo:
  - J` di garantirne una gestione ambientalmente sicura (diminuzione della produzione di percolati chimicamente aggressivi, riduzione dei fenomeni di assestamento conseguenti alla degradazione delle componenti fermentescibili) e
  - J` di diminuire sostanzialmente la produzione di biogas e di metano (potente gas-serra) per fermentazione delle matrici biodegradabili in discarica
- ❑ Viene prevista, nel 6° *Environmental Action Program* (Programma di Azione Ambientale) della Comunità Europea, l'emanazione di una Direttiva Europea sul compostaggio; nelle versioni attualmente in circolazione (a tutto Aprile 2001 si è pervenuti alla 2ª bozza) si è consolidata la *previsione di programmi per l'introduzione obbligatoria delle raccolte differenziate delle frazioni compostabili in tutti i Paesi UE*. Tale previsione intende dare risposta alle diverse esigenze ambientali, sopra descritte, positivamente connesse al compostaggio, promuovendo la diffusione in tutta Europa delle strategie di raccolta differenziata già sviluppate nell'Europa Centrale e in gran parte dell'Italia Settentrionale.

## Il contributo delle frazioni compostabili agli obiettivi complessivi di raccolta differenziata

La raccolta differenziata delle frazioni compostabili, oltre a garantire la predisposizione di flussi di matrici organiche a bassa contaminazione e dunque fortemente vocate alla valorizzazione agronomica mediante compostaggio, contribuisce fortemente al conseguimento di alti tassi di raccolta differenziata. Dobbiamo ricordare ancora una volta che il d.lgs. 22/97 (Decreto "Ronchi"), che costituisce la Legge-quadro a livello nazionale per la gestione dei rifiuti, oltre ad individuare come prioritarie le azioni volte alla riduzione ed al riciclaggio dei rifiuti rispetto a quelle di smaltimento indifferenziato, pone degli obiettivi relativamente ambiziosi di raccolta differenziata nel breve e medio termine (rispettivamente il 15, il 25 ed il 35% di raccolta differenziata in ogni Ambito Territoriale entro 2, 4 e 6 anni dall'emanazione del Decreto stesso); obiettivi che non sono conseguibili se non tramite l'estensione dei sistemi di raccolta alla fonte delle frazioni compostabili su gran parte del territorio.

L'esame di alcune situazioni-tipo ci consente di valutare appieno il contributo fondamentale della separazione alla fonte degli scarti compostabili per il conseguimento di obiettivi avanzati di riduzione dello smaltimento indifferenziato.

Il 2° Rapporto Nazionale ANPA sui rifiuti urbani (Febbraio 2000), aggiornato ai dati del 1998, individuava la Lombardia come situazione-leader a livello nazionale, con un dato aggregato del 30,8% di raccolta differenziata a livello regionale. Quello che si evince da un esame dettagliato dei dati, è appunto il contributo determinante a tale risultato da parte delle raccolte differenziate delle frazioni compostabili. Disaggregando il dato regionale a livello provinciale (Tabella 2), si individuano 3 situazioni provinciali (Bergamo, Lecco e Milano) con tassi di raccolta differenziata già al di sopra dell'obiettivo di medio termine del Decreto Ronchi (ed ad appena un anno dalla emanazione dello stesso!). E' anche evidente, dalla lettura della tabella, la buona correlazione tra tassi di raccolta differenziata e contributo specifico delle frazioni organiche in kg/ab.anno (che può essere assunto come un indice della diffusione dei sistemi specifici di differenziazione di tali materiali a livello dei singoli Comuni).

PROVINCIA	ABITANTI	TOTALE RU t/anno	RACC.DIFF. %	ORGANICO t/anno	Organico kg/ab.anno
Bergamo	956.181	364.477	42,3	55.505	58,0
Brescia	1.088.346	546.899	18,9	27.042	24,8
Como	537.090	227.070	25,5	15.432	28,7
Cremona	333.079	149.731	28,2	13.027	39,1
Lecco	307.507	130.492	36,4	17.454	56,8
Lodi	194.272	84.287	32,0	8.311	42,8
Mantova	372.021	175.333	23,2	15.695	42,2
Milano	3.752.956	1.727.106	35,7	255.628	68,1
Pavia	496.409	233.492	15,8	10.539	21,2
Sondrio	177.466	63.516	23,8	1.609	9,1
Varese	813.586	354.869	30,8	45.184	55,5
<b>Lombardia</b>	<b>9.028.913</b>	<b>4.057.272</b>	<b>30,8</b>	<b>465.426</b>	<b>51,5</b>

**Tabella 2** Percentuali di raccolta differenziata e contributo delle frazioni organiche nelle diverse Province Lombarde, 1998 (fonte: ANPA 2000)

Ancora più significativo è il dettaglio comunale dei dati. Prendendo ad esempio i dati disaggregati della Provincia di Lecco relativi al 1999 (tabella 3), e restringendo l'analisi ai Comuni con le più alte percentuali di raccolta differenziata, è possibile notare:

- i tassi particolarmente elevati di raccolta differenziata (anche sopra il 50%, e fino al 70%) che sono conseguibili nei singoli Comuni grazie all'implementazione delle raccolte differenziate delle frazioni compostabili; si tratta di percentuali in grado di incidere *profondamente* sulla struttura complessiva del sistema di gestione integrata dei rifiuti urbani, conferendo alla differenziazione ed al recupero un ruolo tutt'altro che marginale.
- il contributo decisivo, come già rilevato, delle frazioni compostabili (generalmente nel *range* dei 100-150 kg/ab.anno tra scarto alimentare e scarto di manutenzione del verde ornamentale, ossia dal 25 al 30% mediamente sul totale del rifiuto); in alcune situazioni si nota anche un'eccessiva intercettazione di scarto di giardino, il che fa aumentare senz'altro la percentuale di raccolta differenziata, ma verosimilmente anche il quantitativo complessivo di rifiuto urbano da gestire.

Comune	Popolazione	RD %	Scarto di cucina kg/ab.anno	Scarto di giardino kg/ab.anno
<b>Sirtori</b>	2.571	71,9	53,6	291,6
<b>Monticello B.Za</b>	4.192	70,9	64,2	114,5
<b>Torre De'Busi</b>	1.758	68,5	13,4	77,2
<b>Cassago B. za</b>	3.936	67,6	41,3	65,1
<b>Verderio Inf.</b>	2.170	61,8	51,8	54,4
<b>Paderno D'adda</b>	3.131	61,1	62,3	50,9
<b>Casatenovo</b>	11.897	61,1	67,0	36,4
<b>Lomagna</b>	4.079	60,8	47,9	76,2
<b>Montevecchia</b>	2.458	59,7	50,2	53,1
<b>Carenno</b>	1.436	59,6	39,3	78,2
<b>Lierna</b>	1.902	59,5	10,8	192,5
<b>Verderio Sup.</b>	2.388	59,3	62,0	53,4
<b>Annone B.Za</b>	1.996	59	43,2	124,2
<b>Cremella</b>	1.490	57,9	43,2	51,2
<b>Merate</b>	14.071	57,7	79,8	30,9

**Tabella 3** Dati di raccolta differenziata relativi ai Comuni della Provincia di Lecco, 1999

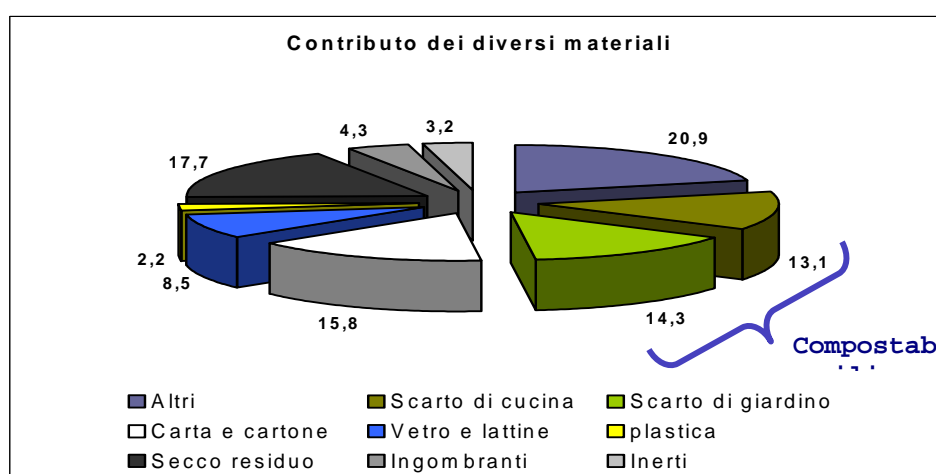
Come si nota, i contributi specifici delle intercettazioni di scarto alimentare (la frazione "umida") tendono a collocarsi – nel caso di sistemi ad alta capacità di intercettazione, coincidenti come avremo modo di esaminare in dettaglio con quelli di tipo domiciliarizzato – nel *range* 55-75 kg/ab.anno; mentre il contributo degli scarti di manutenzione del verde ornamentale (scarti di giardino) sono maggiormente differenziati, in dipendenza

- delle condizioni urbanistiche (incidenza percentuale delle abitazioni con giardino)
- dei sistemi di raccolta (alcuni dei quali tendono a promuovere un *eccessivo* "drenaggio" di scarto di giardino all'interno del rifiuto urbano nel caso di sistemi ad eccessiva facilità di consegna, a scapito della propensione al compostaggio domestico)

Possiamo tuttavia assumere un contributo medio tendenziale dello scarto verde, in situazioni mature e senza eccessiva raccolta dello scarto verde, dell'ordine dei 30-80

kg/ab.anno, con un contributo complessivo delle frazioni compostabili che tipicamente si colloca nell'intervallo 90-150 kg/ab.anno.

In figura 1 rappresentiamo l'incidenza delle diverse frazioni differenziate di rifiuto, oltre che delle frazioni indifferenziate e degli ingombranti, sul totale del rifiuto urbano nei 5 Comuni della Provincia di Milano che nel 1988 hanno superato il 70% di raccolta differenziata. Le frazioni compostabili nel loro complesso (scarto alimentare + scarto del verde ornamentale) contribuiscono anche in questo caso per un 27% circa. Vale anche la pena di segnalare che, grazie alla estensione generalizzata delle raccolte differenziate dell'organico, ed in particolare degli scarti di cucina, in Provincia di Milano ben 88 Comuni (anche di dimensione "importante") su 188 avevano superato già nel 1998 il 50% di raccolta differenziata. Nel 1999 Monza (120.000 abitanti) si è collocata sopra il 50% di raccolta differenziata.



**Figura 1** Contributi specifici alla raccolta differenziata nei primi 5 Comuni della Provincia di Milano, 1998

### Gli Impianti di Compostaggio in Lombardia

I censimenti ufficiali del numero e della capacità degli impianti di compostaggio risentono spesso di alcuni effetti distorsivi, quali:

- ❑ La presenza di impianti a "doppia vocazione" i quali accanto ad una linea di compostaggio di qualità da matrici differenziate alla fonte, praticano anche il trattamento biologico di stabilizzazione di rifiuti indifferenziati (es. come sistema di stabilizzazione pre-discarica)
- ❑ L'allestimento provvisorio delle strutture logistiche per capacità operative parziali, ossia inferiori a quelle autorizzate

Ciò richiede sempre una operazione di "filtro" tecnico rispetto ai dati ufficiali del numero e delle capacità degli impianti autorizzati.

L'ultimo censimento con dati tecnicamente verificati risale al 1999; gli impianti che a tale data trattavano gli scarti organici selezionati alla fonte (compostaggio di qualità) erano 31, quattordici dei quali trattavano solo scarti di manutenzione del verde ornamentale.

La [tabella 4](#) riporta la disaggregazione delle capacità operative per le 3 tipologie in cui fondamentalmente possono essere suddivise – anche in senso operativo, richiedendo tecniche di pretrattamento distinte – le matrici compostabili:

- ❑ scarti alimentari (comprensivi dell'umido" domestico e di quello da ristorazione collettiva quali mense e ristoranti, scarti mercatali, sottoprodotti agroindustriali, ecc.)
- ❑ scarto di manutenzione di parchi e giardini (che assieme allo scarto alimentare rappresenta la frazione organica compostabile dei Rifiuti Urbani)
- ❑ fanghi di depurazione (che dal punto di vista normativo appartengono invece ai Rifiuti Speciali).

Per quanto attiene ai fanghi di depurazione, va notato che l'introduzione nel sistema normativo di limiti di qualità relativamente esigenti, conseguente alla inclusione degli ammendanti compostati nelle previsioni della L. 748/84 sulle caratteristiche dei fertilizzanti liberamente impiegabili e commerciabili, sta circoscrivendo fortemente le fonti ed i quantitativi di fanghi civili avviabili a compostaggio di qualità. La natura sostanzialmente "mista" dei nostri sistemi fognari determina infatti spesso una presenza relativamente elevata di metalli pesanti (provenienti dal sistema industriale e dalle caditoie stradali), in eccesso rispetto ai limiti di legge. Al contrario, le raccolte differenziate delle frazioni alimentari e "verdi" riesce nella generalità dei casi a generare matrici perfettamente adatte alla produzione di prodotti compostati di qualità, e dunque ricadenti nelle previsioni della L. 748 per la libera immissione al commercio.

Provincia	n° impianti	Umido ton/anno	Verde ton/anno	Fanghi ton/anno	TOTALE ton/anno
Bergamo	4	57.500	79.500	12.000	149.000
Brescia	3	15.000	25.000	45.000	85.000
Como	3	0	17.900	0	17.900
Cremona	0	0	0	0	0
Lecco	1	0	7.000	0	7.000
Lodi	1	6.000	6.000	0	12.000
Mantova	4	6.500	22.600	0	29.800
Milano	5	25.000	47.200	700	72.200
Pavia	1	0	15.000	0	15.000
Sondrio	1	18.000	0	0	18.000
Varese	3	0	18.500	0	18.500
Compostaggio comunale di solo scarto verde (DGR V/51028)	5	0	2.000	0	2.000
<b>TOTALE</b>	<b>31</b>	<b>128.000</b>	<b>240.700</b>	<b>57.700</b>	<b>426.400</b>

**Tabella 4** Impianti di trattamento scarti organici selezionati in Lombardia, 1999



E' interessante valutare la capacità operativa pro-capite (ossia media per cittadino lombardo), in particolare per le frazioni organiche del Rifiuto Urbano, e compararla con le potenzialità di intercettazione descritte più sopra (assumiamo qui un obiettivo di intercettazione medio sul territorio di 120 kg/ab.anno, di cui 60 di scarto alimentare ed altrettanti di scarto verde). Ne deriva la seguente tabella:

Abitanti	Impianti	Umido	Verde	TOTALE	Unità di misura
	<b>31</b>	<b>128.000</b>	<b>240.700</b>	<b>368.700</b>	Tonnellate/anno
<b>9.028.913</b>	Capacità attuale	<b>14,2</b>	<b>26,7</b>	<b>40,8</b>	kg/ab.anno
	Obiettivo	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	kg/ab.anno
	attuale/obiettivo %	<b>23,6%</b>	<b>44,4%</b>	<b>34,0%</b>	

**Tabella 5** Confronto tra capacità operativa attuale e necessità potenziali di compostaggio

Ci si rende insomma conto che l'ulteriore crescita della strategia del compostaggio *deve passare anche attraverso un importante adeguamento delle capacità operative del sistema impiantistico dedicato*; ciò vale massimamente per la componente alimentare dello scarto (frazione "umida" del rifiuto urbano), riguardo alla quale il sistema impiantistico attesta attualmente una capacità operativa pari a circa 1/4 della necessità potenziale. Va d'altronde rilevato, a completamento di questa considerazione, che la veloce attivazione e lo sviluppo dei circuiti di raccolta differenziata dell'umido domestico – soprattutto in Provincia di Milano, ha sinora determinato una situazione di equilibrio instabile tra crescita dei quantitativi raccolti e crescita delle capacità impiantistiche. Ciò ha costretto spesso ad affidarsi alle capacità operative di altri contesti, a volte anche extra-regionali. Il rispetto del "principio di prossimità" (ossia il trattamento del rifiuto nell'area territoriale di sua produzione, anche allo scopo di minimizzare i carichi ambientali relativi al trasporto) richiede evidentemente la crescita del sistema impiantistico fino alla piena concorrenza con le necessità potenziali.

In questo senso, vi è la percezione diffusa, tra i soggetti aventi responsabilità di programmazione e realizzazione degli interventi, che un momento di snodo importante per il pieno conseguimento delle capacità operative necessarie è rappresentato dalla *costruzione del consenso agli insediamenti impiantistici da parte delle popolazioni ospiti*. La determinazione ed il consolidamento di standard ambientali di garanzia, con particolare riferimento al tema dell'annullamento del disturbo olfattivo, può andare in questa direzione. Al proposito vanno registrate le iniziative di diverse Province (es. Lecco, Milano, Cremona) che hanno inteso definire "linee-guida" per la realizzazione degli impianti, ossia un sistema di prescrizioni localizzative, tecnologiche e gestionali adatto a garantire l'annullamento del disturbo ambientale sul territorio. In questa direzione va anche la recente definizione di Linee-Guida Regionali che in misura crescente potrebbero rappresentare in futuro un ulteriore punto di riferimento sotto questo punto di vista.

## II Mercato Regionale del Compost

La produzione attuale di compost in Regione Lombardia secondo il più recente rilevamento ammontava a ca. 150.000 t/anno (pari a ca. 250.000-300.000 mc); tutto il compost di qualità prodotto attualmente viene destinato al mercato. La collocazione commerciale è diversificata: lo sbocco prevalente è il mercato florovivaistico (cessione di compost sfuso come semilavorato all'industria del confezionamento, che lo coformula con torbe e altro e lo immette alla vendita in sacchi da 10-20-50 litri all'utenza hobbistica presso la grande distribuzione e presso garden center); la vendita al minuto presso l'impianto, diffusissima nei contesti dell'Europa Centrale, riguarda in Lombardia ed in Italia quantitativi ancora non rilevanti di compost consegnato sfuso all'hobbista o al giardiniere.

Interessanti prospettive si stanno definendo per l'impiego di compost presso le aziende agricole come ammendante per il mantenimento ed il ripristino ordinario della fertilità in pieno campo. Tale mercato non è per ora prevalente in relazione ai minori prezzi spuntati dalla vendita: mentre dalla vendita di compost sfuso per il florovivaismo si rilevano prezzi di 15.000-20.000 £/mc (25-35.000 £/ton) per la destinazione agricola più classica (agricoltura di pieno campo) si spuntano cifre pari a 5.000-15.000 £/ton. Uno dei fattori che maggiormente condizionano l'introduzione del compost nelle aziende agricole è la necessità di rinnovare il parco macchine relativo alla distribuzione dei fertilizzanti, introducendo macchinari coerenti con le caratteristiche di umidità e consistenza del compost.

Tutto considerato, negli ultimi anni la quasi totalità del compost prodotto a livello regionale è stata collocata nel settore florovivaistico. I quantitativi di cui sopra sono "assorbiti" senza nessun problema dal mercato. La tendenza attuale ad incrementare il numero di impianti destinati alla produzione di compost di qualità e quindi il possibile aumento delle disponibilità di compost propone alcuni interrogativi tra i quali il più diffuso è: c'è spazio per collocare tutto il compost producibile?

La risposta è certamente positiva in quanto *la potenzialità di collocazione è di gran lunga superiore ai quantitativi attuali ma anche a quelli teoricamente producibili.* Infatti, supponendo quote di distribuzione pari a 15 t/ha di sostanza secca da materiali organici il quantitativo di compost da distribuire è di 25 ton di compost per ettaro (ad un contenuto tipico di umidità pari al 40 %). Se si estendesse la raccolta differenziata fino a raggiungere ca. 100 kg ab/anno di scarto organico compostabile (tra scarto verde e scarto alimentare) si otterrebbero quantitativi pari a ca. 900.000 ton/anno di scarto compostabile di derivazione urbana su base regionale. Con rese al compostaggio pari al 40 % ca. (al netto della mineralizzazione, ossia della trasformazione in acqua e anidride carbonica di parte della sostanza organica) si otterrebbero ca. 350.000 ton di compost raffinato e pronto all'impiego agricolo. Ipotizzando le dosi di applicazione di ca. 25 ton/ha di compost (pari a circa 15 ton/ha di sostanza secca, equivalenti alle dosi della letamazione) si "coprirebbero" ca. 14.000 ettari coltivati sui 320.000 ha di superficie agraria lombarda potenzialmente interessata alla applicazione annuale di compost (ossia quella dedicata alle coltivazioni tradizionalmente fertilizzate quali colture da rinnovo, orticole e colture forestali all'inizio del turno, ed escludendo ad es. boschi e foreste permanenti, prati e pascoli, cereali autunno-vernini, ecc.). Per cui, impiegando il compost prodotto dalla raccolta differenziata estesa all'intera popolazione della Regione Lombardia e anche ipotizzando di collocare tutto il compost solo in "pieno campo" *si coprirebbe una superficie pari al 4,4 % ca. della superficie tradizionalmente fertilizzata.*

Pur con le cautele suggerite dalla semplificazione del metodo di calcolo *si può dunque esprimere una valutazione positiva sugli sbocchi potenziali già nell'agricoltura di pieno campo;* va inoltre sottolineato ancora una volta lo sbocco in settori quali floricoltura e giardinaggio che oggi in realtà assorbono la quasi totalità del compost sul mercato.

### 3 Costi esterni, valutazione del danno ambientale e strumenti di contabilità

---

A cura di Federica Ranghieri CREA Studio Associato

La definizione economica di inquinamento comprende due ordini di fattori, l'uno di tipo fisico connesso cioè con gli effetti diretti di emissioni, scarichi e rifiuti rilasciati nell'ambiente, l'altro di reazione al precedente che si sviluppa in una perdita di benessere, ad esempio di natura biologica, determinato dalla minaccia sulla salute o dalla trasformazione di particolari specie animali e vegetali, o di natura chimica, come gli effetti delle piogge acide nei terreni e quant'altro.

In termini economici, l'inquinamento è visto come un costo esterno quando sono presenti le seguenti due condizioni (Pearce, Turner, 1991):

- €# un'attività intrapresa da un agente provoca una perdita di benessere ad un altro agente;
- €# la perdita di benessere non viene compensata.

Entrambe le condizioni sono essenziali per l'esistenza di un costo esterno. Se la perdita di benessere dovesse essere compensata, si definirà tale atteggiamento come internalizzazione dell'effetto esterno e perciò del costo.

Con tale definizione si intende inoltre affermare che la presenza di inquinamento a livello fisico non necessariamente implica che esista inquinamento a livello economico. Ciò a dire che determinati livelli di inquinamento o meglio di esternalità negative non solo sono sopportabili in senso economico, ma possono addirittura raggiungere un livello di ottimo paretiano. Gli economisti usano tracciare delle curve di benefici marginali netti relativi alla crescita di benessere determinato dai ricavi ottenuti dall'attività intrapresa (e che genera inquinamento) per un agente, che confrontano con delle curve di costo marginale esterno, rappresentanti il valore del danno addizionale causato dall'inquinamento che la stessa attività produce. Il livello ottimale di esternalità sarà quel livello in corrispondenza del quale le due curve di benefici e costi marginali si intersecano. Proprio in virtù della possibilità di trovare un livello ottimale nel punto di incontro tra costi e benefici, per gli economisti è altamente improbabile che l'inquinamento debba essere eliminato

E' sempre maggiore l'importanza che viene attribuita alle esternalità e alla necessità di includerle nelle decisioni politiche. A livello europeo numerosi testi hanno sottolineato questo fatto: il V Environmental Action Program "towards sustainability", presentato dalla Commissione Europea nel 1992, indica chiaramente la necessità di una stima delle esternalità e di una loro valutazione in termini monetari; la comunicazione Directions for the EU on Environmental Indicators and Green National Accounting - The integration of Environmental and Economic Information Systems (COM(94)670), afferma la necessità di un'azione specifica per il miglioramento della metodologia di valutazione del danno ambientale; nel Libro Verde "For a European Union Energy Policy" la Commissione Europea afferma che l'internalizzazione dei costi esterni è un punto centrale della politica ambientale dell'Unione Europea. Questo aspetto viene confermato dal V Programma Quadro della CE (1998), nel quale viene sottolineata l'importanza e la necessità di approfondimenti della metodologia sviluppata per il calcolo delle esternalità, con particolare riferimento all'energia ed ai trasporti, e dei metodi/strumenti per la loro internalizzazione.

## Il calcolo delle esternalità negative

Le risorse ambientali non vengono abitualmente scambiate in mercati tradizionali. I beni e i servizi ambientali presentano molto spesso caratteristiche di indivisibilità sono cioè sfruttabili simultaneamente e senza costo diretto da più soggetti e di non escludibilità, per cui non è possibile escludere alcuno dal loro utilizzo.

Conseguenza dell'assenza di un mercato è l'impossibilità di definire un prezzo per le risorse ambientali che rifletta il loro *valore* economico e che possa essere utilizzato per esprimere in termini monetari i cambiamenti determinati dalle attività di produzione e di consumo.

In assenza di indicatori di prezzo, la valutazione monetaria dei beni e dei servizi ambientali richiede lo sviluppo di tecniche di valutazione *ad hoc*, che consentano di tradurre in termini economici il *valore* che gli individui attribuiscono alle risorse naturali e all'ambiente naturale nel suo complesso. L'approccio monetario si basa su una visione 'antropocentrica' del problema della valutazione ambientale: le risorse naturali hanno un valore in quanto l'uomo gliene attribuisce uno (Pavan, 1995). Questo valore è legato ai *benefici* che l'individuo deriva dai beni ambientali e dai servizi che questi forniscono.

I benefici ambientali possono derivare dall'utilizzo diretto o indiretto delle risorse, ovvero essere attribuiti alle risorse naturali indipendentemente da un loro utilizzo specifico, semplicemente perchè esse esistono (si pensi, per esempio, al valore attribuito alla protezione delle specie in via di estinzione o alla preservazione di habitat naturali che verosimilmente non verranno mai visitati). Nella letteratura economica il primo tipo di valore ambientale viene comunemente denominato '*valore d'uso*' mentre il secondo viene chiamato '*valore di esistenza*'. Il valore economico totale di un bene ambientale viene così definito come somma del valore d'uso, del valore di esistenza e del valore di opzione, ove quest'ultimo indica il valore attribuito ad un bene o ad un servizio ambientale in funzione dell'utilizzo che si potrebbe farne in futuro (Pavan, 1995).

Esistono differenti tecniche per la quantificazione dei valori d'uso e di non uso dei beni e dei servizi ambientali. Lo sviluppo di metodi di valutazione per le risorse ambientali 'non di mercato' risale a circa 50 anni fa, ma le applicazioni di queste tecniche sono rimaste piuttosto limitate fino ai primi anni '70. A partire dai primi anni '80, la valutazione monetaria dei beni ambientali ha assunto un ruolo crescente in ambito internazionale come parte integrante del processo decisionale, nelle scelte di investimento sia pubblico sia privato, e nell'elaborazione di normative legate alla tutela dell'ambiente naturale. L'esigenza di disporre di informazioni sul valore monetario delle risorse naturali si manifesta in numerosi contesti e per motivazioni differenti: nelle cause di responsabilità civile per danni alle risorse naturali, nella valutazione di progetti di investimento e di politiche, ecc.

Una trattazione approfondita delle diverse metodologie di valutazione non fa parte degli obiettivi e del campo di indagine di questo scritto. Pertanto, ci limiteremo ad una breve rassegna delle principali tecniche di valutazione, per concentrare poi l'attenzione su quelle metodologie che hanno trovato recente applicazione in una sperimentazione a livello regionale.

Le tecniche per stimare il valore economico dei beni ambientali possono essere distinte in due categorie principali.

Una prima categoria di metodi trova i suoi fondamenti nella teoria economica del consumatore e si basa sull'ipotesi che i beni ambientali (risorse naturali, servizi ambientali, qualità ambientale in senso lato) facciano parte dei benefici di un individuo, mentre per gli economisti siano parte della loro funzione di utilità. La teoria economica classica assume che gli individui basino il loro comportamento sulla propria

funzione di utilità, avendo come obiettivo quello di massimizzarla. Il valore economico dei beni ambientali è quindi implicito nei loro comportamenti di mercato, tramite i quali gli individui esprimono (rivelano) le proprie preferenze. Questo valore può dunque essere dedotto attraverso l'esame dei costi che gli individui sono disposti a sostenere per poter godere dei benefici ambientali<sup>1</sup>. Così, per esempio, il valore attribuito alla qualità dell'aria può essere dedotto osservando il comportamento degli individui in mercati di beni che sono in qualche modo influenzati da questa variabile<sup>2</sup>.

Il metodo abituale per determinare tale valore si avvale di indagini su questionario nelle quali viene chiesto agli intervistati di dichiarare, nell'ambito di scenari ipotetici ben definiti, la loro disponibilità a pagare per poter fruire di un determinato bene o servizio ambientale, ovvero la loro disponibilità ad accettare una compensazione per rinunciare alla fruizione di quel bene/servizio<sup>3</sup>. I principali vantaggi di questa metodologia rispetto alle altre tecniche di valutazione sono l'alta applicabilità e il fatto di consentire una quantificazione anche dei valori di 'non-uso' delle risorse ambientali.

Tali metodi interpretano gli impatti negativi delle attività economiche sull'ambiente naturale - cioè il *danno ambientale - come mancato beneficio*. Valutare in termini monetari il danno ambientale causato dai processi di produzione e di consumo corrisponde - nell'ambito di questo approccio metodologico - ad effettuare una stima del valore economico di tutti i benefici associati al (o ai) beni e servizi ambientali danneggiati e che vengono perduti per effetto di questi processi. In altre parole, il danno alle risorse naturali viene quantificato in termini di *costo sociale totale*.

La stima del costo sociale totale del danno ambientale costituisce l'obiettivo di un'altra tecnica di valutazione denominata '*Dose-Response*' (dose-effetto). Questa tecnica è basata sull'impiego di relazioni di tipo fisico tra i livelli di inquinamento (dosi) e gli effetti sull'ambiente circostante, e valuta gli impatti finali utilizzando i prezzi di mercato (opportunitamente corretti da eventuali distorsioni). Un esempio è la stima dell'impatto dell'inquinamento atmosferico o del fenomeno dell'erosione del suolo sulla produttività agricola attraverso una valutazione a prezzi di mercato delle diminuzioni nei raccolti. Un altro esempio è la quantificazione del danno alla salute provocato dall'inquinamento dell'aria, utilizzando la perdita di salario conseguente a malattia o morte. Il metodo è evidentemente applicabile solo nel caso di effetti tangibili e danni materiali, e la sua validità dipende dalle possibilità di stabilire precise e corrette relazioni fisiche (legami causali) tra inquinanti ed impatti finali sull'ambiente.

Il metodo dei costi di abbattimento (CA) e il metodo dei costi di ripristino (CR) pervengono ad una stima dei danni alle risorse naturali espressa in termini di costi sostenuti per prevenire o mitigare gli impatti negativi delle attività economiche sull'ambiente (metodo dei costi di abbattimento) ovvero delle spese sostenute per ripristinare (nella misura possibile) l'ambiente allo stato in cui si trovava prima che il danno iniziasse a manifestarsi (metodo dei costi di ripristino). Così, per esempio, i

---

<sup>1</sup> In letteratura, il *valore* economico dei beni o dei servizi ambientali è espresso in termini di '*disponibilità a pagare*' (DAP) per poterne fruire o di '*disponibilità ad accettare in compensazione*' (DAC) per rinunciare alla loro fruizione. Le due misure non sempre risultano coincidere.

<sup>2</sup> Ci si riferisce al metodo dei prezzi edonici (MPE), al metodo della valutazione contingente (MVC) e al metodo dei costi di viaggio (MCV), per cui si rimanda a Pavan (1995).

<sup>3</sup> Lo scenario proposto agli intervistati deve descrivere in maniera dettagliata il bene/servizio ambientale cui ci si riferisce, il contesto nel quale questo bene/servizio viene offerto, il metodo di pagamento, ecc. La descrizione dello scenario di riferimento è uno degli elementi cruciali da cui dipende la validità e il livello di affidabilità dei risultati di uno studio di valutazione contingente. Secondo Pavan (1995), la natura ipotetica del mercato negli studi di VC è fonte di potenziali distorsioni nelle stime: gli intervistati possono non essere motivati a dare risposte accurate, o non essere in grado di farlo in quanto non abituati a valutare il bene ambientale in questione, ovvero possono comportarsi in modo strategico, fornendo risposte finalizzate ad influenzare il livello e il prezzo di offerta del bene/beneficio ambientale in esame. Questo ed altri fattori di distorsione possono essere controllati tramite l'impiego di appositi test di verifica della attendibilità dei risultati dei questionari.

costi di acquisizione e gestione delle tecnologie *end-of-pipe* per l'abbattimento dei fumi industriali, per la depurazione delle acque di scarico o per lo smaltimento/riciclaggio degli scarti di lavorazione rappresentano una stima monetaria del danno provocato da queste forme di inquinamento. Lo stesso dicasi per i costi di acquisizione e gestione di tecnologie cosiddette 'pulite'. Analogamente, i costi di ripulitura degli edifici dalle incrostazioni causate dagli agenti inquinanti costituiscono, in base al metodo dei costi di ripristino, una stima del danno provocato dall'inquinamento atmosferico ai materiali.

Queste tecniche evidentemente non stimano il costo sociale *totale* del danno, bensì si limitano ad una stima del *costo parziale*. Nel caso dei costi di prevenzione/mitigazione, gli effetti delle emissioni non abbattute rimangono esclusi dalla valutazione: il danno cosiddetto 'residuo' non viene quantificato in termini monetari. Nel caso dei costi di ripristino, d'altra parte, non rientra nell'esercizio di valutazione il danno che non viene riparato perchè ritenuto marginale, così come sfugge totalmente alla valutazione il danno ambientale irreversibile o troppo oneroso da controllare (Pavan, 1995). In entrambe i casi, quindi, ad essere stimato è solamente il danno che è in qualche modo evitato o riparato, *non* il valore economico del danno *complessivo* arrecato all'ambiente naturale.

Le aree in cui la valutazione monetaria ambientale ha avuto una applicazione crescente negli ultimi anni sono essenzialmente tre:

- # la valutazione di progetti
- # la valutazione di politiche
- # la contabilità ambientale.

Nell'analisi costi-benefici dei progetti, le tecniche di valutazione vengono utilizzate per tradurre in termini monetari gli impatti ambientali degli investimenti e renderli così confrontabili con altri costi e benefici del progetto in esame. Il confronto tra interventi alternativi di politica ambientale o tra politiche economiche con effetti indiretti sull'ambiente naturale viene effettuato anche attraverso il ricorso ad indicatori monetari dei cambiamenti determinati da queste politiche sulle variabili ambientali. La contabilità ambientale è la più recente area di applicazione della valutazione ambientale. Le variabili ambientali vengono integrate negli schemi tradizionali di contabilità nazionale (per riflettere l'impatto delle attività economiche sulle risorse naturali), in termini di consumo di risorse esauribili e di danni arrecati a beni e servizi ambientali e negli schemi della contabilità d'impresa. A questo fine, indicatori monetari di impatto sono utilizzati unitamente ad indicatori fisici.

### **La contabilità ambientale**

La voce contabilità ambientale, nata al di fuori di una specifica disciplina, si applica ai due contesti nazionale e d'impresa, individuando sistemi e metodi anche ampiamente diversi, ma legati da alcune chiare similitudini. La contabilità ambientale nazionale ordina l'insieme delle scritture e dei quadri contabili utilizzati (o utilizzabili) dal decisore pubblico per interpretare il quadro macro-economico e per disegnare misure e proposte. Gli schemi generalmente utilizzati nella contabilità nazionale, non prendendo in considerazione grandezze come la quantità di risorse naturali disponibili, l'utilizzo del suolo, la concentrazione di inquinanti e quant'altro, favoriscono l'adozione di decisioni che dimenticano la dimensione ambientale e che difficilmente risultano lungimiranti, o meglio 'sostenibili' nel lungo periodo. L'introduzione della variabile ambientale nei conti nazionali ha proprio l'obiettivo di correggere queste distorsioni e perciò di rendere affidabili i sistemi contabili. In modo analogo, la contabilità d'impresa, non considerando le problematiche ambientali, perde in affidabilità e non permette ai gestori interni di prendere le loro decisioni considerando tutte le variabili connesse al processo. Il termine contabilità ambientale d'impresa non indica soltanto

un ambito di innovazione della contabilità tradizionale, quanto una riorganizzazione della stessa che includa nuove voci di costo, riclassificazioni di voci tradizionali e riaggregazioni tali da fornire informazioni affidabili e utili per le attività di controllo, di gestione e di comunicazione.

La nozione di bilancio ambientale d'impresa elaborata dalla Fondazione ENI Enrico Mattei, lo definisce come uno strumento contabile in grado di fornire un quadro organico delle interrelazioni dirette tra l'impresa e l'ambiente naturale, attraverso l'opportuna rappresentazione dei dati quantitativi e qualitativi relativi all'impatto ambientale delle attività produttive, e dello sforzo economico e finanziario sostenuto dall'impresa per la protezione dell'ambiente (Borghini et al., 2001).

L'obiettivo finale è la costruzione di un insieme di quadri contabili da cui trarre informazioni utili sia alla gestione dei rapporti con il mondo esterno sia alla gestione interna delle politiche ambientali d'impresa.

Le caratteristiche fondamentali della metodologia<sup>4</sup> sono riassunte nei seguenti punti:

- a) rileva in modo esaustivo i dati di tipo fisico relativi sia alle risorse naturali utilizzate come input nei processi produttivi, sia alle emissioni nell'atmosfera, agli scarichi idrici, ai rifiuti e al rumore prodotti dalle attività d'impresa;
- b) rileva in modo esaustivo i dati di tipo monetario relativi alla spesa sostenuta dall'impresa per la protezione dell'ambiente;
- c) consente, per quanto possibile, collegamenti organici tra la contabilità fisica di cui ai punti a) e la contabilità monetaria di cui al punto b);
- d) tale metodologia è applicabile alle differenti realtà d'impresa e pertanto dotata di un elevato grado di flessibilità;
- e) è sottoponibile a verifica sia da parte dei responsabili delle strategie ambientali d'impresa, sia da parte di esperti esterni e di società di auditing ambientale;
- f) è conforme alle esigenze di rilevazione dell'Istituto Statistico Nazionale (ISTAT), in modo da costituire la base, per quanto riguarda le imprese, per la redazione dei conti ambientali nazionali, di cui si è accennato sopra;
- g) il bilancio ambientale così concepito, si appoggia ad un opportuno software, elaborato ad hoc ed adattabile ad ogni caso specifico, che facilita la raccolta, la sistematizzazione, la classificazione, l'aggregazione dei dati fisici e monetari ambientali – e spesso anche relativi alla salute, alla sicurezza e alla qualità.

L'opportuna aggregazione dei singoli quadri contabili aiuta a valutare le prestazioni ambientali complessive dell'impresa e a comprendere la dinamica delle relazioni tra input, spese ambientali, output e produzione di inquinanti e rifiuti.

Per avere una corretta descrizione quantitativa del rapporto impresa-ambiente, non ci si può fermare ai dati monetari contenuti nei conti finanziari, ma si deve ampliare la gamma di informazioni rilevate per includere quelle di tipo fisico relative da un lato alle materie prime e seconde e all'energia utilizzate nel processo produttivo, dall'altro alle emissioni di inquinanti.

Questo tipo di rappresentazione dell'attività dell'impresa fornisce, infatti, sia un primo quadro completo e dettagliato del suo impatto fisico sull'ambiente, ma soprattutto costituisce la base dati fondamentale per la successiva fase di valutazione attraverso la costruzione di indici sintetici di performance ambientale o la monetizzazione del danno ambientale causato (ad esempio utilizzando uno dei metodi qui proposti) e la sua integrazione con i conti finanziari tradizionali. Questa integrazione tra dati fisici e

---

<sup>4</sup> Bartolomeo et al. (1995)

monetari, si rende particolarmente interessante in quanto in alcuni casi è possibile associare le spese ambientali a particolari obiettivi di riduzione del livello degli inquinanti prodotti, consentendo di conseguenza una valutazione della politica ambientale dell'impresa sia in termini di efficienza che in termini di efficacia.

I risultati in termini di dati ed informazioni dei sistemi di contabilizzazione dei flussi fisici e monetari tipici del bilancio ambientale vengono utilizzati come valori da inserire nei documenti pubblicati dalle imprese. Nella letteratura più recente, si tende a definire rapporto ambientale quel documento ufficiale, che raccoglie le politiche d'impresa, le informazioni, gli indicatori ambientali e a distinguerlo dal bilancio ambientale, indicando con quest'ultimo prevalentemente la fase di raccolta e gestione dei dati fisici e monetari aziendali (Borghini et al.2001; Ranghieri, 1998).

Se la contabilità ambientale è uno strumento molto utile per le imprese, è imprescindibile e doveroso per il gestore pubblico a causa della maggiore complessità dell'amministrazione di un territorio esteso e del maggior numero di soggetti coinvolti. Le finalità sono ovviamente diverse e più ampie in questo secondo caso, difatti l'oggetto di analisi e di comunicazione sono sia gli effetti ambientali collegati direttamente all'attività della autorità pubblica, sia quelli dipendenti dai comportamenti dei soggetti terzi residenti nell'area di inferenza politica.

L'autorità pubblica con le sue scelte gestionali può migliorare le performance ambientali delle attività che sono sotto la sua responsabilità e con le sue scelte politiche può influenzare il comportamento ambientale delle famiglie e delle imprese. Conseguentemente gli strumenti di contabilità ambientale da utilizzare nel settore pubblico, devono fornire informazioni utili alla definizione di politiche e alla gestione dei servizi e del territorio.

Tra le varie metodologie sviluppate in questo campo, il modello più noto è quello DPSIR (Driving Forces, Pressure, State, Impact, Response), in cui le informazioni raccolte riguardano gli elementi territoriali che possono generare una pressione sull'ambiente (stato, imprese e famiglie), le pressioni sull'ambiente (emissioni di inquinanti e consumi), lo stato dell'ambiente (parametri sullo stato dei media ambientali), gli impatti provocati dalle pressioni sull'ambiente e gli interventi mitigativi e preventivi (spese ambientali). L'analisi di tutti questi elementi permette di valutare lo stato dell'ambiente, le criticità ambientali, l'efficacia delle politiche attuate (Borghini et al., 2001).

Si sta assistendo anche nel campo della contabilità ambientale a quanto è già successo in campo di contabilità d'impresa. Passato il momento dello sviluppo di metodologie per la produzione delle informazioni, è necessario sviluppare dei sistemi che permettano di integrare tali informazioni nei convenzionali processi decisionali, affinché non ci si trovi di fronte ad un sistema di supporto alle decisioni - che spesso non viene veramente considerato - bensì ad una trasformazione del processo stesso. E' quindi necessario individuare le informazioni ed i cambiamenti necessari per inserire la variabile ambientale nella fase di rendicontazione (Rendiconto della gestione, Conto del bilancio, Conto economico, Conto del patrimonio) e di programmazione finanziaria pubblica (Bilancio pluriennale, PEG, Relazione revisionale e programmatica).

Le applicazioni di contabilità ambientale territoriale nate in Italia hanno lo scopo di fornire al *policy maker* un supporto per le scelte ambientali tramite la creazione di sistemi informativi.

La contabilità ambientale secondo questo scopo calcola gli effetti fisici delle attività economiche sull'ambiente e d'altro lato ne quantifica le azioni da un punto di vista monetario. In questo senso la contabilità ambientale territoriale vuole focalizzare l'attenzione sull'organizzazione dei dati e delle informazioni necessarie per compiere le decisioni. Il modello (inizialmente sviluppato dall'OCSE) di "Driving Forces – Pressione

– Stato- Impatti – Risposta” (DPSIR) che descrive i rapporti di causa effetto tra attività antropica e risposte ambientali rappresenta uno dei principali modelli di applicazione della contabilità ambientale secondo la definizione sopra riportata.

La correlazione tra i conti fisici del degrado ambientale e la risposta ambientale viene fatta attraverso appositi indicatori di efficienza ed efficacia delle risposte.

Lo strumento di contabilità ambientale così organizzato può essere utilizzato per i seguenti scopi:

- # la valutazione ex ante delle strategie di politica ambientale attraverso l’allocazione delle risorse a seconda dei tipi di politiche (preventive, di abbattimento e di ripristino), dei temi ambientali (aria, acque, rifiuti, ambienti urbani e marini), del tipo di pressioni (legate a flussi di materia quali ad esempio emissioni, rifiuti e materie prime e non, quali ad esempio impatti sugli ecosistemi e sul paesaggio.
- # il controllo delle politiche ambientali durante la loro messa in atto
- # la valutazione ex-post di queste politiche.

Metodologicamente, i sistemi di conti fisici sono di semplice applicazione. Esistono tuttavia delle aree di possibile miglioramento quali ad esempio la quantificazione dei collegamenti tra le componenti del modello DPSIR e le metodologie per rendere paragonabili problemi ambientali diversi (inquinamento delle acque, dell’aria, smaltimento dei rifiuti).

D’altro lato la quantificazione monetaria dei conti ambientali deve ancora superare molti ostacoli pratici, tra cui la selezione fra le metodologie esistenti delle più adeguate per la valutazione monetaria degli impatti ambientali e l’applicazione della valutazione monetaria agli impatti ambientali che meglio si prestano a questo esercizio (uso di risorse naturali con prezzi di mercato, impatto sulla salute umana, impatto su edifici e monumenti)

L’ultimo passo nella catena delle azioni da completare (Borghini et al., 2001) per consentire al decisore di usufruire completamente dei benefici di una contabilità ambientale territoriale consiste nel rendere idonea la contabilità degli enti territoriali a ricevere le valutazioni monetarie degli impatti ambientali. I costi ambientali di un ente territoriale si possono suddividere secondo i criteri della certezza dell’evento (già avvenuto, non avvenuto ma probabile, non avvenuto ma possibile), calcolo dell’importo (rilevato, stimato) e la data di pagamento (conosciuta, incerta).

Utilizzando tali criteri presentati si perviene alla seguente classificazione:

1. Costi convenzionali – si tratta di costi certi, già sostenuti e rilevati per competenza all’interno dei tradizionali centri di spesa. Tra questi, ad esempio: le spese pubbliche di prevenzione (monitoraggio e controllo, gestione delle risorse naturali, gestione del sistema di permessi e concessioni, definizione delle tasse ambientali e concessione dei sussidi, infrastrutture per le aree protette), le spese pubbliche di abbattimento della pressione ambientale (depuratori, inceneritori, barriere anti-rumore), le spese pubbliche di ripristino (decontaminazione di siti inquinati, di falde freatiche e di bacini di acque di superficie), e le spese compensative degli effetti del degrado ambientale (costi di salute pubblica o di pulizia di edifici e monumenti danneggiati dall’inquinamento);
2. Costi potenziali nascosti – ovvero costi certi stimati, ma non sempre rilevati per competenza all’interno dei tradizionali centri di costo. Tra questi, ad esempio: i fondi per passività nascoste, utilizzati per zone dove il degrado ambientale regresso

non può essere attribuito alla responsabilità dell'inquinatore (esistenza del costo certa, ma data di pagamento ed ammontare incerto), i danni ambientali regressi, stimati e di competenza dell'ente territoriale, e le spese di ripristino da sostenersi alla cessazione di attività che comportano danno ambientale sul territorio di competenza;

3. Costi contingenti – cioè costi incerti e non stimati che generalmente non vengono considerati dai tradizionali metodi contabili ad uso degli enti territoriali. Tra questi, ad esempio: i fondi per rischio ambientale utilizzati per Incidenti ambientali non ancora avvenuti al momento dell'elaborazione della contabilità ambientale e di responsabilità dell'ente territoriale e il ripristino di danni ambientali già avvenuti ma sconosciuti al momento (esistenza del costo incerto, data di pagamento ed ammontare incerto).

I costi convenzionali saranno riportati nel documento di programmazione economica, i costi potenziali nascosti e i costi contingenti (quando calcolati o stimati) verranno inseriti nel bilancio dell'ente.

Per prendere in considerazione la totalità dei costi ambientali nella spesa pubblica degli enti locali andrebbe ampliata la struttura della contabilità per includere le tipologie di costi ambientali non convenzionali (i costi ambientali potenzialmente nascosti e contingenti) che attualmente non vengono contabilizzati dagli enti territoriali. Questo permetterebbe di raggiungere due obiettivi: (a) dare alla contabilità pubblica una maggior aderenza alla gestione dell'ambiente avvicinandola ai costi reali della tutela ambientale; (b) rendere più trasparente la contabilità ambientale territoriale sia per il decisore che per il pubblico (C. Bravi, in Giovanelli et al., 2000).

Se si vuole pertanto fornire un'indicazione sintetica delle potenzialità della contabilità ambientale territoriale si può affermare che un certo rilievo è da attribuire alla sua potenzialità come fonte di informazione e/o divulgazione sui temi ambientali, seguita dal supporto alle decisioni per la politica ambientale tra cui ad esempio la definizione di tasse ambientali, l'attribuzione dei permessi negoziabili, la definizione degli indicatori necessari per tracciare il quadro macroeconomico che consideri anche il depauperamento del patrimonio naturale.

### **Calcolo dei costi esterni: sintesi da un'applicazione al contesto regionale**

Per la stima dei costi esterni si è affermata negli ultimi anni una metodologia sviluppata e messa punto nell'ambito del Programma JOULE della UE ed in particolare nell'ambito del progetto ExternE (Externalities of Energy) ed in particolare dell'ultima fase del progetto (the National Implementation in the EU of the ExternE Accounting Framework - JOULE - PL95 - 0714) finanziato dalla Comunità Europea nell'ambito del programma JOULE, che ha visto l'affinamento della metodologia (ExternE Accounting Framework) elaborata nell'ambito di una prima fase del progetto ExternE (CE, 1995), e l'applicazione della stessa ad oltre 40 casi studio in 14 paesi dell'Unione Europea (più la Norvegia).

Sulla base dei risultati ottenuti nell'ambito di tale ricerca, è stato possibile effettuare una stima dei costi esterni causati dalle emissioni atmosferiche derivanti dalla produzione di energia elettrica in Lombardia ed una stima del danno derivante dalle emissioni da traffico a livello provinciale<sup>5</sup>.

La metodologia ExternE segue un approccio disaggregato (*bottom-up*), in contrasto con gli approcci aggregati (*top-down*) sviluppati in genere su livelli regionali o nazionali: l'approccio adottato nella metodologia ExternE è di tipo *impact-pathway*. La metodologia consiste in una serie di passi successivi che vanno dalla quantificazione

---

<sup>5</sup> Si vedano studi relativi di Fondazione Eni Enrico Mattei e Fondazione Lombardia per l'Ambiente.

dei carichi (emissioni) alla valutazione monetaria del danno (costi), passando attraverso la dispersione degli inquinanti in atmosfera e la stima dell'impatto fisico attraverso funzioni "dose-risposta" (nel caso specifico sarebbe più opportuno parlare di funzioni "esposizione-risposta", in quanto le funzioni utilizzate tengono conto di una concentrazione, cioè di un'esposizione agli inquinanti, e non di una dose assunta).

Pur rappresentando uno degli studi più completi sulle esternalità dell'energia, e sicuramente quello che raggruppa lo stato dell'arte dei molteplici settori che coinvolge, i limiti dell'analisi derivano non tanto dalle caratteristiche della metodologia adottata, quanto piuttosto dalla parzialità delle conoscenze attuali in particolari settori quali quello degli effetti sugli ecosistemi e sulle risorse naturali in generale.

Un'applicazione estensiva della metodologia sopra descritta alla realtà Lombarda esula dagli scopi dello studio qui descritto. Tuttavia è possibile, sulla base dei risultati del progetto ExternE, fare alcune considerazioni sui danni provocati dalle emissioni atmosferiche lombarde derivanti da impianti per la produzione di energia elettrica. Partendo dalle stime dei danni per quantità di inquinante emesso per la produzione di energia elettrica ricavate nell'ambito del progetto ExternE<sup>6</sup> applicato al caso italiano (Tabella 1), e considerando le sole emissioni relative al territorio Lombardo si ricava una stima complessiva del danno pari a circa 3000 miliardi corrispondente a circa lo 0.9% del PIL Lombardo (valore del 1994), inferiore al valore medio nazionale (1.2% del PIL). I motivi di questo valore inferiore sono da attribuire da un lato all'utilizzo di combustibili più "puliti" per la produzione di energia elettrica (a fronte di un consumo di circa il 14% dei Tep utilizzati per la produzione di energia elettrica, si hanno il 2% delle emissioni di particolati, l'11% delle emissioni di SO<sub>2</sub> e il 13% delle emissioni di NO<sub>x</sub>), dall'altro al fatto che la Regione Lombardia produce circa il 20% del PIL nazionale con il 15,4% della popolazione e il 18,4% delle unità di lavoro.

Inquinante	Pianura Padana	Nord Est	Nord Tirreno	Centro	Sud Adriatico	Sud Tirreno	Sardegna
TSP	39.4	21.0	21.7	17.6	15.7	11.6	10.8
NO <sub>x</sub>	23.0	17.0	20.7	16.5	12.0	9.8	12.9
SO <sub>2</sub>	23.4	18.4	19.1	16.8	13.4	11.0	13.9

**Tabella 1** Danni per quantità di inquinante emesso nelle zone considerate nell'ambito del progetto ExternE(Lire/g)Fonte: PRQA, 2000.

Al fine di completare l'analisi dei costi esterni relativi all'inquinamento atmosferico, sono state effettuate delle stime relative ai danni provocati dall'inquinamento causato dal traffico nelle aree urbane lombarde. Per effettuare tale stima si è partiti direttamente dalle concentrazioni misurate dalle centraline facenti parti della rete di rilevamento, da cui è stato "estratto" il contributo dovuto al traffico (ricavato da studi precedenti; Panella et al, 1999).

Volendo fornire indicazioni relative a tutte le province lombarde, è stata fatta una selezione sugli inquinanti presi in considerazione sulla base:

## delle FDR ritenute valide ed attendibili

## della effettiva disponibilità di misure di concentrazione degli inquinanti.

Non sono stati considerati inquinanti come il benzene per il quale, pur esistendo FDR, i dati a nostra disposizione non ci consentivano di applicare la metodologia a tutte le province lombarde. Altri studi sui costi esterni derivanti dal traffico autostradale nel Comune di Milano hanno stimato il danno derivante dall'inquinamento da benzene in

<sup>6</sup> Per maggiore dettaglio, si veda il PRQA, 2000.

circa 10 miliardi di Lire/anno, corrispondente a circa 1% del danno totale da inquinamento atmosferico (Panella et al., 1999). Allo stesso modo non è stato considerato l'NOx, per mancanza di FDR attendibili.

I risultati ottenuti sono riportati in forma sintetica nelle tabelle che seguono.

	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	TOTALE
Varese	125,653,037,336	14,149,213	25,264,963,977	150,932,150,525
Como	249,001,302,135	10,990,834	23,541,403,090	272,553,696,059
Sondrio	12,538,598,144	908,647	1,989,450,282	14,528,957,072
Milano	1,615,126,872,006	111,563,780	144,221,171,974	1,759,459,607,760
Bergamo	170,578,125,881	8,174,974	23,272,565,860	193,858,866,715
Brescia	118,601,035,367	12,654,175	16,484,412,498	135,098,102,040
Pavia	77,597,496,220	2,377,149	6,486,777,049	84,086,650,418
Cremona	38,377,678,050	2,155,642	4,086,793,975	42,466,627,666
Mantova	34,664,770,928	1,325,999	2,251,569,201	36,917,666,128
<b>LOMBARDIA</b>	<b>2,442,138,916,066</b>	<b>164,300,413</b>	<b>247,599,107,904</b>	<b>2,689,902,324,383</b>

**Tabella 2** - I danni da inquinamento atmosferico dovuti a traffico nelle province lombarde (Lire/anno): Morbilità per inquinante.

Fonte: PRQA, 2000

	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	TOTALE
Varese	130,623,845,076	664,602,658	40,086,023,608	171,374,471,342
Como	258,851,741,299	516,250,463	37,351,378,807	296,719,370,569
Sondrio	13,034,622,451	42,680,041	3,156,511,564	16,233,814,055
Milano	1,679,020,951,508	5,240,262,231	228,824,917,775	1,913,086,131,513
Bergamo	177,326,160,680	383,986,717	36,924,834,935	214,634,982,332
Brescia	123,292,867,392	594,379,230	26,154,581,071	150,041,827,693
Pavia	80,667,236,857	111,657,073	10,292,082,671	91,070,976,601
Cremona	39,895,890,925	101,252,668	6,484,209,512	46,481,353,106
Mantova	36,036,101,978	62,283,489	3,572,395,996	39,670,781,463
<b>LOMBARDIA</b>	<b>2,538,749,418,165</b>	<b>7,717,354,572</b>	<b>392,846,935,938</b>	<b>2,939,313,708,675</b>

**Tabella 3** - I danni da inquinamento atmosferico dovuti a traffico nelle province lombarde (Lire/anno): Mortalità per inquinante (tasso di sconto 3%)

Fonte: PRQA, 2000

	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	TOTALE
Varese	256,276,882,412	678,751,871	65,350,987,585	322,306,621,867
Como	507,853,043,433	527,241,298	60,892,781,897	569,273,066,628
Sondrio	25,573,220,595	43,588,688	5,145,961,845	30,762,771,128
Milano	3,294,147,823,514	5,351,826,011	373,046,089,748	3,672,545,739,273
Bergamo	347,904,286,561	392,161,692	60,197,400,794	408,493,849,047
Brescia	241,893,902,759	607,033,405	42,638,993,569	285,139,929,733
Pavia	158,264,733,078	114,034,223	16,778,859,719	175,157,627,020
Cremona	78,273,568,975	103,408,311	10,571,003,487	88,947,980,772
Mantova	70,700,872,906	63,609,488	5,823,965,197	76,588,447,591
<b>LOMBARDIA</b>	<b>4,980,888,334,232</b>	<b>7,881,654,985</b>	<b>640,446,043,842</b>	<b>5,629,216,033,058</b>

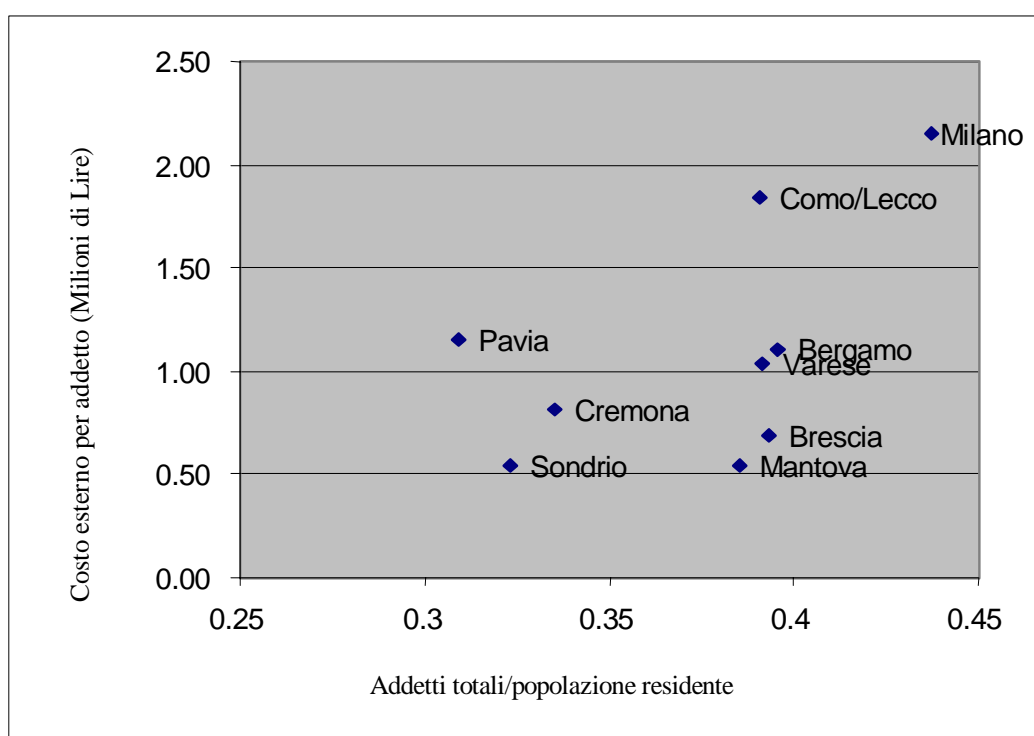
**Tabella 4** I danni da inquinamento atmosferico dovuti a traffico nelle province lombarde (Lire/anno): Totale (morbilità + mortalità 3%)

Fonte: PRQA, 2000

Dai risultati ottenuti emergono alcune preliminari considerazioni. Innanzitutto il valore totale per l'intera Regione Lombardia è superiore ai 5.000 miliardi di Lire. Se confrontato con i costi esterni derivanti dalla produzione di energia elettrica, esso è circa il doppio e pari a circa 1.5% del PIL lombardo (valore del 1994).

E' stato avviato anche un confronto inter-provinciale. Più che il valore assoluto dei costi esterni (legato alla densità della popolazione e al valore complessivo della popolazione esposta), è interessante vedere come variano tali costi a livello provinciale in rapporto agli indicatori dell'attività economica. Non essendo disponibili i valori di PIL Provinciali, si è scelto come indicatore dell'attività economica il numero di addetti totali per Provincia (dati ISTAT).

Il grafico a dispersione della Figura seguente riporta sulle ordinate il costo esterno per addetto (espresso in Milioni di Lire) e sulle ascisse il rapporto tra gli addetti e la popolazione residente. Si può notare come alcune province (Milano, Pavia, Como/Lecco) abbiano un costo esterno per addetto elevato rispetto ad altre. In particolare la provincia di Como/Lecco ha un costo esterno per addetto doppio rispetto a Bergamo o Varese a parità di rapporto tra addetti e popolazione residente. Lo stesso discorso vale per Pavia che ha un costo esterno per addetto doppio rispetto a Sondrio a parità di rapporto tra addetti e popolazione residente. Ovviamente Milano si colloca nella fascia alta con un costo esterno per addetto superiore a 2 Milioni.



**Figura 1** Costi esterni per addetto/ indice di attività economica.

Fonte: PRQA, 2000

**Riferimenti bibliografici**

- # Bartolomeo M., Malaman R., Pavan M., Sammarco G., 1995, *Il bilancio ambientale d'impresa*, Pirola Ed.
- # Borghini S., Ranghieri F., Vicini G., 2001, *La contabilità ambientale dall'impresa agli enti territoriali. Strumenti metodologie a confronto*, Quaderni dell'ARPA Lombardia
- # CE, 1997. ExternE National Implementation, Italy. FEEM-IEFE, Final Report. Contract: JOS3-CT95-0010
- # Del Furia, L. Crapanzano, G. 1999, *Una metodologia per la valutazione delle esternalità della produzione di energia elettrica: applicazione alla realtà italiana* in, *Economisti Ambientali Italiani*, a cura di Cellerino R., FrancoAngeli
- # Giovanelli F., Di Bella I., Coizet R., 2000, *La natura nel conto*, Edizioni Ambiente
- # IPCC, 1996 - Climate Change 1995 - *The Science of Climate Change: contribution of WG1 to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, J.T. Houghton et al (Ed), Cambridge University Press
- # Panella, G. Ascari, S. Cavalletti, B., 1999, *L'inquinamento dell'aria nelle aree urbane e i danni alla salute. Le politiche di controllo*, FrancoAngeli
- # Pierce, Turner, 1991, *Economia delle risorse naturali e dell'ambiente*, Il Mulino.
- # Ranghieri F, 1998, *La comunicazione ambientale e l'impresa*, Il Mulino
- # Regione Lombardia, 2000, *PROA*.

## 4 La diffusione dei sistemi di gestione ambientale EMAS e ISO 14001

A cura di: dr.ssa Rossella Gafà – Settore Promozione e Sviluppo – Arpa Lombardia

### Lo scenario europeo

Lo sviluppo industriale dell'ultimo mezzo secolo ha determinato una crescente criticità delle problematiche ambientali.

Sono stati così dimostrati i limiti del sistema "command and control" che, pur necessario per gestire lo sviluppo industriale ed economico, non si è dimostrato pienamente efficace per gestire la rapida evoluzione del mondo industriale e l'acuirsi dello stato di degrado ambientale generatosi a livello planetario.

Non è questa la sede per approfondire i motivi dell'imperfezione dell'approccio "command and control"; si può però sinteticamente dire che è stato evidenziato un limite intrinseco del sistema proprio perché, anche inquinando entro i limiti stabiliti, non si ottiene riduzione del degrado ambientale.

Il quinto programma di azione della Comunità Europea rappresenta una svolta rispetto al passato poiché, nonostante i precedenti programmi avessero previsto massicci interventi a favore dell'ambiente e nonostante una valutazione in complesso positiva sulle conseguenze di tali interventi, evidenzia la necessità di adottare nuove strategie e misure per arginare il prevedibile aumento della concorrenza internazionale e dello sviluppo comunitario che creeranno ulteriori pressioni sulle risorse naturali, sull'ambiente e sulla qualità della vita.

E' ormai opinione diffusa a livello internazionale che senza una salvaguardia delle risorse ambientali non può esservi né sviluppo economico né sviluppo sociale.

Emerge dunque l'esigenza di individuare le modalità più idonee per armonizzare le esigenze di sviluppo economico e sociale con quello della tutela ambientale e della conservazione delle risorse naturali. Non cambiano i fattori ambientali su cui operare, cambia l'approccio: si considerano i soggetti che agiscono su questi fattori e le modalità dell'agire stesso.

In pratica per invertire la tendenza al deterioramento, la strategia migliore è quella di intervenire sui comportamenti e sugli attuali modelli di consumo. L'impegno quindi deve concentrarsi nel coinvolgimento di tutti i settori sociali: dalla pubblica amministrazione alle imprese pubbliche e private, dai cittadini ai consumatori, cioè ai fini di una piena condivisione delle responsabilità.

La politica ambientale comunitaria si è dunque dotata di nuovi strumenti da affiancare a quelli legislativi, comunque necessari per fissare livelli minimi di protezione della salute dei cittadini e dell'ambiente. Fra questi vi sono gli *strumenti di mercato* che hanno l'obiettivo di creare le condizioni affinché i soggetti interessati, produttori e consumatori, possano affrontare attivamente i problemi ambientali, senza limitarsi a subire passivamente i vincoli imposti dalle normative. Il fine ultimo è di sensibilizzare i produttori ed i consumatori ad un uso più responsabile delle risorse naturali e, quindi, a ridurre l'inquinamento e in particolare la produzione di rifiuti. In quest'ottica la salvaguardia ambientale entra a far parte delle logiche imprenditoriali non più come vincolo ma come importante variabile strategica.

I sistemi di gestione ambientale rappresentano uno di questi strumenti di mercato; in particolare il regolamento 1836/93 è una manifestazione di questo modello di azione comunitaria.

L'adesione al regolamento è completamente volontaria.

In sintesi estrema, un sistema volontario di ecogestione comporta:

- <sup>3</sup> · la scelta di ridurre nel tempo le emissioni gassose, i rifiuti, gli scarichi idrici, il rumore, le vibrazioni etc.
- <sup>3</sup> · la scelta di ridurre nel tempo le risorse impiegate (materie prime ed energia)

- ³ la scelta di migliorare continuamente le proprie performances ambientali, adottando le migliori tecnologie disponibili economicamente applicabili, gestendole con i più avanzati criteri in modo da rendere sempre più sostenibile l'attività d'impresa e da alleviare le pressioni esercitate sull'ambiente
- ³ l'impegno a sollecitare i propri partners, fornitori e clienti ad adottare condotte ambientalmente sostenibili e preferibilmente a dotarsi a propria volta di sistemi di gestione ambientale.

Le aziende sono invitate a cogliere l'opportunità competitiva che deriva dalla migliore gestione degli impatti ambientali in una prospettiva a medio e lungo termine.

### **Gli strumenti per la gestione ambientale volontaria**

Oggi in Italia vi sono due strumenti per la gestione volontaria degli impatti ambientali:

- ³ il Regolamento CEE 1836/93 (EMAS)
- ³ lo Standard ISO 14001-96, norma internazionale recepita a livello europeo e nazionale

Entrambi questi strumenti definiscono i requisiti del sistema di gestione ambientale seppure con sostanziali differenze che scaturiscono dalla diversa origine delle due norme.

Come accennato nel precedente paragrafo, il Regolamento comunitario 1836/93 (EMAS: Environmental Management and Audit Scheme), scaturito da una politica europea imperniata sul concetto dello sviluppo sostenibile, nasce da un'esigenza "pubblica" ed affronta con particolare attenzione l'aspetto di comunicazione verso l'esterno, rispondendo all'esigenza della Comunità Europea che vede come strategia vincente per la tutela ambientale il coinvolgimento e la responsabilizzazione di tutti i soggetti interessati.

E' da aggiungere che nel 2000 è stato definitivamente approvato il nuovo testo del Regolamento EMAS che apre nuove prospettive di sviluppo per questo strumento dello sviluppo sostenibile.

Le principali novità sono le seguenti:

1. l'estensione a tutte le attività ad impatto ambientale diretto ed indiretto
2. l'entità registrabile non è più il "sito industriale" ma l'organizzazione: si estende dunque a tutte le attività economiche
3. i requisiti del sistema di gestione ambientale sono contenuti nello standard ISO 14001
4. la partecipazione dei dipendenti
5. l'adozione di un logo visibile
6. le linee guida per la definizione dell'entità registrabile, per l'identificazione degli impatti ambientali significativi, per l'elaborazione della dichiarazione ambientale, per l'utilizzo del logo.

Lo **Standard ISO 14001** definisce i requisiti di un sistema di gestione ambientale con la finalità di aumentare la competitività dell'organizzazione, incidendo sull'efficienza delle performance ambientali e sulla migliore immagine nei confronti dei clienti e di tutte le parti interessate.

Quindi lo Standard ISO 14001 nasce in ambito industriale dall'esigenza di fornire un vantaggio competitivo alle aziende ecoefficienti che affrontano costi aggiuntivi per i necessari adeguamenti legislativi.

Da quando la ISO 14001 è stata approvata ricorrenti sono state le discussioni su quale strumento di gestione ambientale fosse migliore; in realtà sono due strumenti in parte sovrapponibili ma con finalità diverse.

La differenza più significativa fra i due modelli è proprio la Dichiarazione Ambientale prevista da EMAS.

La contrapposizione fra EMAS e ISO 14001 è stata superata dalla revisione del regolamento EMAS che evidenzia la complementarità dei due strumenti in cui la ISO 14001 definisce i requisiti del sistema di gestione ambientale e l'EMAS somma l'impegno ufficiale verso il pubblico ed alla comunicazione trasparente.

## Stato di attuazione

### Lo Standard ISO 14001

Lo standard ISO 14001 ha avuto una diffusione maggiore rispetto ad EMAS per svariati motivi. In primo luogo, l'approvazione della norma ISO 14001 ha fatto decadere tutte le norme nazionali in vigore in materia ambientale, quali la British Standard 7750, la norma irlandese IS310, la norma spagnola UNE 77/801 e la norma italiana UNI 10461.

In Paesi come il Regno Unito, l'Irlanda, l'Olanda, in cui era già affermata la BS 7750, la norma ISO 14001 ha trovato terreno particolarmente fertile: le imprese, infatti, hanno ritenuto più semplice adeguare la propria certificazione sulla base di uno standard valido in tutto il mondo che derivava direttamente dalla BS 7750.

La fig. 1 mostra un interessante confronto fra il numero delle certificazioni ISO 14001 ed EMAS nei diversi paesi dell'unione europea. Si evidenzia chiaramente che EMAS si è dimostrato competitivo rispetto alla ISO 14001 in Germania ed Austria, poiché in questi paesi sono state adottate politiche atte a favorire la diffusione del sistema comunitario di Ecogestione ed Audit (fonte: ANPA "Il Regolamento 1836/93 (EMAS) Stato di attuazione in Europa ed in Italia).

Alla fine del 2000, in Italia si contavano circa 720 organizzazioni certificate ISO 14001 (fonte: SINCERT), di cui 219 in Lombardia. Nel 2001 le certificazioni hanno raggiunto in Italia le 752 unità, in Lombardia le 223 unità (dati aggiornati al 31/01/2001).

La situazione della certificazione EMAS/ISO 14001 in Europa (lug'00)

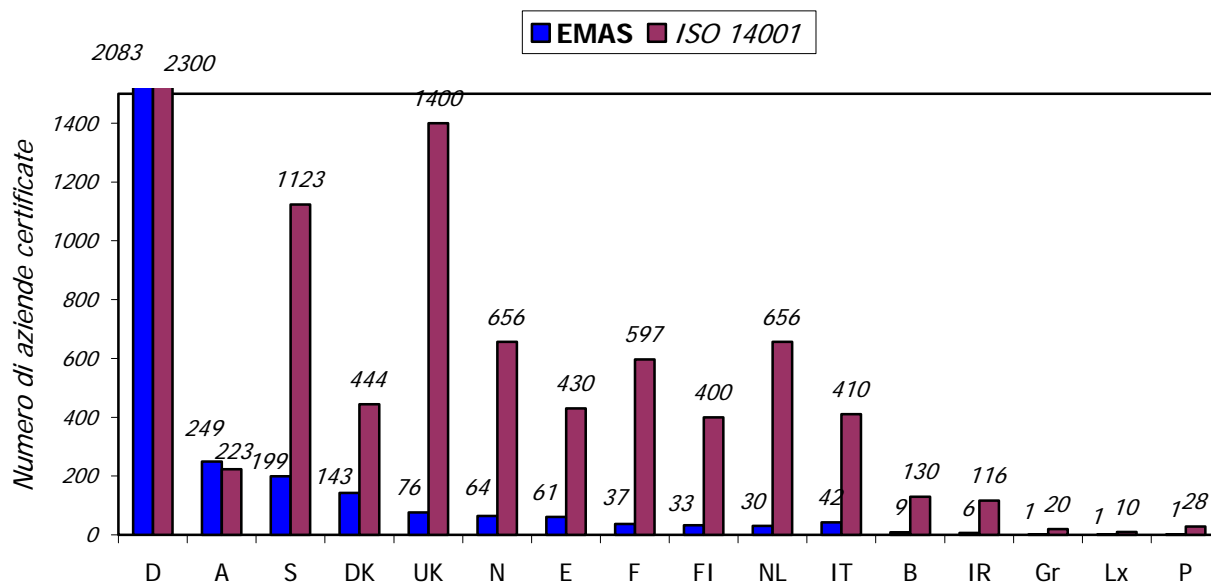


fig. 1

### II Regolamento EMAS<sup>7</sup>

La crescita delle registrazioni EMAS ha subito una pausa nel corso del 2000 in tutta l'Unione Europea per motivi legati all'iter approvativo di EMAS II. A dicembre 2000 il numero totale dei siti registrati nella UE ammontano a 3033 (il dato più recente è del 12 marzo 2001 con 3122 siti registrati in Europa).

La Germania sempre in prima posizione con 2106 registrazioni, l'Italia si colloca al 7° posto con 42 registrazioni alle quali occorre aggiungere altre 4 richieste per le quali sono in atto le relative istruttorie.

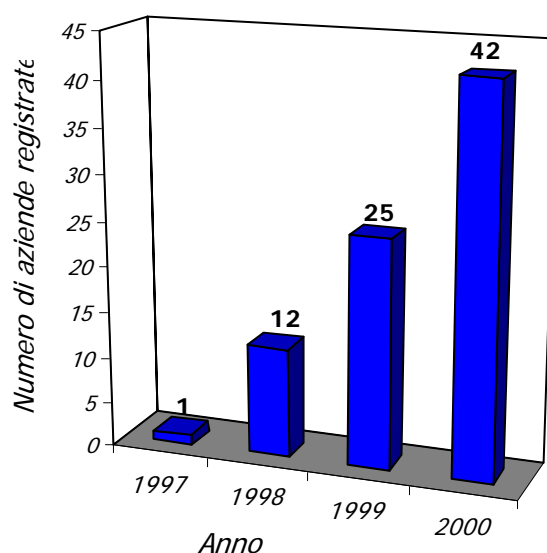
Al

Il dato più interessante è legato al tasso di crescita della domanda di registrazione EMAS in Italia (tab. 1 e fig.2):

Anno	Registrazioni
1997	1
1998	12
1999	25
2000	42

**Tab. 1**

*trend di crescita delle registrazioni EMAS in Italia*



**Fig. 2**

Tale tasso si qualifica tra i più alti in Europa. Altri numeri in Italia:

Tipologia Impresa	
Piccole	7%
Medie	19%
Grandi	72%
Altre	2%

**Tab. 2**

Collocazione geografica	
Nord	83%
Centro	12%
Sud	5%

**Tab. 3**

<sup>7</sup> da P. Molinas – ANPA - Unità Supporto Tecnico Attività CEE Ecogestione

Tipologia di attività		
<i>Attività</i>	<i>Numero</i>	<i>%</i>
Chimica	14	33
Energia	8	19
Meccanica	5	12
Ceramica	4	10
Elettronica	3	7
Alimentare	3	7
Rifiuti	2	5
Sperimentali	2	5
Altro	1	2

Tab. 4

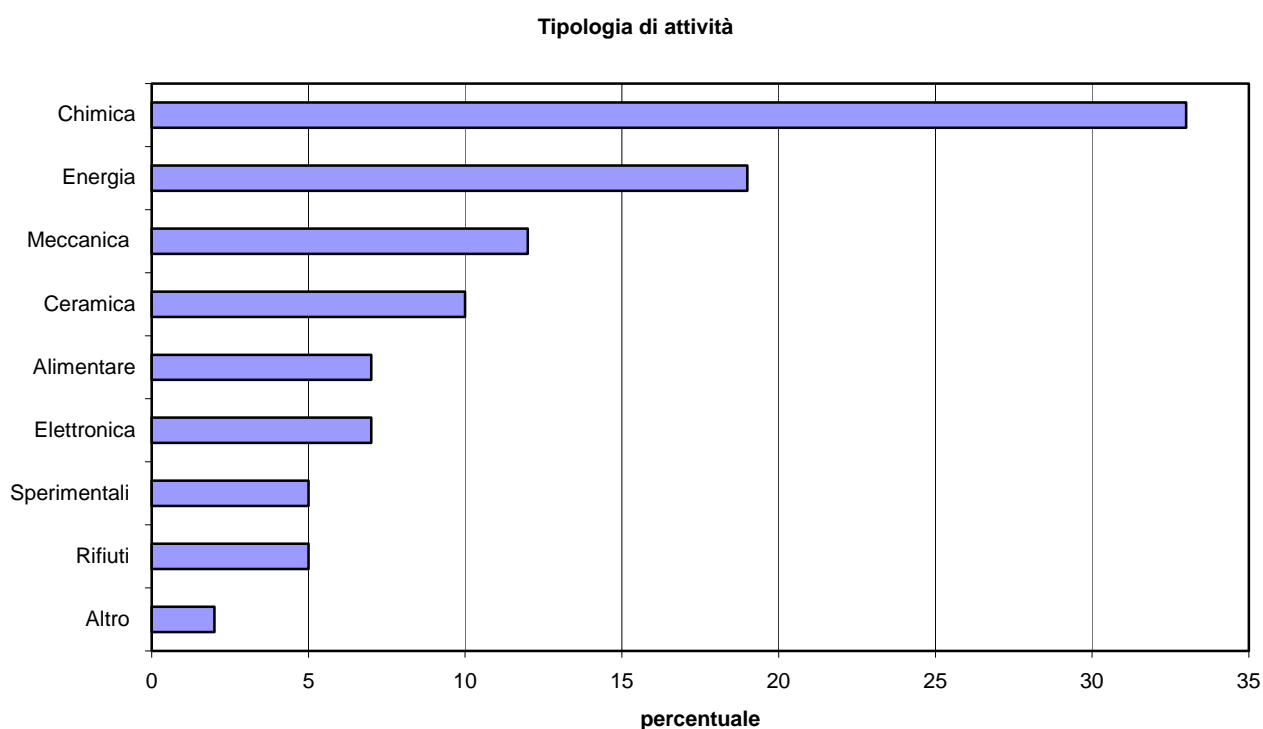


Fig. 3

Registrazioni per Regione		
<i>Regione</i>	<i>Numero</i>	<i>%</i>
Lombardia	12	28,5
Emilia - Romagna	11	26,2
Veneto	6	14,3
Piemonte	3	7,1
Abruzzo, Alto A., Lazio	2	4,8
Liguria, Puglia, Sicilia, Toscana	1	2,3

Tab.5

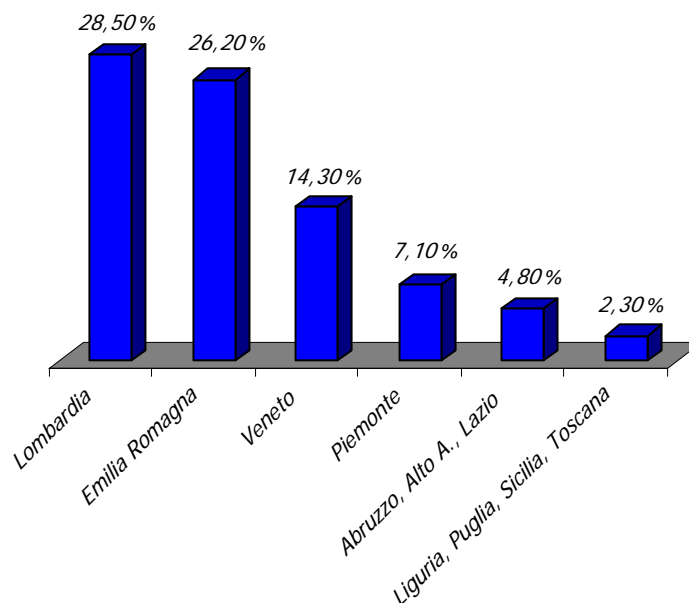


Fig. 4

Il numero dei dipendenti delle imprese registrate varia fra un minimo di 7 ed un massimo di 3356. Due registrazioni sono state concesse a titolo sperimentale in accordo con quanto stabilito all'art. 14 del regolamento EMAS e si riferiscono ad una società di servizi ed ad una amministrazione comunale. Occorre infine segnalare come vi siano in atto una serie di progetti a carattere sperimentale per portare a registrazione situazioni non configurabili in EMAS I ma che troveranno la giusta collocazioni con il nuovo regolamento.

Come si osserva dai dati il trend di crescita del numero di registrazioni EMAS e di certificazioni ISO 14001 è molto interessante in Italia. A livello nazionale si è sentita l'esigenza di attuare una precisa strategia di diffusione e promozione della certificazione ambientale, che sta già dando i suoi frutti: nei primi mesi del 2001 si contano già 45 siti registrati e una decina di istruttorie in atto.

## La promozione dei sistemi di gestione ambientale in Lombardia

### *Le iniziative per la promozione di EMAS/ISO 14001*

In Lombardia il mondo imprenditoriale e le amministrazioni locali risultano da tempo sensibili alle problematiche ambientali per motivi economici, di immagine e di impatto ambientale, e sono dunque già state realizzate o sono tutt'oggi in corso diverse iniziative anche di successo per la promozione di strumenti di gestione ambientale volontari.

Dalla fig. 4 si evidenzia come la Lombardia registri il maggior numero di adesioni ad EMAS.

Citiamo in questa sede solo alcune iniziative di maggior successo.

Nel maggio del 1998 la Regione Lombardia ha stipulato con l'Uniocamere la Convenzione Ambiente per la promozione e la realizzazione di iniziative, studi e ricerche sulla tutela e la salvaguardia dell'ambiente. In tale contesto è stato emanato un bando per la concessione di finanziamenti a PMI pubbliche e private che svolgessero attività di trattamento dei rifiuti urbani e che intendessero aderire ad EMAS.

Il progetto prevedeva anche assistenza e supporto mirato alle imprese da parte dell'Unioncamere: un apposito tavolo tecnico-istituzionale ha garantito un tutoraggio continuo in tutte le fasi, dalla definizione del bando e delle procedure amministrative per accedervi all'informazione e assistenza alle imprese per valutare l'interesse e

l'opportunità di partecipare. Hanno partecipato 14 aziende; di queste ad oggi 12 hanno già avuto la convalida della dichiarazione ambientale cui segue la registrazione da parte dell'organismo competente.

Questa iniziativa rappresenta un esempio significativo anche perché nei prossimi mesi il numero delle registrazioni EMAS in Lombardia raddoppierà e le certificazioni di impianti di trattamento dei rifiuti passeranno da 1 a 13. In quest'ambito è da citare anche l'iniziativa della provincia di Pavia che ha supportato quattro aziende sempre nel settore del trattamento dei rifiuti nel percorso verso la certificazione ambientale.

La Registrazione Emas del Polo produttivo Bayer nell'Area di Filago (Provincia di Bergamo) può essere considerata un primo interessante esempio di applicazione di EMAS di area. Il sito infatti ospita quattro imprese chimiche, indipendenti a livello amministrativo e gestionale, ma strettamente correlate fra loro e dotate di servizi comuni. Le quattro aziende si sono dotate di politica, programma e sistema di gestione ambientale comune dopo aver creato un Comitato che ha il potere di controllare tutti gli aspetti ambientali dell'area e di adottare tutti gli interventi necessari per il miglioramento continuo richiesto dal Regolamento.

Nel settore artigiano si cita l'iniziativa pilota promossa dalla Regione Lombardia per la promozione, assistenza e sviluppo del sistema di gestione ambientale e audit secondo la norma UNI EN ISO 14001 ed in conformità al Regolamento EMAS.

La provincia di Lecco ha definito il Progetto Quadrifoglio che garantirà alle imprese che si impegnano per lo sviluppo sostenibile un riconoscimento formale e la possibilità di ottenere finanziamenti per parte degli investimenti da sostenere. Sempre in Provincia di Lecco, nel distretto di Premana è in piedi il progetto "Green Metal" sovvenzionato dalla Regione Lombardia che prevede l'analisi ambientale iniziale delle ditte artigiane produttrici di coltelli, forbici.

### ***Il progetto della Rete Territoriale per la diffusione di EMAS/SGA***

Nell'aprile del 1999, il Consiglio delle Agenzie ambientali ha approvato il progetto per la creazione di una rete territoriale per la diffusione di EMAS e ISO 14001.

L'obiettivo della rete è quello di costruire un sistema attivo sul territorio per diffondere le logiche, le procedure, le innovazioni, le opportunità di miglioramento ambientale, la competizione sul mercato tipici di EMAS e ISO 14001 e di farne risalire a livello centrale le esigenze.

La rete è costituita da un **Focal Point** nazionale composto da ANPA, ARPA/APPA, Comitato Ecolabel-Ecoaudit, Confindustria, IPA Servizi, Unioncamere, CNA, Confcommercio e Confartigianato; da **Nodi Regionali** individuati presso le ARPA/APPA e dai **Punti Territoriali**, soggetti con competenza territoriale che fanno capo a una delle strutture centrali che partecipano al Focal Point.

Il Focal Point assicura l'omogeneità sul territorio divulgando informazione e provvedendo alla formazione dei soggetti coinvolti nella rete; costituisce il centro di raccolta delle buone prassi; raccoglie le informazioni e le esigenze delle imprese provenienti dai punti.

I Nodi Regionali sono elementi di connessione interfunzionale dei diversi Punti; hanno un ruolo di stimolo e di armonizzazione delle iniziative sul territorio regionale e di sviluppo della politica di prevenzione. I Nodi hanno la funzione di favorire la costituzione della rete locale, connessa alla rete nazionale, di instaurare una collaborazione sistematica con il Focal Point e con i Punti.

I Punti sono l'interfaccia diretta con le realtà economiche del territorio di competenza: hanno le funzioni fondamentali di informare, individuare i settori produttivi predominanti, rilevare le esigenze delle imprese per quanto attiene la certificazione ambientale, analizzare le informazioni al fine di individuare problematiche specifiche di settore.

I veri punti di forza del progetto sono gli obiettivi comuni ed i programmi operativi condivisi e il flusso informativo costante dall'alto verso il basso e viceversa, anche attraverso la rete informatica ([www.sinanet.anpa.it](http://www.sinanet.anpa.it)).

### **La Rete territoriale in Lombardia**

L'ARPA Lombardia, in qualità Nodo regionale, intende agire in modo sistematico per promozione di strumenti volontari, coordinandosi con gli Enti e le Associazioni che hanno già avviato esperienze pilota, come la Regione Lombardia, l'Unioncamere ed alcune Province.

Il Nodo ARPA Lombardia sta tuttora coordinando la formazione la rete territoriale sul territorio; alla rete hanno già aderito ufficialmente circa 15 soggetti.

L'interesse è molto elevato e dai primi incontri sono emersi aspetti importanti e significativi.

Innanzitutto è stata definita la **metodologia di lavoro**: vi sarà un gruppo di coordinamento presso l'ARPA cui partecipano i rappresentanti regionali delle associazioni aderenti alla rete ed aperto anche ai referenti dei Punti. Il Gruppo di coordinamento, riunito periodicamente presso la sede dell'ARPA, ha la funzione di stabilire le strategie e le politiche delle attività di promozione a livello regionale; saranno individuati i settori critici su cui intervenire prioritariamente o nuove aree di interesse e saranno definite delle strategie per la valorizzazione della Certificazione EMAS/ISO 14001 mediante il riconoscimento da parte delle istituzioni, delle parti sociali e della comunità delle aziende. Saranno inoltre proposti gruppi di lavoro tecnici su tematiche particolari.

Il Nodo ARPA Lombardia lavorerà in collaborazione con la Regione Lombardia come D.G. Qualità dell'Ambiente che ha fra gli obiettivi proprio la diffusione dei sistemi di gestione ambientale. A tal fine si è attivata per acquisire fondi strutturali comunitari sia per l'*obiettivo 2* (per le aree di crisi, per il finanziamento di progetti per la realizzazione di sistemi di gestione ambientale per le imprese) sia per l'*obiettivo 3* (per la formazione ambientale rivolta alle imprese). Sono stati richiesti finanziamenti anche per la certificazione ambientale degli enti pubblici.

### **Alcune priorità**

In tema di **comunicazione** è emersa l'opportunità di mettere in piedi campagne informative pubblicitarie al livello istituzionale (Pubblicità Progresso) al fine di diffondere la cultura dei SGA. Inoltre è necessario **informare** le aziende sui vantaggi derivanti dalla certificazione di un SGA, ponendo anche l'accento sui risultati a livello di competitività nella realizzazione di un SGA e sulle iniziative di promozione dei SGA.

La **formazione** sia dei funzionari preposti al controllo che delle aziende è un aspetto fondamentale. E' soprattutto necessario sensibilizzare la pubblica amministrazione rispetto all'atteggiamento di trasparenza alla base dei sistemi di gestione ambientale. Sui temi informazione e formazione è già in atto l'organizzazione di alcune iniziative. In particolare si cita l'iniziativa definita in collaborazione con Assolombarda che prevede un percorso informativo-formativo per le imprese interessate ad dotarsi di un sistema di gestione ambientale. L'iniziativa fornirà supporto concreto alle imprese interessate: la prima fase prevede una informativa generale sugli strumenti a disposizione (ISO 14001 ed EMAS) ed un aggiornamento sulle novità del regolamento EMAS II; la seconda fase, cui potranno accedere solo le imprese che vogliono impegnarsi in un percorso verso la certificazione, fornirà strumenti di base per l'implementazione di un sistema di gestione ambientale. La formazione è operativa; di conseguenza l'approccio sarà necessariamente settoriale (per ora sono stati individuati quattro settori produttivi: meccanico, chimico, agroalimentare e terziario). Infine si prevede di fornire supporto per poter accedere ad eventuali finanziamenti disponibili.

E' emersa in modo corale come esigenza primaria di tutti i settori produttivi la necessità di **semplificazioni amministrative** mediante, per esempio, canali preferenziali per il rilascio delle autorizzazioni e la razionalizzazione dei controlli.

Infine saranno promosse **iniziative pilota** su aziende di comparti produttivi particolarmente significativi.

In particolare è stato definito un progetto pilota per l'applicazione di EMAS II al settore produttivo della lavorazione della gomma. Fra Bergamo e Brescia, su un'area di 250 Km<sup>2</sup>, si estende una zona denominata "Valle della Gomma" che ospita circa 500 industrie medio-piccole-piccolissime, tutte impegnate nel settore lavorazione gomma. Il progetto prevede obiettivi che consentiranno, oltre la registrazione secondo EMAS II di un'azienda, la definizione di strumenti operativi, utili alle altre aziende del comparto che volessero aderire ad EMAS II grazie all'analisi critica delle modalità di raggiungimento dei risultati e la pubblicazione di linee guida specifiche del settore.

## **4.1 Ruolo dell'ARPA Lombardia nelle istruttorie ANPA per il rilascio delle registrazioni EMAS: un caso concreto**

---

*A cura di:* Antonio Foschi – Maria Ida Galloni e Gemes Cisera – Arpa Milano Città

Le nuove responsabilità attribuite agli Enti dalla normativa europea recepita od in fase di recepimento hanno comportato lo sviluppo di un diverso approccio alle problematiche ambientali e quindi la predisposizione di nuove procedure finalizzate a conseguire gli obiettivi previsti.

Tra queste acquisisce particolare importanza il recepimento e l'attuazione delle direttive e dei regolamenti relativi alle registrazioni ambientali dei siti industriali che rappresenta la logica evoluzione dell'approccio all'attività di controllo definito nel tempo dalla sezione Aria del Dipartimento Milano Città dell'ARPA lombarda.

Il recepimento del Regolamento CEE 1836/93- EMAS ha reso necessario prevedere nuove procedure di svolgimento delle attività finalizzate a tali valutazioni; in particolare è stata sviluppata una modalità di controllo specificatamente dedicata alle procedure di verifica degli atti durante la fase istruttoria finalizzata alla registrazione dei siti industriali da attuarsi su richiesta dell'Unità di Supporto EMAS dell'ANPA.

Risulta evidente che tali attività richiedono la conoscenza del complesso delle norme che disciplinano i diversi aspetti ambientali e non in relazione alle autorizzazioni previste, pertanto è stata definita la seguente successione di azioni da svolgere nel contesto richiesto:

- ↓# Verifica e valutazione presso il sito in esame del complesso della documentazione inerente la dichiarazione ambientale;
- ↓# Verifica del sito;
- ↓# Verifica delle autorizzazioni in essere in azienda e/o presso gli enti autorizzativi competenti acquisendo le informazioni;
- ↓# Espressione del parere e segnalazione di eventuali non conformità in relazione alle normative di riferimento.

La sperimentazione di questa procedura è stata attuata in occasione della richiesta formulata da A.N.P.A., ed inviata a questo ufficio dal Direttore generale di A.R.P.A. Lombardia con la quale si richiedevano informazioni in merito alla conformità legislativa in materia ambientale, ai fini della registrazione EMAS, del sito industriale con sede a Milano.

Sono state prese in considerazione, per la valutazione di conformità, le norme relative alle matrici ambientali più significativamente interessate dall'attività della Ditta; particolare attenzione è stata prestata alle normative relative all'inquinamento atmosferico, alla produzione e smaltimento dei rifiuti, agli scarichi idrici, al rumore, nonché a quelle relative alla sicurezza, nell'accezione più generale, ed al contenimento delle risorse.

Durante il controllo atto a verificare la conformità al disposto normativo in materia ambientale è stato evidenziato che la documentazione fornita da un consulente della ditta in relazione alle problematiche inerenti l'inquinamento atmosferico non risultava, sia dal punto di vista della descrizione del fenomeno osservato sia da quello della valutazione dei risultati, sufficientemente esaustiva della realtà osservata.

Per questo motivo si è espresso parere sfavorevole suggerendo di ripetere le verifiche del caso al fine di conseguire la caratterizzazione complessiva delle emissioni generate procedendo alla corretta identificazione dello standard di riferimento e della strategia da adottare per le stesse.

Conseguentemente l'Unità di Supporto EMAS dell'ANPA ha sospeso la procedura di registrazione sollecitando la Ditta a predisporre, dopo aver concordato con i tecnici del Servizio Aria del Dipartimento Milano Città dell'ARPA le strategie più opportune finalizzate alla valutazione delle emissioni connesse all'esercizio delle proprie attività, una nuova campagna di rilevazioni che è poi stata posta in essere dalla società consulente della ditta sotto la supervisione dell'ARPA sia in fase di campionamento che di valutazione analitica.

Alla fine dell'indagine è stato possibile valutare favorevolmente l'attività che ha avuto come atto conseguente la registrazione secondo il regolamento EMAS da parte dell'Organismo Competente.

## 5 L'Ingegneria Naturalistica in Lombardia

---

*A cura di:* dr. Luca Ottenziali, Direttore del Settore Suolo e Sottosuolo – Arpa Lombardia.

Nel territorio lombardo da anni si è attivata una coerente ed efficace politica di tutela del paesaggio e dell'ambiente che prevede interventi attivi di rinaturalizzazione e di riequilibrio dei diversi ambiti attraverso il ricorso a tecniche di ingegneria naturalistica.

Tale disciplina tecnico-naturalistica utilizza piante vive, o parti di esse, come materiale da costruzione in abbinamento con altri materiali inerti (legno, pietrame, reti zincate, geotessili, biostuoie, ecc.) per numerosi interventi che, innescando processi naturali, sono volti alla ricostruzione ambientale, al consolidamento di aree in dissesto ed alla creazione di nuove unità ecosistemiche, in grado per quanto possibile di autosostenersi.

La Regione Lombardia ha attivato nell'ultimo decennio molteplici iniziative di promozione dell'ingegneria naturalistica, in primo luogo costituendo, già dal 1994 un Gruppo di Lavoro interassessorile per la definizione di normative tecniche e programmi di formazione professionale in materia, al quale fanno parte i funzionari tecnici delle Direzioni Generali che operano sul territorio, oltre ad esperti esterni appartenenti al Corpo Forestale dello Stato, all'Azienda Regionale delle Foreste, all'Associazione Italiana per L'Ingegneria Naturalistica (AIPIN) e liberi professionisti.

Il Gruppo di Lavoro ha prodotto diversi documenti, fra cui i più significativi sono la "Direttiva concernente criteri ed indirizzi per l'attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica sul territorio della Regione" (D.G.R. 19 dicembre 1995, n. 6/6586), la "Direttiva sull'impiego dei materiali vegetali vivi negli interventi di ingegneria naturalistica in Lombardia" (D.G.R. 1 luglio 1997, n. 6/29567), la "Direttiva Quaderno delle opere di ingegneria naturalistica" (D.G.R. 29 febbraio 2000, n. 6/48740) e la "Direttiva per il reperimento di materiale vegetale vivo nelle aree demaniali da impiegare negli interventi di ingegneria naturalistica" (D.G.R. 11 dicembre 2000, n. 7/2571).

Fra le numerose attività del Gruppo di Lavoro interassessorile deve essere evidenziata l'esperienza acquisita da parte dei componenti nella progettazione diretta di un intervento di sistemazione di una frana nel comune di Azzone in Val di Scalve (Bg) e nella successiva collaborazione con l'Azienda Regionale delle Foreste per la realizzazione in amministrazione diretta dell'intervento. L'esperienza ha consentito ai tecnici di valutare sul campo le differenti problematiche che si presentano in un cantiere di ingegneria naturalistica e di definire i costi per la realizzazione delle opere.

Il Gruppo di Lavoro organizza inoltre a cadenza annuale alcune visite tecniche ai cantieri di ingegneria naturalistica nelle regioni dove tale disciplina è da anni ampiamente affermata. Tali visite sono indirizzate ai tecnici degli enti territoriali lombardi, quali Comunità Montane, Comuni, Province, Enti gestori dei parchi ed uffici tecnici distaccati della Regione, quali i Geni Civili, con lo scopo di sensibilizzare gli operatori e verificare sul campo le problematiche che si presentano nella realizzazione delle opere.

Con lo scopo di individuare i più opportuni indirizzi strategici e le linee guida per la promozione della disciplina, la Regione Lombardia ha inoltre costituito nel 1998 il "Comitato Tecnico Internazionale per l'Ingegneria Naturalistica", i cui componenti (2 austriaci, 2 tedeschi, 2 svizzeri e 2 italiani) sono riconosciuti i massimi esperti europei nella disciplina.

La Regione Lombardia ha inoltre in corso una ricerca sul "Comportamento biotecnico della vegetazione nelle opere di ingegneria naturalistica" in collaborazione con il DIIAR/Politecnico di Milano, il Dipartimento di Biologia e l'Istituto di Idraulica Agraria

dell'Università degli Studi di Milano, nonché con il Dipartimento di Scienze Geologiche e Geotecnologie dell'Università degli Studi di Milano Bicocca.

Quale "laboratorio" sul campo per valutare gli studi sul comportamento biotecnico della vegetazione, è stato realizzato nel comune di Monno (Bs) in Val Dorena, valle laterale in destra idrografica della Valcamonica, un cantiere di sistemazione di versante e regimazione del corso d'acqua di fondovalle con l'impiego di un ampio ventaglio di opere di ingegneria naturalistica.

Le descritte attività istituzionali di promozione e sensibilizzazione hanno prodotto una serie di iniziative da parte di enti pubblici e privati con la realizzazione di un significativo numero di interventi, che sono stati censiti secondo le seguenti tabelle.

## CENSIMENTO DEGLI INTERVENTI EFFETTUATI IN LOMBARDIA

Il censimento dei dati è stato effettuato sistematicamente in tutte le 30 Comunità Montane della Lombardia e presso le 8 sedi dell'Azienda Regionale Foreste dislocate nel territorio.

Sono proprio infatti le Comunità Montane, la cui distribuzione nella zona orobica e alpina è capillare, ad accogliere nei loro uffici spesso sia la fase progettuale che quella esecutiva. Questo livello decisionale, che a ragione si può considerare "provinciale", sostituisce le sedi stesse delle Province e funge da ricettore delle richieste dei Comuni, dei Consorzi, e dei Parchi.

L'Azienda Regionale Foreste, oltre invece ad avere in carico progetti di più ampio respiro quali intere riqualificazioni ambientali (Progetto Lario, Progetto Brescia), è invece l'Ente a cui è stato più facile riferirsi, in assenza di Comunità Montane, per le zone di pianura.

Sono stati censiti complessivamente **96** progetti che interessano 7 delle 11 Province Lombarde: non risulta che siano stati attuati interventi di questo tipo nelle province di Cremona, Lodi, Milano e Mantova. Nell'ambito di ciascun progetto censito possono essere state attuate diverse tecniche di ingegneria naturalistica pertanto, complessivamente i progetti censiti sono 96 ma al loro interno sono 328 gli interventi di ingegneria naturalistica.

La distribuzione dei progetti e degli interventi nelle 7 province che sono risultate avere nel loro territorio sistemazioni di ingegneria naturalistica è riportata nella tabella seguente:

	<b>BG</b>	<b>BS</b>	<b>CO</b>	<b>LC</b>	<b>PV</b>	<b>SO</b>	<b>VA</b>
km <sup>2</sup>	2723	4784	1288	816	2965	3212	1199
Progetti	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>8</b>
Interventi	<b>64</b>	<b>77</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>10</b>	<b>71</b>	<b>32</b>

Fonte: Alessandro Chiesa, *Censimento Opere di Ingegneria Naturalistica*, Politecnico di Milano, 2000

E' Bergamo a guidare la classifica dei progetti più articolati, ovvero quelli con una maggiore varietà di tecniche utilizzate; dal rapporto invece tra il numero dei progetti e l'estensione del territorio provinciale, Lecco e Como appaiono le province in cui le sistemazioni di ingegneria naturalistica (senza entrare in merito dell'entità degli interventi) appaiono più frequenti.

p.s. L'autore fornisce alcuni dati, utili per elaborare qualche immagine, che mostrano l'entità degli interventi (328 in totale) suddivisi per:

- 4# **versante** (91% di 328) e, al suo interno, per interventi di consolidamento(36%), sostegno(19%), drenaggio(8%), rinverdimento(33%), briglie(4%);
- 4# per **alveo** (9% di 328) e, al suo interno, per opere longitudinali(69%) e trasversali(31%).

## 6 Suoli e reporting ambientale

---

A cura di: Dr. Romano Rasio, Ersal

### **Abstract**

Il suolo viene dapprima descritto come risorsa "difficile", sia da percepire e valutare (nella sua dimensione "nascosta", mutevole nello spazio e nel tempo, fragile), che da indagare, monitorare, comunicare, gestire e pianificare in modo sostenibile.

Viene quindi esaminato il ruolo del suolo nei report più diffusi, a partire dalla disamina internazionale condotta da Calicchia (2000), per seguire con le Rsa nazionali e regionali, terminando con un paio di esempi di province della Lombardia.

Si discute successivamente l'esigenza di: *i)* indagare e monitorare i suoli in modo corretto e funzionale a valutarne potenzialità, limitazioni e stato di degradazione; *ii)* mantenere un adeguato sistema informativo pedologico, coerente alla reportistica impostata e periodicamente diffusa; *iii)* diffondere informazioni corrette ed efficaci sui suoli del territorio di interesse.

Il suolo viene poi illustrato come "chiave", sintetica e sistemica, per comprendere il paesaggio: il concetto di "pedopaesaggio" viene proposto conseguentemente come strumento di inventario e monitoraggio della qualità paesaggistica dei territori sottesi dalla reportistica ambientale, come "matrice comune" e contenitore geometrico (oltre che semantico) di riferimento per le informazioni ambientali aventi una valenza geografica. Allo scopo viene utilizzato l'incrocio fra la qualità delle acque superficiali recentemente oggetto di report Arpa Lombardia (2000) e l'inquadramento pedopaesaggistico del territorio monitorato.

A partire dall'incrocio appena descritto e dal cenno sui Gis, viene discussa l'importanza della cartografia pedologica, e della cartografia tematica più in generale, come strumento di analisi, reporting ed educazione ambientale. Viene ripreso il tema degli "indicatori", come proposti da Anpa - Arpa (2000a), ed in particolare dal Ctn "SSC", come strumento per illustrare il suolo ed il suo stato nella reportistica ambientale. A partire da alcuni indicatori pedologici, si propone lo strumento cartografico come fondamentale per la divulgazione efficace di una corretta valutazione del degrado, dei pericoli e delle potenzialità delle risorse ambientali, nelle loro interrelazioni.

La disamina cartografica si chiude sulla valutazione delle coerenze a scale diverse, e sui punti critici che si rendono palesi col "nesting" dei database georeferenziati, dalla scala nazionale ed europea a quella provinciale.

*La scheda è stata oggetto di lettura critica da parte di Renzo Barberis (Arpa Piemonte – Ctn Suolo e Siti contaminati) e Rita Calicchia (Anpa), che l'autore cortesemente ringrazia*

### Testo esteso

#### **Il suolo: risorsa "difficile"**

I suoli che ci circondano e ci sostengono funzionano come sottili e fragili pellicole, situate al confine superiore della litosfera, che a sua volta si trasforma in materia "viva e vitale" grazie alla continua interazione con idrosfera, atmosfera e biosfera. Il concetto di "pedosfera" assume pertanto pari dignità con quello delle altre "sfere", funzionando anzi come ideale interfaccia e delicatissimo meccanismo "indicatore – regolatore" della loro qualità: dove i suoli sono degradati, molto facilmente anche le

acque potranno essere scarse, o di cattiva qualità, i materiali rocciosi saranno soggetti ad erosione, l'aria, la vegetazione e la fauna non saranno in condizioni ideali.

Il suolo è una risorsa non facilmente percepibile: esso si sviluppa in genere per pochi decimetri, dalla superficie fino alla "roccia madre", ed erroneamente si ritiene che la produzione agraria e forestale, gli insediamenti, la viabilità, possano svilupparsi senza tenere in conto quello strato "un po' più scuro" del materiale geologico sottostante. Quanto i suoli costituiscano una "risorsa viva", e fragile, del Pianeta, e non un substrato inerte, facilmente surrogabile, ci potrebbe essere raccontato (Hyams, 1962) dai coltivatori dell'Oklahoma (gli *Okies* – dannati da Dio), che negli anni '20 videro erodere dal vento, in pochi giorni, le terre che essi avevano rapidamente dissodato a partire dal 1889 (*Dust Bowl*, cioè "conca di polvere", è il nome con cui l'enorme territorio colpito da erosione eolica – con terre arabili finite in pochi giorni nell'Atlantico - viene denominato).

Il suolo è anche una risorsa difficile da indagare: in quanto costituito da materia minerale, organica, acqua ed aria, esso coinvolge parecchie discipline, dalla fisica, alla chimica, alla mineralogia, dall'idrologia alla microbiologia. I suoli ed i loro molteplici orizzonti (gli strati, di diverso colore e consistenza, che si succedono dalla superficie al materiale roccioso profondo), non possono essere semplificati a seconda della singola disciplina che se ne occupa, neppure possono essere studiati soltanto in laboratorio. La conoscenza del suolo richiede un approccio multidisciplinare, con molta attenzione all'ambiente in cui "quel" suolo si è formato, è nato, ha vissuto e vive, oppure, talvolta, è scomparso.

I parametri che descrivono un suolo e le sue parti sono molteplici, a loro volta di tipo fisico, chimico, mineralogico, biologico. Tali parametri sono molto variabili, sia nello spazio che nel tempo. Osserviamo una variabilità laterale, anche a distanza di pochi metri, ed una variabilità verticale, che si riflette nella diversa morfologia e nelle diverse proprietà che mostrano in singoli orizzonti del "profilo di suolo". Ci sono parametri poi che variano da una stagione all'altra, anche nella stessa giornata, oppure nel corso di secoli (sono quei parametri che più propriamente colleghiamo all'azione dei fattori pedogenetici).

Il suolo è così una risorsa poco studiata, che attira pochi studiosi, pochi studenti e risicati finanziamenti. I molti parametri che lo caratterizzano portano ad una frammentazione delle indagini, ed è molto ardua la standardizzazione degli approcci analitici. Parecchio arretrato inoltre è l'approccio al "monitoraggio" di questa risorsa, vale a dire al controllo permanente sulle variazioni che, nel tempo, i parametri più significativi per la qualità ambientale subiscono, sia per cause naturali che per le pressioni conseguenti alle attività antropiche.

Il suolo è anche una risorsa difficile da comunicare: la consapevolezza della sua crucialità è spesso legata alla cultura rurale, e si è rapidamente dissipata in questi ultimi decenni. Il suolo inoltre è una risorsa tipicamente "locale", non si muove e fluisce come l'aria e l'acqua e le comunità che vengono coinvolte da deterioramenti o degrado irreversibile sono, tutto sommato, limitate rispetto all'impatto che svolgono crisi idriche o della qualità dell'aria. Ancora, si pensa erroneamente che la risorsa sia illimitata, anche perché, tradizionalmente, le comunità umane hanno cercato di insediarsi dove i suoli erano "profondi". La risorsa invece è in rapido depauperamento, sia quantitativo che qualitativo, soprattutto nelle aree più fertili del Pianeta, che spesso coincidono con ambiti in cui il capitale è attratto da investimenti più remunerativi della coltivazione. Non si valutano accortamente le profonde interrelazioni fra qualità dei suoli e qualità delle altre componenti ambientali, per cui molte volte si interviene con misure che tamponano gli effetti senza rimuovere le cause, da collegare ad uso non sostenibile delle risorse pedologiche.

La comunicazione sui suoli è resa difficile dalla mancanza di un'azione culturale precoce e diffusa, che renda la comprensione di questa risorsa un po' più amichevole,

in modo quasi paragonabile all'ascolto di un bollettino meteorologico o di un comunicato sulla qualità dell'aria e la conseguente mobilità.

Nel nostro paese questo gap culturale è stato acuito dalla tradizione catastale, che ha portato a confondere fra "suolo" (inteso come risorsa di base) e "uso del suolo" (inteso come modo di utilizzazione di un determinata porzione di suolo, che può avere una sua qualificazione e classificazione in termini di produttività): tuttora capita spesso che la carta pedologica, o "carta dei suoli", venga confusa con una "carta dell'uso dei suoli".

Il suolo è una risorsa poco trattata nei rapporti a scopo ambientale: è normale trovare adeguate trattazioni delle altre componenti ambientali, come l'aria, le acque (spesso suddivise in superficiali, profonde, costiere), la vegetazione, la fauna, mentre il suolo viene trattato spesso in modo lacunoso, o addirittura fuorviante (quando, ad esempio, lo si confonde col "sottosuolo"). Questo è aggravato dal fatto che il suolo è risorsa "complessa" e multidisciplinare, come attestato, in alcune opere di *reporting* ambientale, anche dall'abbondanza degli "indicatori" utilizzati per descriverla. Per esempio, nello studio preliminare svolto da Anpa (2000a) essi sono in numero di 108, di cui 52 prioritari.

Nella disamina sulla reportistica internazionale presentata da Anpa (cit.) si può desumere che, sulla base di un'analisi svolta dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, in una novantina di rapporti esaminati prodotti da 25 paesi europei, alla fine del 1997 al suolo non veniva dedicato nessun titolo specifico, mentre si potevano contare, per esempio, regolari rapporti sulla situazione delle acque. In una disamina condotta da Colombo e collaboratori (Isis – Jrc, 1996), sugli studi di impatto ambientale relativi a discariche per rifiuti tossico – nocivi (nella cui collocazione si suppone che la capacità protettiva dei suoli potrebbe avere una funzione di non trascurabile entità), si comprende che il suolo è una delle componenti meno valutate, con 7 casi su 28 totali, e con un'attenzione in quei casi che si riduce ai soli indicatori "pH" e "permeabilità". Nel Manuale dedicato alle "Linee guida per le Agende 21 locali" (Anpa, 2000b) è contenuta un'analisi del reporting ambientale "locale" in alcune esperienze italiane: per sette grandi città, si viene così a conoscere che, nei report pubblicati, il "suolo e sottosuolo" è stato descritto con un quadro massimo di dodici indicatori (diciotto invece riguardano le acque), nessuno dei quali però descrivente il suolo come corpo naturale, con sue proprietà, vocazioni e limitazioni.

## **Il suolo in alcuni report ambientali italiani**

In questo paragrafo viene esaminata la trattazione della risorsa suolo contenuta in alcuni esempi significativi di reporting ambientale, rimandando ad altri approfondimenti una disamina esaustiva e con correlazioni sistematiche; i casi studio esaminati si riferiscono, nell'ordine di esposizione, ad esempi nazionali, regionali e provinciali.

Nella "Relazione sullo stato dell'ambiente" edita dal Ministero per l'Ambiente nel 1992, il suolo viene trattato all'interno della Parte I (dedicata allo "Stato dell'ambiente in Italia") e nello specifico di un capitolo, il IV, dedicato a "L'integrazione fra il ciclo dell'acqua e altre risorse naturali: la nuova difesa del suolo". Questo capitolo è uno dei più cospicui di tutta la relazione, venendo dato grande rilievo a: la pianificazione di bacino, la qualità delle acque superficiali, i complessi acquiferi, il carico inquinante; tuttavia, riflettendo, a partire dal titolo, l'ispirazione della (allora recente) Legge 183 / 89, il capitolo non tratta di "suolo" in senso proprio. Alla relazione sono allegate cinque cartografie, fra le quali una carta della vegetazione d'Italia alla scala 1:1M, ma non vi è traccia, fra le altre, di una carta dei suoli.

Nel 1997 la relazione nazionale viene nuovamente pubblicata, con lo stesso titolo. Nella sezione "Lo stato dell'ambiente", uno dei capitoli viene dedicato al "Suolo"; lo

spazio riservato all'argomento non è fra i più estesi, ma in esso la risorsa viene trattata in modo appropriato, con una certa attenzione al suo "stato" ed ai rischi di degradazione che corre. Manca ancora un quadro cartografico, anche a scala schematica (come pure si ritrova in altri capitoli), sia sui caratteri della risorsa che sui rischi, relativamente al nostro Paese. Anche a questa relazione sono allegati cartografie (tre temi) e fra esse non è contemplato il suolo (mentre è riportata, fra le altre, una carta dei complessi acquiferi italiani, alla scala 1:1M).

La relazione nazionale ultima (2001) vede la trattazione del suolo assieme al sottosuolo, in un solo capitolo, contenuto nella sezione "Gli ambiti e le tematiche ambientali": si valuta negativamente questo assemblaggio, che purtroppo avviene anche in altri documenti ed in strutture organizzative, considerato che "suolo" e "materiali rocciosi" sono argomenti ben distinti, con una propria autonomia scientifica e tecnico – professionale. Dopo una corposa introduzione sullo stato delle conoscenze pedologiche nazionali e sui rischi di degrado a questa scala d'indagine, una particolare attenzione viene dedicata alla casistica regionale, riportando i principali e più evidenti rischi di degradazione (con una descrizione qualitativa) nelle venti regioni amministrative. A parte un paio di interessanti esemplificazioni su indicatori importanti dello stato dell'ambiente, quali la sostanza organica e la reazione del suolo, manca ancora però un esauriente, relativamente alla scala di valutazione, quadro cartografico. Il peso dell'argomento "suolo" è inferiore, nel capitolo, a quello riservato al "sottosuolo" e lo stesso avviene nelle "Considerazioni finali" del Ministro dell'Ambiente, che accompagnano la relazione estesa. A questa relazione, diversamente dalle due precedenti, non è allegata alcuna cartografia di scala nazionale.

A livello regionale riportiamo per primo il caso della Liguria, riferendoci ad un rapporto pubblicato nel 1999, dal titolo "Le attività di controllo dell'Agenzia Regionale per la protezione dell'ambiente ligure", che fornisce una panoramica dello "stato" ambientale del territorio esaminato. Il suolo viene menzionato all'interno di un elenco, che comprende anche aria, acque interne, mare, e altri comparti. All'argomento suolo vengono dedicate poche pagine, molte meno, per esempio, che ad "acque interne". In questa trattazione poi il suolo viene visto esclusivamente come "siti contaminati", riducendo tale comparto ad una rappresentazione "puntiforme" e limitata ai parametri di contaminazione rilevati.

Un secondo caso regionale si riferisce alla Lombardia, che nel 2000 ha pubblicato il suo "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente – 1999", composto da undici capitoli in un tomo, seguiti da un autonomo capitolo 12 (Indicatori di pressione e politiche ambientali integrate). Il capitolo 9 della relazione è interamente dedicato a "La risorsa suolo", trattata in modo appropriato e tecnicamente corretto: un paragrafo è dedicato alle funzioni del suolo (produttiva, protettiva, naturalistica) ed un altro ai fenomeni di degrado, in atto o potenziali: entrambi i paragrafi sono arricchiti di cartografie, a scala schematica, che aiutano il lettore a collocare geograficamente lo stato della risorsa. Nello stesso capitolo (che occupa una trentina di pagine, con un rilievo paragonabile a quello del "Ciclo delle acque", a cui viene dedicata una cinquantina di pagine) sono trattati anche i "siti contaminati", con una logica che ripercorre quella dell'Anpa e dei suoi Centri Tematici Nazionali.

Un terzo caso regionale si riferisce al Veneto, per il quale, nel 2000 ed a cura dell'Arpav, è stato pubblicato un "Rapporto sugli indicatori ambientali"; il rapporto è suddiviso in sette capitoli a tema, uno dei quali, il sesto, dedicato al "Suolo". In questo capitolo sono riportati argomenti e dati di grande interesse, con indicatori ambientali che illustrano soprattutto la pressione a cui le risorse pedologiche regionali sono sottoposte (es. numero di capi allevati oppure superficie agraria interessata all'utilizzo di fanghi di depurazione). L'illustrazione si giova di istogrammi e tabelle

molto efficaci; manca però un minimo corredo cartografico, come invece si ritrova in altri capitoli (ad esempio l'ultimo, riportato quasi a mò di appendice, dedicato al "Clima").

Il quarto, ed ultimo, caso regionale commentato qui si riferisce al Piemonte, per il quale l'Arpa ha pubblicato sul proprio sito telematico (pertanto non si tratta di un lavoro a stampa, ed è consultabile all'indirizzo [www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it)) lo "Stato dell'Ambiente 1999". La consultazione del rapporto viene guidata seguendo, nei contenuti, il modello Dpsir, che appare con evidenza fin dal comando iniziale. L'argomento "suolo" viene ritrovato, con approccio alla consultazione ipertestuale, in ognuna delle cinque componenti del modello; la trattazione più approfondita si ha quando si interroga la componente "stati", essendo il suolo uno dei cinque argomenti ivi trattati. Dalla lettura della relazione nel suo complesso, e anche soltanto dell'indice, si intuiscono l'importanza, l'autonomia e la visibilità conferite all'argomento "suolo", trattato sia con utili paragrafi divulgativi di tipo introduttivo, sia con una disamina accurata dell'utilizzo, della qualità e della degradazione. Anche in questo caso regionale però si avverte una carenza dell'apparato cartografico, ancora più sensibile data l'assenza di una documentazione tradizionale su supporto cartaceo.

Fra i casi provinciali iniziamo la nostra disamina dalla Provincia di Modena, che fin dal 1983, precorrendo i tempi, ha pubblicato una sua "Relazione sullo stato dell'ambiente nella provincia di Modena". Il "suolo" è uno degli otto capitoli della relazione; il capitolo però costituisce di fatto un'interessantissima trattazione di geologia ambientale (geologia, permeabilità delle rocce, evidenze geomorfologiche, materiali utili, rischio sismico, franosità, esondabilità, attività estrattiva), riservando uno spazio nullo alla risorsa suolo trattata in modo proprio.

Nel 1997 viene pubblicata la "Seconda Relazione sullo stato dell'ambiente nella Provincia di Modena", che citeremo più oltre in questo contributo. Il "suolo" è uno dei paragrafi del capitolo "Qualità dell'ambiente", a sua volta compreso nella Parte I "Stato dell'ambiente"; il paragrafo affronta il tema, riportato come sottotitolo, della "Pedologia e carta dei suoli". In esso vengono illustrati sinteticamente alcuni caratteri dei suoli modenesi di pianura (desunti da cartografia regionale pubblicata alla scala 1:50.000) e programmi per un loro monitoraggio. Non vi sono cartografie che illustrino lo stato della risorsa. Il suolo viene trattato anche, coerentemente, nel corso della Parte II "Cause di degrado ambientale", con una quarantina di pagine dedicate all'impatto dell'agricoltura, degli allevamenti, agli effetti ambientali delle politiche agricole (con rappresentazioni cartografiche di consumi di fertilizzanti, numero di capi allevati, comuni "eccedentari" per capi suini). Nella Parte III "Obiettivi, programmi, azioni", oltre al capitolo A che citeremo più avanti, il capitolo D, in un sottoparagrafo, dedica spazio all'attitudine dei suoli per lo spandimento dei liquami zootecnici e dei fanghi, con una cartografia ripresa dall'area di Castelvetro e l'indicazione delle aree idonee a tale pratica.

La Provincia di Milano ha pubblicato, lo scorso anno, la sua "Relazione sullo stato dell'ambiente 2000", in collaborazione con Arpa. Il suolo viene indirettamente citato all'interno di uno dei sei capitoli, precisamente il capitolo 4 "Le pressioni", in 4.1 "Uso del suolo". Nel capitolo 5 "Stato delle componenti ambientali", in 5.5 "Qualità agronomica dei suoli", questa viene illustrata mediante tre indicatori: 1) superficie a colture biologiche; 2) quantità di fitofarmaci e concimi minerali; 3) tonnellate di peso vivo di bestiame / Sau: non vi è il minimo cenno, ad esempio, alla capacità d'uso dei suoli a fini agricoli, che potrebbe, come più oltre proposto, fungere da eccellente indicatore di qualità agronomica. Nelle tavole allegare alla relazione nessuna è dedicata al suolo o alla sua qualità agronomica, mentre ad esempio quindici tavole sono dedicate all'uso del suolo e dodici alle acque sotterranee. Questa carenza di

potenziale divulgativo cartografico viene confermata nella "Sintesi" che integra la relazione pubblicata, dove la qualità agronomica è l'unico esempio senza cartografie.

La Provincia di Mantova ha pubblicato, nel 1996, il suo primo "Stato dell'ambiente nel territorio mantovano", rapporto suddiviso in dodici capitoli. Uno dei capitoli è dedicato alle "Acque sotterranee": esso contiene una cartografia schematica sul grado di vulnerabilità degli acquiferi, ma non vi è nessun riferimento ai suoli, che pure contribuiscono ad attenuare tale vulnerabilità. Il rapporto contiene anche un capitolo dedicato a "Gestione liquami zootecnici e vasche di stoccaggio", in cui viene evidenziato, anche se in teoria, un concetto di "regolarizzazione" fra numero di capi allevati e tipologia dei "terreni" oggetto di spandimento dei liquami prodotti.

Nel 2001 la Provincia di Mantova ha pubblicato la sua seconda relazione, con lo stesso titolo della precedente. La trattazione concernente il suolo appare in questo secondo esempio ben più appropriata e coerente al contributo per la valutazione della situazione ambientale complessiva del territorio provinciale. La relazione è suddivisa in tredici capitoli, ed il 4 è dedicato al "Suolo"; nel capitolo vengono descritti i lineamenti geomorfologici e pedologici del territorio provinciale, utilizzando la classificazione dei sottosistemi di pedopaesaggio (vedi oltre per il concetto di "pedopaesaggio"). Nello stesso capitolo sono trattati anche i siti contaminati e le aree esposte a rischio idraulico ed idrogeologico. Caratteri importanti dei suoli e dei paesaggi mantovani vengono poi ripresi nel capitolo 5 "Paesaggio e natura", e nel già citato capitolo 3 "Risorse idriche", dove essi vengono considerati (diversamente dalla precedente relazione) nella valutazione della vulnerabilità degli acquiferi, e dove viene anche illustrato un "programma di ricerca sull'impatto dell'agricoltura", su quattro suoli "caposaldo" del bacino del fiume Mincio.

Il confronto sui casi di Milano e Mantova, provincie di pianura della stessa regione, rende evidente quanto possano differire le impostazioni, le priorità e le focalizzazioni, ma anche quanto carente possa risultare il quadro di uno "stato dell'ambiente" se non adeguatamente provvisto di corretto ed efficace reporting pedologico: quanto segue cerca di contribuire a colmare questa carenza, nel quadro più strutturale di un sistema di conoscenza dei suoli a scopi di reporting ambientale.

### **Un sistema di conoscenza dei suoli a scopi di reporting ambientale**

Un sistema conoscitivo dei suoli di una porzione significativa di pedosfera (uno stato, una regione, una provincia) si rende necessario per garantire qualità ambientale, produttività durevole e sostenibilità nell'utilizzazione della risorsa.

Cardini del sistema conoscitivo dei suoli di un territorio sono:

- i) un rilevamento pedologico a scala appropriata, con osservazioni puntiformi eseguite in densità adeguata e con standard descrittivi ed analitici correlabili a livello internazionale;
- ii) una rete di monitoraggio delle principali proprietà pedologiche che incidono sugli equilibri ambientali e che meglio descrivono le relazioni fra i suoli e gli altri comparti (acqua, aria, vegetazione);
- iii) un set di modelli e schemi interpretativi, tali da rendere fluida e immediatamente applicabile la conoscenza acquisita (e via via aggiornata) alla prevenzione dei fenomeni di degrado;
- iv) l'allestimento ed il mantenimento di una base informativa sui suoli dell'area interessata, con una componente geometrica di pari importanza a quella semantica, e con un'attenzione equilibrata sia ai dati puntiformi (osservazioni, stazioni di monitoraggio) che ai "corpi di suolo", come modellizzati nel rilevamento di cui al punto i);

- v) procedure correlabili e periodiche di diffusione delle informazioni acquisite ed arricchite nel tempo, privilegiando la cartografia come strumento di veicolazione di tali informazioni e la telematica come canale di accesso.

La filiera del sistema conoscitivo parte, non a caso, dal rilevamento pedologico, poiché soltanto attraverso tale approccio si ritiene possa essere acquisita quella massa critica culturale che consente di percepire, e comunicare poi, i suoli come corpi vivi, con una loro morfologia che viene contestualizzata nel paesaggio in cui essi vengono ritrovati, descritti e campionati. Il suolo viene qui proposto come risorsa fortemente collegata al paesaggio in cui ricade, come eccellente indicatore della storia che le diverse porzioni di paesaggio hanno avuto, come strumento di valorizzazione di quel paesaggio.

La scienza del suolo ha, nel tempo, messo a punto strumenti per comunicare e diffondere le informazioni sulla pedosfera; la tassonomia pedologica viene considerata uno degli strumenti più efficaci per comunicare sullo stato della risorsa suolo, per veicolare, in modo sintetico e correlato al livello internazionale, sui caratteri genetici e funzionali dei suoli del Pianeta. L'aspetto genetico è importante in quanto ci informa sulla storia dell'ecosistema in cui si è formato quel particolare tipo di suolo; altrettanto importante è l'aspetto funzionale, in quanto ci dice quali limitazioni e potenzialità, quali rischi di degrado possono distinguere un suolo dall'altro. L'approccio al rilevamento ed alla tassonomia dei suoli si è arricchito, in questi ultimi anni, della consapevolezza di valorizzare il potenziale informativo dei suoli come "benchmark" della qualità ambientale e paesistica; si è venuta sempre più concretizzando la formalizzazione del concetto di "pedopaesaggio", come fusione del concetto pedologico classico con l'inventario (cartografico e tipologico) dei paesaggi in cui le diverse classi di suolo ricadono. Ne consegue che la cartografia del pedopaesaggio diventa uno strumento più incisivo per divulgare dati sui suoli, ma anche per veicolare altre informazioni ambientali, di natura specialistica, aventi una valenza geografica.

Il pedopaesaggio può essere organizzato in "entità", con gerarchie adatte alla dimensione ed alle finalità della struttura che governa le informazioni sui suoli, o la diffusione di informazioni ambientali in genere; tali entità funzionano come ideale "contenitore" per diffondere informazioni ambientali proprio perché nascono da un approccio sistemico allo studio dei suoli, e valorizzano il suolo come indicatore sintetico di porzioni di paesaggio. Un esempio viene riportato in [FIGURA 1](#), in cui viene rappresentata la qualità delle risorse idriche superficiali; la rappresentazione tematica è puntiforme, ha una valenza geografica, e la relazione con il pedopaesaggio in cui tali stazioni sono collegate consente di valorizzare i dati rappresentati, mettendo in sinergia gli approcci dei singoli specialisti.

### **La base informativa pedologica: strumento indispensabile di reporting ambientale**

"Le cartine sono molto importanti per la divulgazione delle informazioni ambientali, quasi più importanti delle banche dati stesse, ai fini di un'efficace educazione ambientale": abbiamo voluto riportare questa frase fra virgolette, citandola integralmente dall'intervento di Fantini, co – curatrice, alla presentazione della RSA della Provincia di Mantova. Questa frase costituisce cornice e "sostanza" per argomenti che richiamano questo paragrafo, ed il contributo tutto: la cartografia, e la base informativa che la genera, e se vogliamo tutto il sistema informativo ambientale di un determinato territorio, sono anelli di una catena, tutti indispensabili, affinché informazioni ambientali di buona qualità vengano raccolte, archiviate, ma divengano infine strumento di educazione ambientale e di scelte oculate su quel territorio.

Il termine "base informativa" non è pertanto casuale: esso comporta un'organizzazione per la raccolta dei dati, per la loro manutenzione, per la loro

archiviazione sistematica e consultabilità in un sistema informativo, che si suppone "geografico", considerati il significato e la finalizzazione di questi dati.

Dalla base informativa georeferenziata alla produzione di cartografia tematica, pedologica o derivata da essa nel caso qui trattato, il passo è breve, ma le diverse fasi devono essere viste e progettate nel loro reciproco rapporto; la parte divulgativa infine costituisce a sua volta strumento per un continuo aggiornamento: se le informazioni provvedute dalla base informativa vengono diffuse in modo capillare e funzionale alle esigenze degli utenti, esse saranno effettivamente utilizzate, e costituiranno elemento di validazione, sia per la qualità informativa che per l'efficacia dello strumento di divulgazione.

Alla base di questo passaggio sta pertanto il concetto di profonda complementarità fra una base informativa geografica (pedologica in questo caso) e l'aspetto divulgativo ed educativo (FIGURA 2): se le informazioni raccolte saranno di ottima qualità, affidabili ed aggiornate, di scala adeguata per le finalità della reportistica in cui sono presentate, funzionali per le azioni di presidio ambientale, allora ci potremo aspettare opere ed azioni divulgative di grande impatto educativo; avremo davvero un "sapere esperto che alimenta il sapere locale", e ne viene, a sua volta, validato e stimolato. Questo concetto viene indirettamente esposto nella seconda RSA della Provincia di Modena (1997), ove all'interno di uno stesso capitolo (Capitolo A della Parte III) viene trattata l'organizzazione dei Gis, la reportistica e l'educazione ambientale. L'integrazione fra i tre segmenti assicura anche quella periodicità che è presupposto di continua evoluzione, dei contenuti e delle modalità per la loro diffusione.

Se applichiamo questo concetto alla risorsa suolo, e ad un sistema di indicatori atto a rappresentarne lo stato, otteniamo la seguente filiera informativa:

- i) la base informativa di riferimento è costituita dalle osservazioni puntiformi che sono servite per l'indagine cartografica;
- ii) il risultato palpabile del rilevamento è una carta tematica, in cui sono modellizzati i corpi di suolo, ed ogni corpo delineato in carta è supportato da un numero sufficiente di osservazioni puntiformi;
- iii) ogni corpo di suolo è contenuto in un contenitore pedopaesaggistico (a sua volta gerarchizzato);
- iv) ogni corpo di suolo è descritto, nella base informativa, con una serie di parametri, alcuni dei quali possono funzionare egregiamente come indicatori di stato;
- v) ogni corpo di suolo è interpretato, a fini pratici e mediante modelli pubblicati, così che ogni aspetto interpretativo può essere utilizzato come indicatore di rischio, limitazione o potenzialità;
- vi) il risultato della giustapposizione cartografica dei diversi indicatori, per ogni tema e poligono pedologico, diviene la rappresentazione dello stato della risorsa.

Esempio di questi indicatori e della loro rappresentazione cartografica viene riportato nelle FIGURE 3 e 4, per indicatori già contenuti nell'elenco proposto dal sistema Anpa – Arpa (cit.): essi si riferiscono al pH ed al contenuto di sostanza organica, e sono ritenuti cruciali per la modellistica e la valutazione ambientale; in funzione della scala e dell'utenza, posta la coerenza e la centralità del sistema informativo di riferimento, rappresentazioni dello stesso indicatore potranno seguire legenda e geometrie più o meno accurate. Viene proposto, in FIGURA 5, un indicatore di stato parimenti importante, il contenuto in frammenti rocciosi, non contemplato nell'elenco di cui sopra.

Un altro esempio, per un indicatore non contenuto in elenco, è riportato in FIGURA 6: la capacità d'uso dei suoli, anche per la sua diffusione a livello nazionale ed internazionale, è qui vista come strumento per collegare la qualità intrinseca della

risorsa coi fenomeni di consumo e degrado, sempre più pressanti proprio nelle zone più fertili, ed il cui monitoraggio richiederebbe una progressiva standardizzazione.

Un ultimo esempio interessante, anche per l'integrazione delle basi informative, riguarda l'indicatore "capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque superficiali", rappresentato, in **FIGURA 7**, in sovrapposizione con la qualità dei corsi d'acqua già illustrata nella precedente **FIGURA 1**. Nella rappresentazione si possono mettere in relazione le proprietà pedologiche che influenzano lo scorrimento superficiale delle acque con la qualità delle stesse, misurata nei corsi d'acqua e riportata dalla rete di monitoraggio: sono così immediatamente evidenti le ricadute di tipo divulgativo per un'attività di sistema informativo geografico pienamente finalizzata al reporting ambientale, a sua volta funzionale per l'educazione ambientale.

Appare a questo punto chiara l'utilità e la funzionalità della cartografia, prodotta da Gis, come strumento per rappresentare e comunicare lo stato delle risorse ambientali, in questo caso della risorsa suolo, in una funzionale attività di reporting ambientale. Grazie a cartografie che, con un concetto tradizionale, possiamo definire "derivate" (in questo caso da una base informativa pedologica), chi consulta il report può agevolmente:

- collocare il territorio di proprio interesse e leggerne lo stato, secondo indicatori ritenuti adatti allo scopo;
- avere una visione globale della qualità ambientale e dei rischi di degrado, attuali o potenziali;
- individuare le zone di maggior o minore fragilità, valutandone, nel contempo, l'estensione e la rilevanza, oltre che la trama cartografica.

La cartografia degli indicatori pedologici può servire, in prospettiva, come base geografica per elaborare valutazioni del degrado, attuale o potenziale, secondo diversi scenari d'impatto, costituendo così la nuova frontiera per il reporting ambientale su queste tematiche.

Se le cartografie prodotte dalla base informativa pedologica sono funzionali al reporting ambientale, questo dovrebbe essere verificato a diverse "scale" di rappresentazione, almeno a quelle della reportistica precedentemente passata in rassegna, vale a dire quella nazionale, regionale e provinciale, senza trascurare uno stato della risorsa alla scala continentale. Pertanto va assicurata la coerenza e l'armonizzazione de:

- i) le metodiche per la valutazione degli indicatori (pedologici in questo caso);
- ii) l'intensità informativa che consente di allestire le basi informative a scale diverse;
- iii) le procedure per l'interpretazione e la volgarizzazione delle informazioni di base.

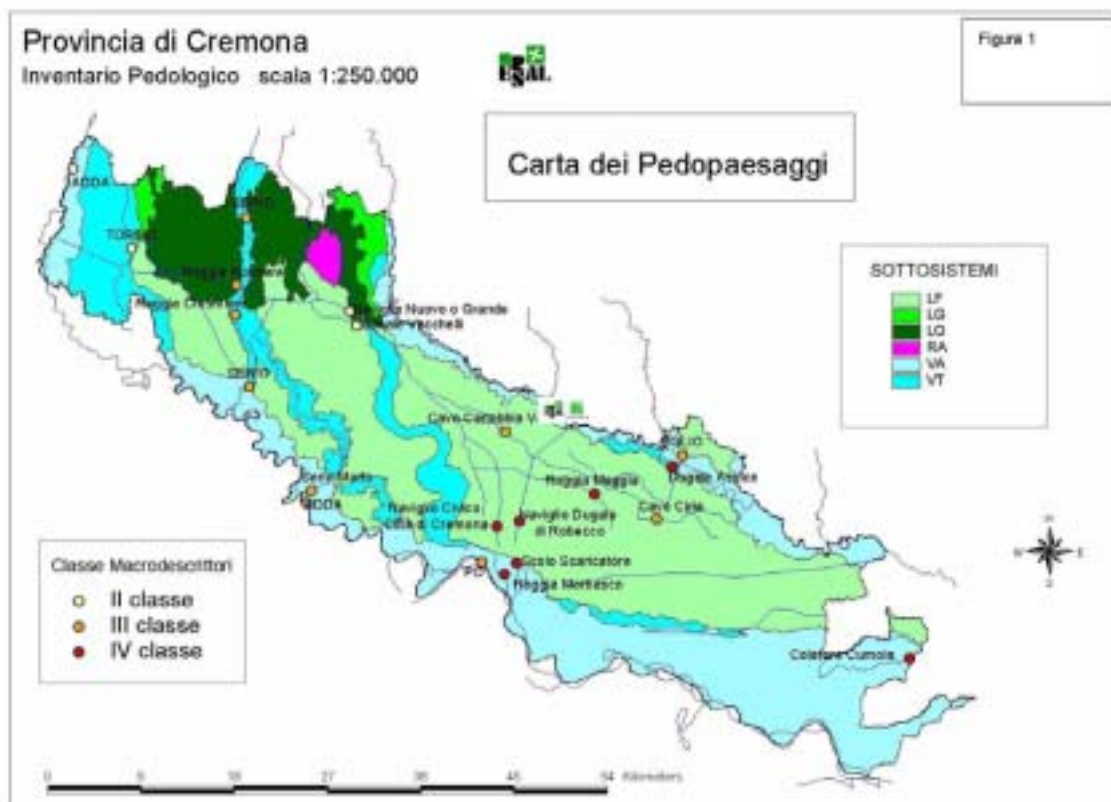
L'insieme di questi pre – requisiti si traduce in efficace innesto funzionale ("nesting") fra database georeferenziati a scale diverse. Il nesting viene qui esemplificato con due scale: 1:50.000 (che caratterizza lo sforzo conoscitivo strategico delle regioni europee per le decisioni che concernono i propri territori) e 1:250.000 (che rappresenta il livello di "armonizzazione" fra le regioni europee, tanto che è stata prescelta dalla Commissione Europea e dal Programma Interregionale delle regioni italiane). Le cartografie riportate in questo contributo sono frutto di una base alla scala 1:250.000, risultante dall'aggregazione funzionale di dati raccolti in un programma alla scala 1:50.000: è evidente che la manutenzione e l'aggiornamento della base di maggior dettaglio fornisce informazioni per aggiornare anche la base meno dettagliata, così come è evidente lo sforzo per rendere funzionali le chiavi di lettura (es. legenda, numero di classi riportate, aggregazioni geometriche, ecc.) alla scala di riferimento. Un esempio è dato dall'indicatore "frammenti rocciosi", in **FIGURA 8**, nella rappresentazione che riguarda una sola provincia ed a dettaglio maggiore: vi è un numero maggiore di classi, sia per le informazioni di base disponibili che per l'esigenza di rappresentare l'indicatore con un dettaglio più spinto, e l'informazione è focalizzata

sul primo orizzonte funzionale del suolo, quello per primo impattato dalle attività antropiche.

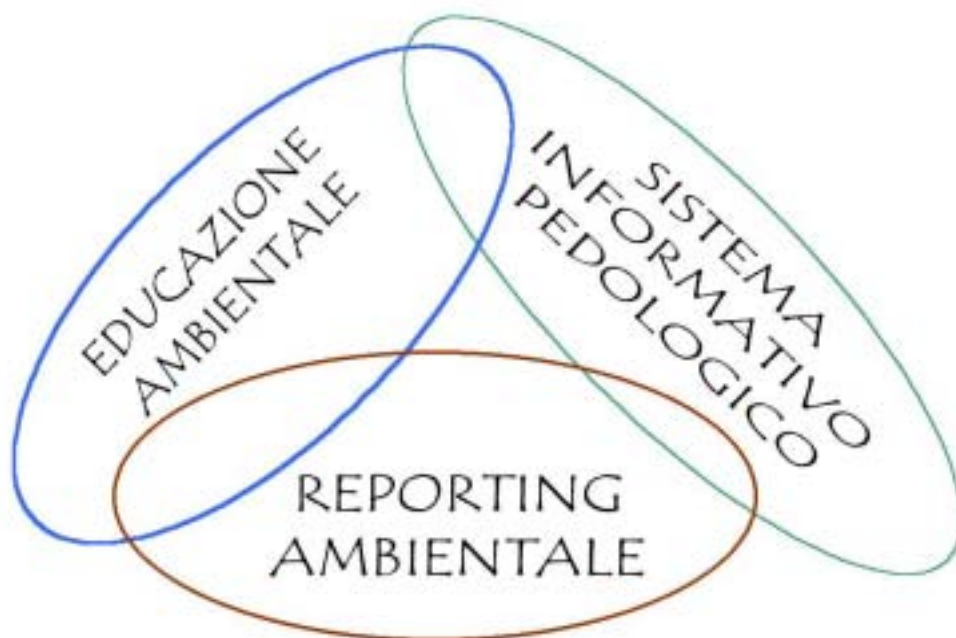
### Riferimenti bibliografici

- €# Anpa, 2000a, Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia, Serie "Stato dell'Ambiente", 7 / 2000
- €# Anpa, 2000b, Linee guida per le Agende 21 locali, Manuale Anpa
- €# Arpa Lombardia, 2000, Rapporto sulla qualità delle acque superficiali della Provincia di Cremona 1995 – 1999
- €# Arpa Piemonte, 2000, Lo stato dell'Ambiente 1999 (consultabile sul sito [www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it))
- €# Arpav, 2001, Rapporto sugli indicatori ambientali del Veneto – Anno 2000
- €# Calicchia R., 2000, L'attività di reporting ambientale, Appendice B in Anpa, 2000a, cit., pp. 213 – 227
- €# Hyams E., 1962, Terre e civiltà, Il Saggiatore, Vol. 33
- €# Isis – Jrc, 1996, An analysis of Environmental Impact Studies of Installations for the Treatment and Disposal of Toxic and Dangerous Waste in the EU, EUR 16389 EN
- €# Ministero dell'Ambiente, 1992, Relazione sullo Stato dell'Ambiente
- €# Ministero dell'Ambiente, 1997, Relazione sullo Stato dell'Ambiente
- €# Ministero dell'Ambiente, 2001, Relazione sullo Stato dell'Ambiente
- €# Provincia di Mantova, 1996, Lo stato dell'ambiente nel territorio mantovano
- €# Provincia di Mantova, 2001, Lo stato dell'ambiente nel territorio mantovano
- €# Provincia di Milano, in coll. con Arpa, 2000, Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2000, Franco Angeli Ed.
- €# Provincia di Modena, 1983, Relazione sullo stato dell'ambiente nella provincia di Modena
- €# Provincia di Modena, 1997, Seconda relazione sullo stato dell'ambiente nella provincia di Modena
- €# Regione Liguria, 1999, Le attività di controllo dell'Agenzia Regionale per la protezione dell'ambiente ligure
- €# Regione Lombardia, 2000, Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia – 1999 -, p. 431 (tomo I), p. 63 (tomo II)

(di seguito) **FIGURE della scheda "Suoli e reporting ambientale"**



**Figura 1** Rappresentazione della qualità delle acque superficiali, sullo sfondo di una carta pedopaesaggistica



**Figura 2** Un triangolo strategico che lega il Gis, la reportistica e l'educazione ambientale

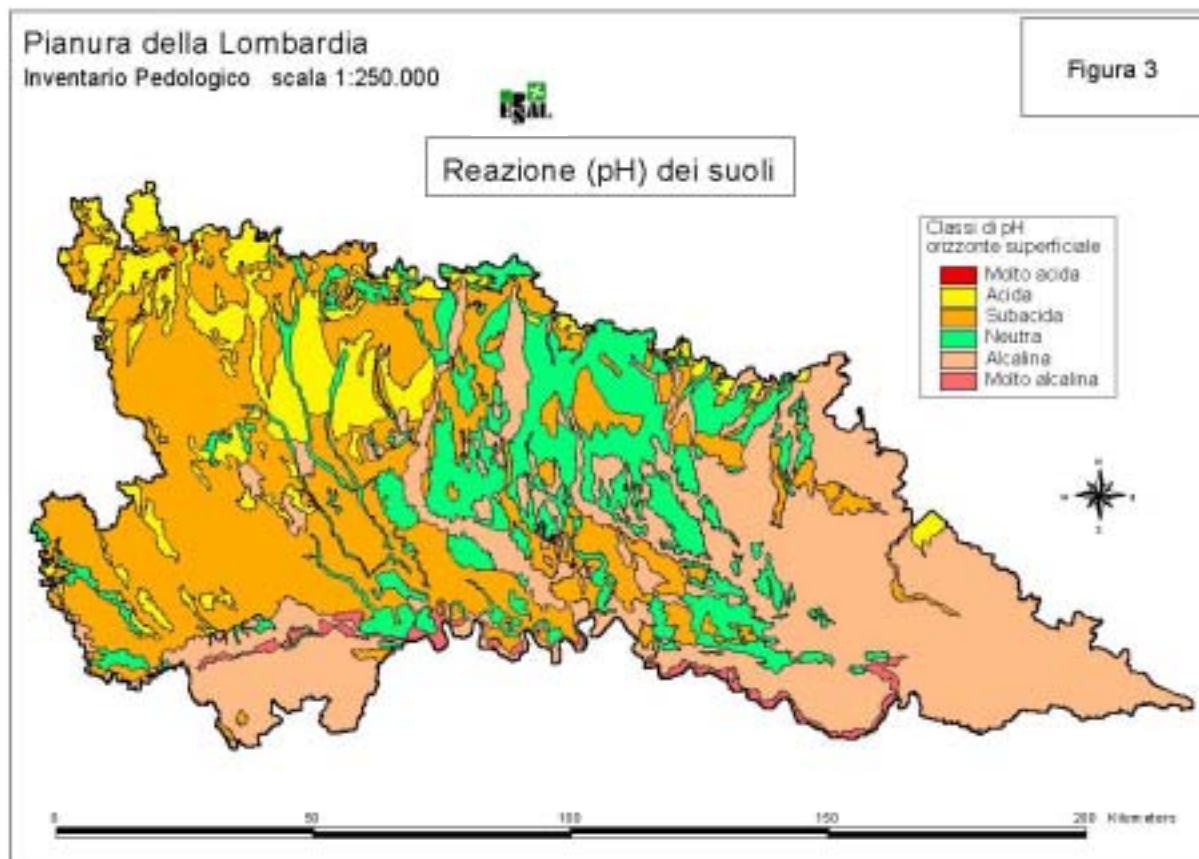


Figura 3 Rappresentazione del pH su scala regionale

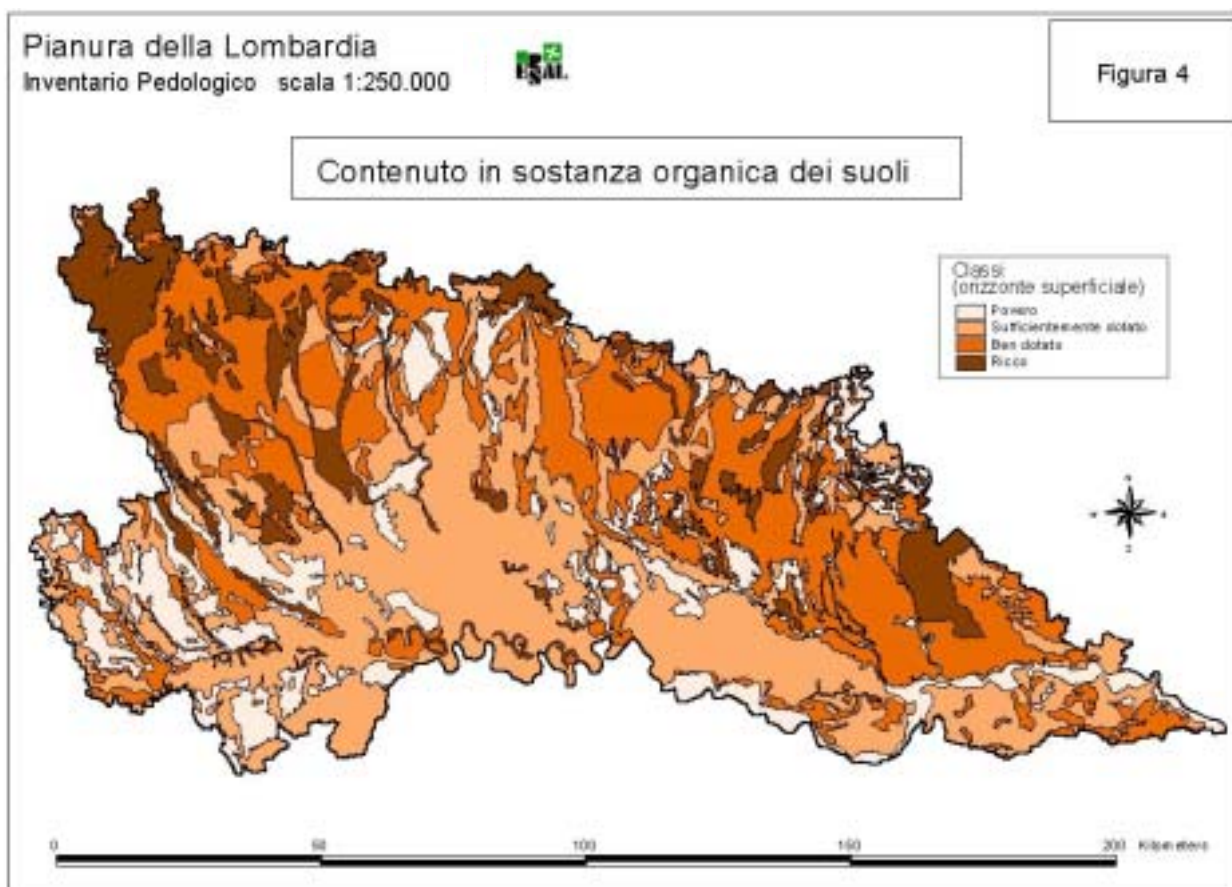
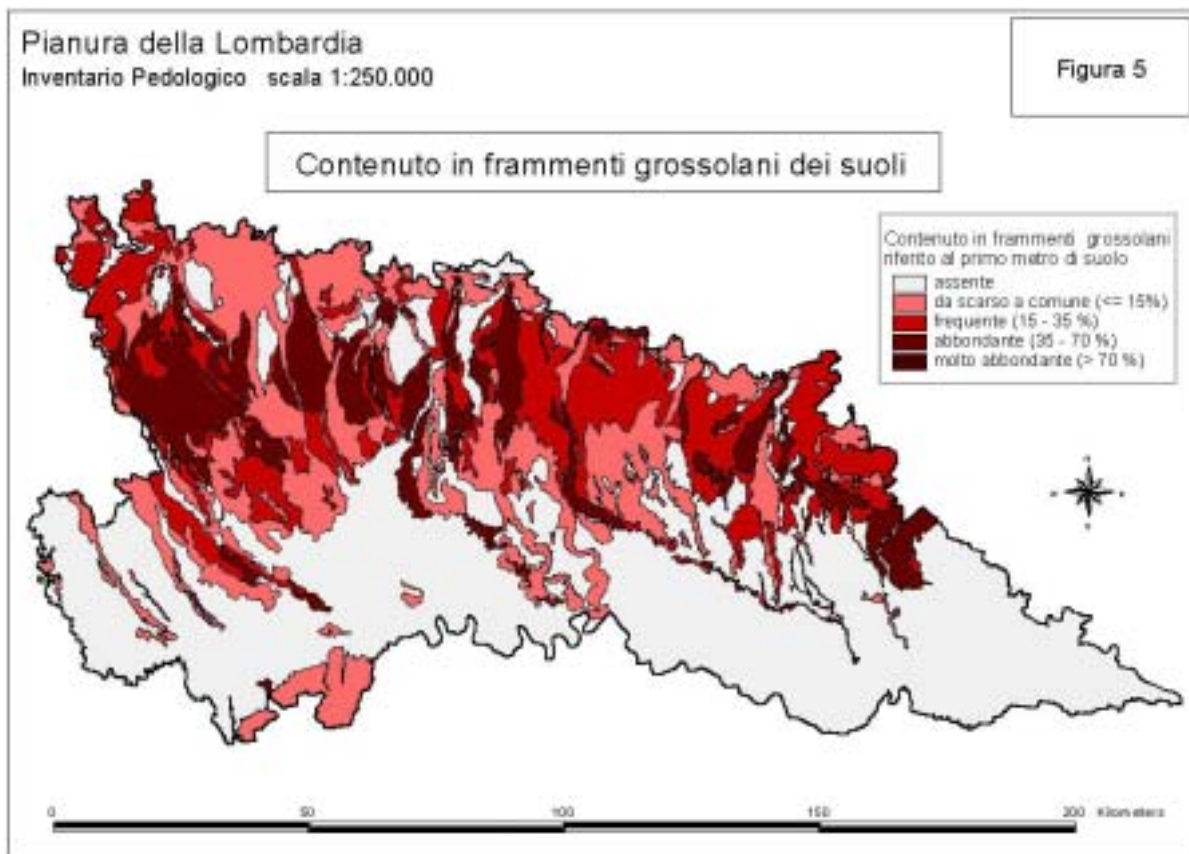
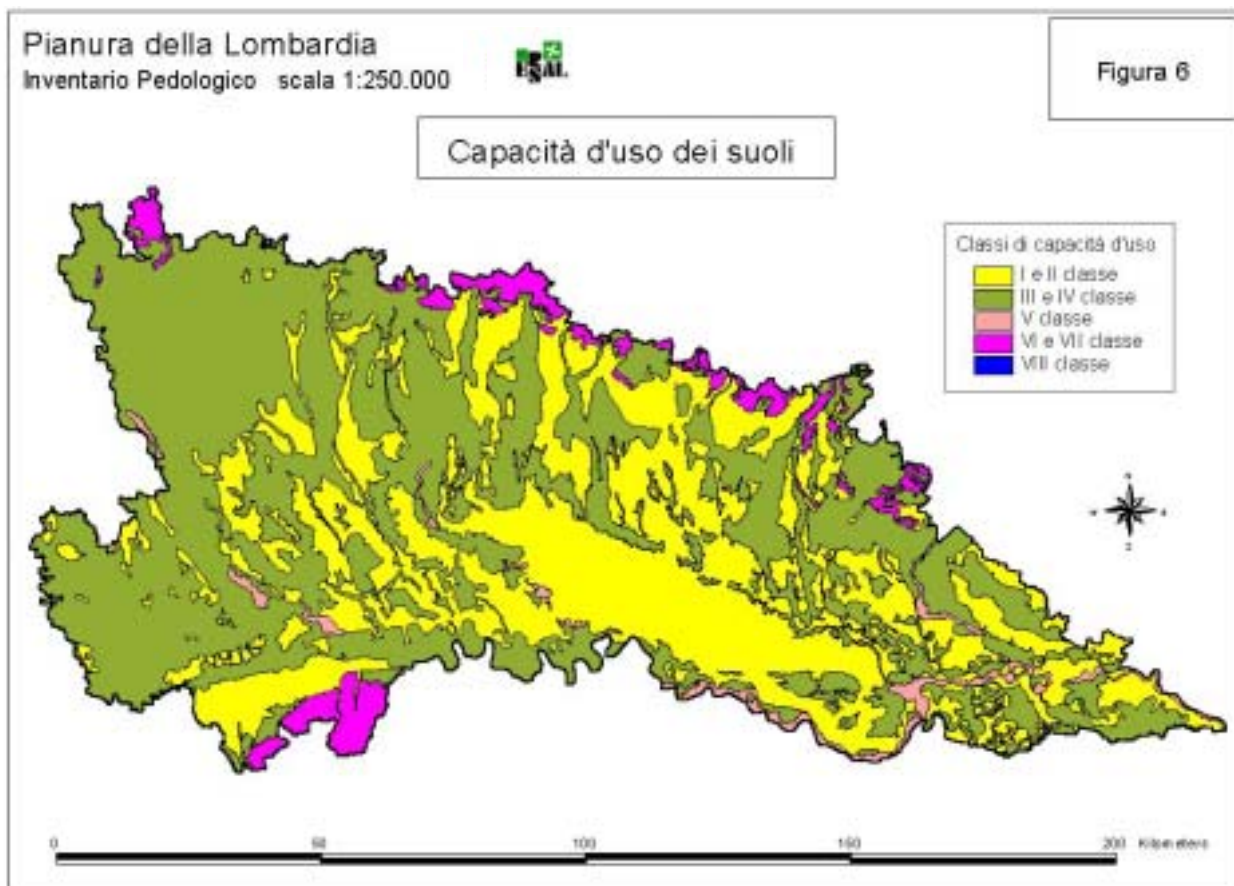


Figura 4 Rappresentazione della sostanza organica su scala regionale

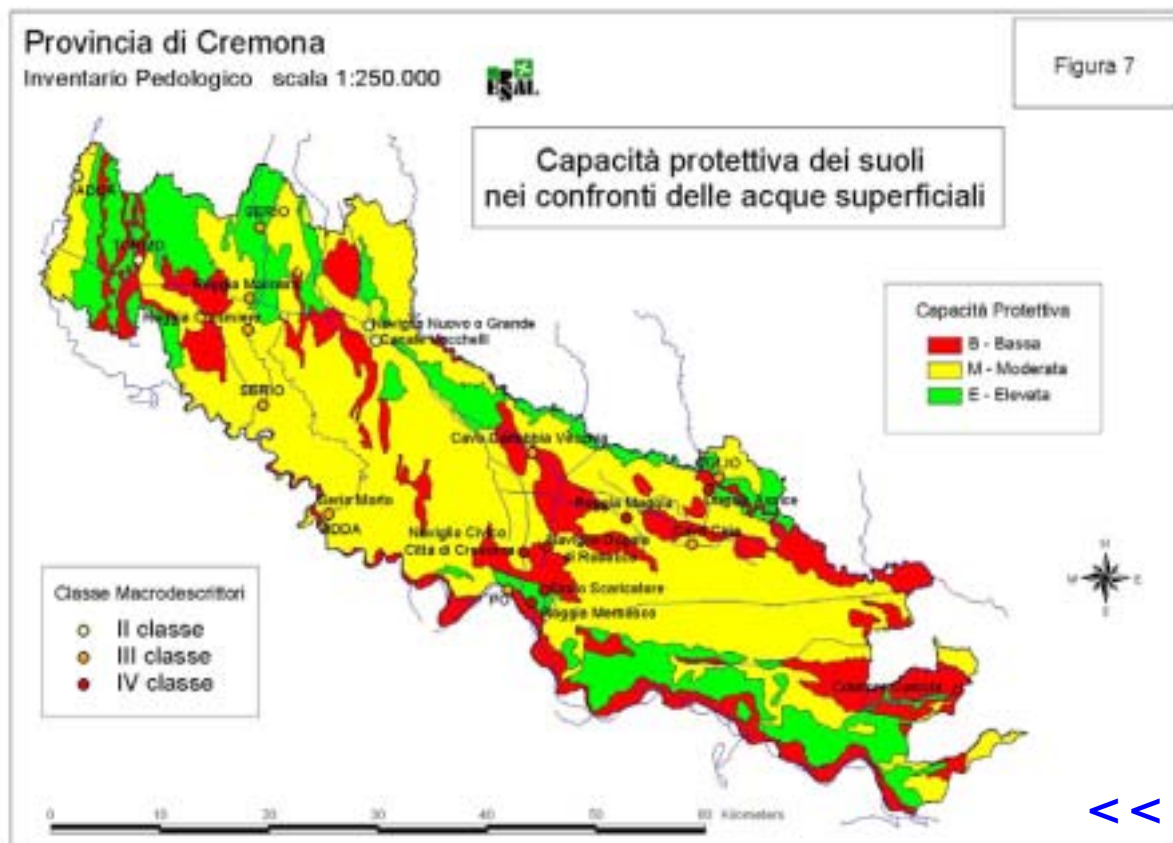




**Figura 5** Rappresentazione dei frammenti rocciosi su scala regionale <<

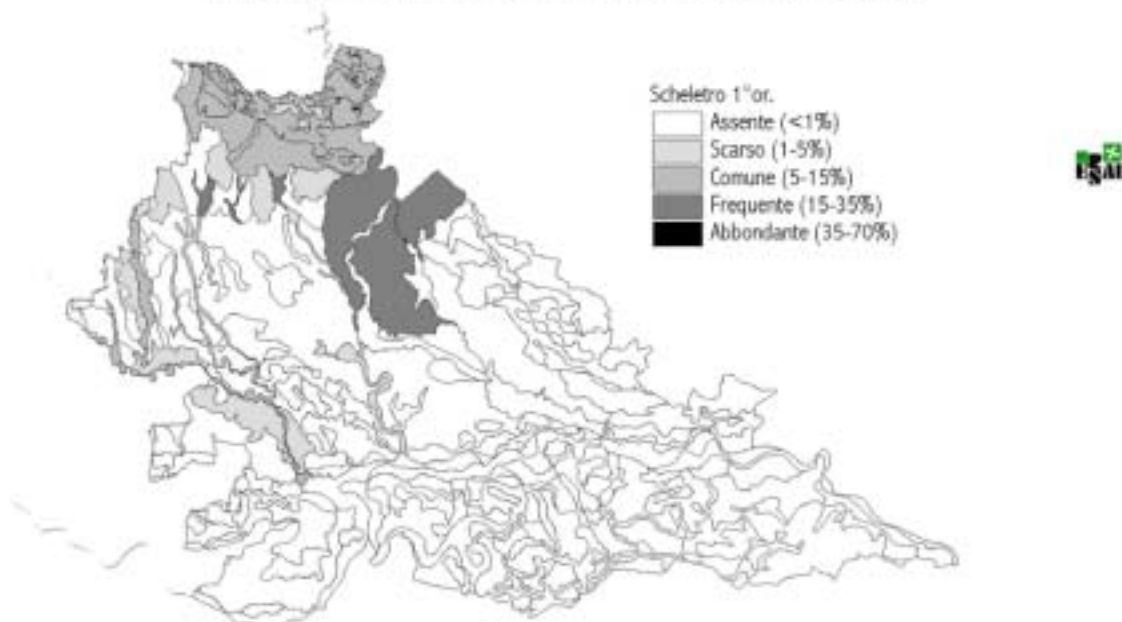


**Figura 6** Rappresentazione della capacità d'uso dei suoli su scala regionale <<



**Figura 7** Rappresentazione della qualità delle acque superficiali, sullo sfondo di una carta della capacità protettiva dei suoli, su scala regionale – stralcio provinciale

### Frammenti rocciosi primo orizzonte



**Figura 8** Rappresentazione dei frammenti rocciosi su scala provinciale

## 7 Il rischio industriale

---

*A cura di:* Ing. Claudio Rabasco – Settore Promozione e Sviluppo – Arpa Lombardia

### Il rischio di incidente rilevante

Gli incidenti industriali (valgano per tutti i nomi di Seveso e di Bhopal) caratterizzati da esplosioni, incendi ed emissioni tossiche di grande entità nell'aria, nelle acque e nel suolo, hanno portato alla nascita e allo sviluppo a livello internazionale di normative il cui obiettivo è la prevenzione e la mitigazione del rischio in funzione della protezione per le persone e per l'ambiente.

La Comunità Europea ha emanato in successione due direttive, nel 1982 e nel 1996; la seconda, che sostituisce la precedente, è stata recepita in Italia in tempi relativamente recenti, col decreto legislativo 344 del 1999; i criteri di base di quest'ultimo decreto sono già operanti, ma la sua applicazione completa richiede ancora alcuni passaggi.

La definizione "rischio di incidente rilevante" (RIR) è quella più diffusa per identificare la materia in relazione alla normativa, sia precedente che attuale.

Per quanto riguarda la nostra regione, gli stabilimenti industriali a rischio di incidente rilevante, per tipologia e numero di insediamenti, continuano a costituire una realtà molto importante, con un peso superiore a quello di tutte le altre regioni italiane.

### L'evoluzione del quadro normativo

Prima di passare a vedere e commentare i dati che descrivono questa realtà nella nostra regione, cerchiamo di capire come vengono individuati e assoggettati a determinati adempimenti gli stabilimenti e i depositi industriali a rischio di incidente rilevante. Per far questo presentiamo un quadro sintetico di raffronto tra il precedente regime normativo del DPR 175/88 e l'attuale del D.Lgs. 344/99, conseguente alla direttiva 96/82/CE.

Il livello di rischio, nella nuova normativa come nella precedente, è legato alla quantità complessivamente presente, in qualsiasi momento, di una determinata sostanza pericolosa nello stabilimento. Tale quantità va confrontata con tre soglie indicate dalla legge; per esempio, per una sostanza tossica le soglie sono 10, 50 e 100 tonnellate. Lo stabilimento verrà così classificato nel livello di rischio superiore (D.Lgs. 334/99 art. 8), medio (art. 6) o inferiore (art. 5.3).

La differenza importante è la mancanza del richiamo alle "attività industriali", che era uno dei requisiti della normativa precedente. L'elemento chiave è la presenza della sostanza. Le "attività", ossia fasi di processo, indicate dal sistema precedente, che sono quelle tipiche dell'industria chimica, non sono più un punto cardine della normativa, e sono richiamate solo in associazione alla soglia più bassa.

Le altre novità di rilievo del nuovo regime sono le seguenti:

- Ø vengono inclusi gli esplosivi;
- Ø sono escluse tutte le fasi di trasporto, per qualsiasi via (anche tramite condotte), di sostanze pericolose;
- Ø sono esclusi gli scali ferroviari; restano inclusi quelli che svolgono attività di travaso con le caratteristiche stabilite dal decreto;
- Ø il rapporto di sicurezza, vale a dire il documento che rappresenta la situazione e i sistemi di prevenzione per gli stabilimenti con il più alto livello di pericolo, deve essere messo a disposizione della popolazione interessata da parte della Regione, eventualmente depurato, su richiesta del gestore, delle parti che contengono "informazioni riservate di carattere industriale, commerciale o personale o che si riferiscono alla pubblica sicurezza o alla difesa nazionale";
- Ø le autorità competenti (nella generalità dei casi il comune, nella formazione dello strumento urbanistico; la Regione o il Ministero dell'Ambiente se occorre la

- valutazione di impatto ambientale) devono provvedere affinché la popolazione interessata possa esprimere il proprio parere in merito a stabilimenti nuovi (o con sostanziali modifiche) soggetti a rapporto di sicurezza;
- Ø la problematica posta dalla presenza di stabilimenti a rischio di incidente rilevante deve essere inserita nelle politiche urbanistiche, con l'obiettivo a lungo termine di mantenere opportune distanze tra gli stabilimenti stessi e le zone residenziali o frequentate dal pubblico, nonché le zone di particolare interesse ambientale (il DM 9 maggio 2001 impone i requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante);
  - Ø vengono rafforzati e meglio strutturati, rispetto al regime precedente, i compiti del prefetto nel redigere, far conoscere e applicare i piani di emergenza esterna e del sindaco nel diffondere le informazioni sintetiche sullo stabilimento trasmesse dal gestore;
  - Ø i gestori degli stabilimenti di livello superiore e medio devono programmare e attuare un Sistema di Gestione della Sicurezza; tale sistema è uno dei capisaldi del nuovo regime normativo; le autorità competenti (vedi punto successivo) devono istituire per tutti gli stabilimenti soggetti alla normativa nei livelli superiore e medio un ciclo di ispezioni periodiche, che ha come oggetto la verifica del sistema di gestione della sicurezza. Le visite ispettive devono essere svolte tramite una procedura standard che consenta di ottenere risultati precisi. Per gli stabilimenti soggetti a rapporto di sicurezza (livello superiore) le ispezioni sono almeno annuali;
  - Ø innovazione nelle competenze: la materia degli incidenti rilevanti, prima suddivisa tra stato e regioni è ora completamente in capo alle regioni; l'esercizio effettivo di tale competenza deve passare dall'emanazione di una normativa regionale nell'ambito della legge-quadro nazionale; in particolare, la normativa regionale deve prevedere un ruolo tecnico dell'ARPA e del Comitato Tecnico Regionale (CTR) dei Vigili del Fuoco.

Per quanto riguarda l'ultimo punto, in attesa della legge regionale, le norme statali transitorie dispongono che per il livello elevato l'esame del rapporto di sicurezza sia gestito dal Comitato dei Vigili del Fuoco (CTR), e che le visite ispettive siano svolte dall'ANPA per conto del Ministero dell'Ambiente: su questa materia infatti l'ANPA, per effetto della stessa legge istitutiva, funge in generale da organo tecnico del Ministero.

La futura normativa regionale, che deve definire il ruolo dell'ARPA e ridefinire quello del CTR dei Vigili del Fuoco, ha quindi una grande rilevanza rispetto alle esigenze di coordinamento programmatico e operativo poste dalla problematica delle industrie a rischio in Lombardia. Nel frattempo sono attesi altri provvedimenti nazionali (in forma di decreti ministeriali), già elaborati a livello tecnico, previsti dalla nuova normativa, e precisamente sulle seguenti tematiche:

- J linee guida per la stesura dei rapporti di sicurezza;
- J linee guida per lo svolgimento delle visite ispettive finalizzate alla verifica dei sistemi di gestione della sicurezza.

Le considerazioni di carattere territoriale, che emergono sia nelle misure di tipo urbanistico che nelle procedure di consultazione del pubblico per i nuovi impianti, sono senza dubbio, nel nuovo quadro normativo, l'elemento saliente maggiormente innovativo, che dà conto dell'accresciuta attenzione dell'opinione pubblica sulla materia. Attualmente è allo studio una proposta di direttiva comunitaria che prevede la partecipazione dei cittadini alla stesura di determinati piani e programmi in materia di rischi industriali.

Esaminando nel seguito la distribuzione delle industrie pericolose in Lombardia avremo modo di valutare, almeno in prima approssimazione, l'entità del problema in alcune aree.

### La situazione in Lombardia – transizione e stato attuale

I dati esposti e rappresentati nel seguito hanno miglior livello di aggiornamento possibile alla data di stesura di questo rapporto. La fonte unica di tutti i dati è la Regione Lombardia, Direzione Generale Qualità dell'Ambiente, Struttura Prevenzione Rischio Industriale.

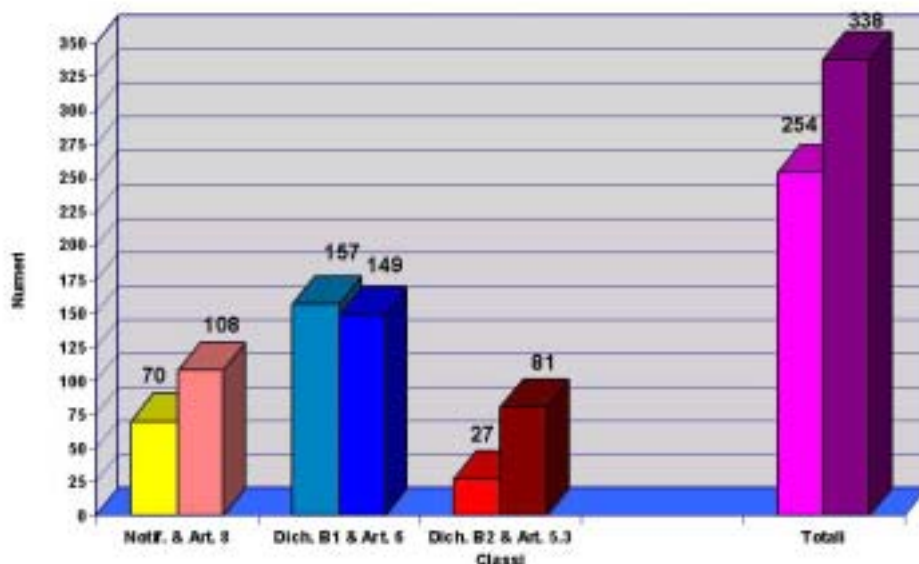
Qualche dettaglio della "fotografia" costituita da questi dati può essere cambiato al momento della stampa, da un lato perché il complesso processo di "riclassificazione", non è ancora del tutto completato, e dall'altro perché, a seguito di scelte delle imprese, si può verificare la "declassificazione" o "riclassificazione" di alcuni siti.

#### Livello regionale

Gli stabilimenti soggetti agli adempimenti e alla vigilanza in materia di rischio industriale sono globalmente aumentati del 25% rispetto al regime precedente (**figura 1**). Sono probabilmente responsabili di questo aumento complessivo l'inclusione di determinati depositi, privi di attività di processo, e il maggior rigore nella quantificazione come sostanza tossica di tutta la massa di soluzioni (preparati) contenenti la sostanza medesima.

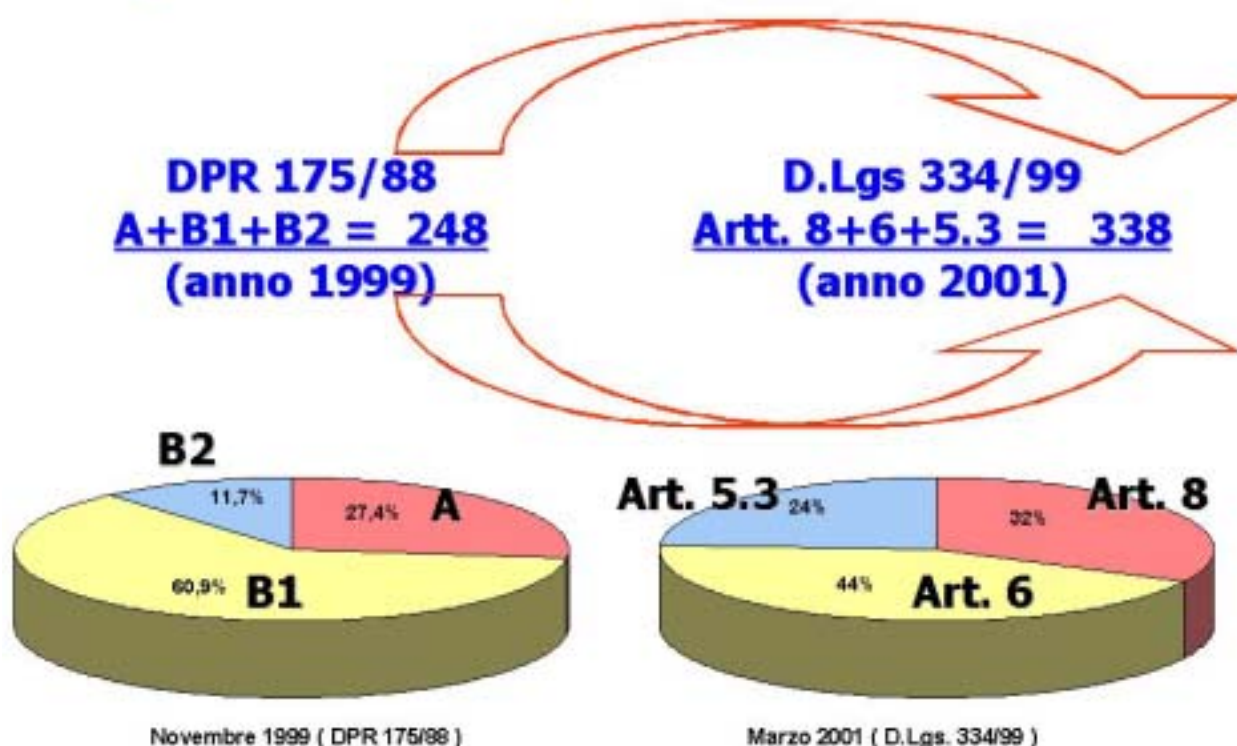
**Figura 1** Stabilimenti soggetti al DPR 175/88 a novembre 1999

Stabilimenti soggetti al D.Lgs. 334/99 a marzo 2001



Se da un lato l'aumento più rilevante del numero di stabilimenti si ha nel livello inferiore, dall'altro l'incremento nel livello superiore (assoluto +38, relativo +55%) è certamente ragguardevole. Come si può vedere dalla **figura 2**, il livello superiore passa da un quarto a un terzo del totale, mentre si riduce in modo consistente la quota del livello medio. Potremmo quindi parlare di una "intensificazione delle punte", che richiederà un alto livello di attenzione e di organizzazione per il livello superiore e una grossa mole di lavoro per il livello inferiore, con l'intervento sul livello medio sostanzialmente invariato in termini assoluti.

**Figura 2** Evoluzione della ripartizione percentuale delle classi



Ma quale è stato il percorso degli stabilimenti interessati a partire dal vecchio verso il nuovo regime normativo? Ferma restando la premessa relativa al costante aggiornamento di questi numeri, la **tabella 1** ci dà un'immagine complessiva di tale percorso. Secondo una distribuzione di rilevanza ci si aspetterebbe una concentrazione nelle caselle gialle della diagonale principale, a parte le nuove entranti delle caselle viola, ma questo si verifica solo parzialmente: si notano, infatti, numeri consistenti anche fuori dalla diagonale gialla (in particolare, i valori scritti in rosso). Il dato più macroscopico è la forte dispersione, accompagnata da consistente ricambio, nel livello medio.

**Tabella 1 Transizioni di Classe**

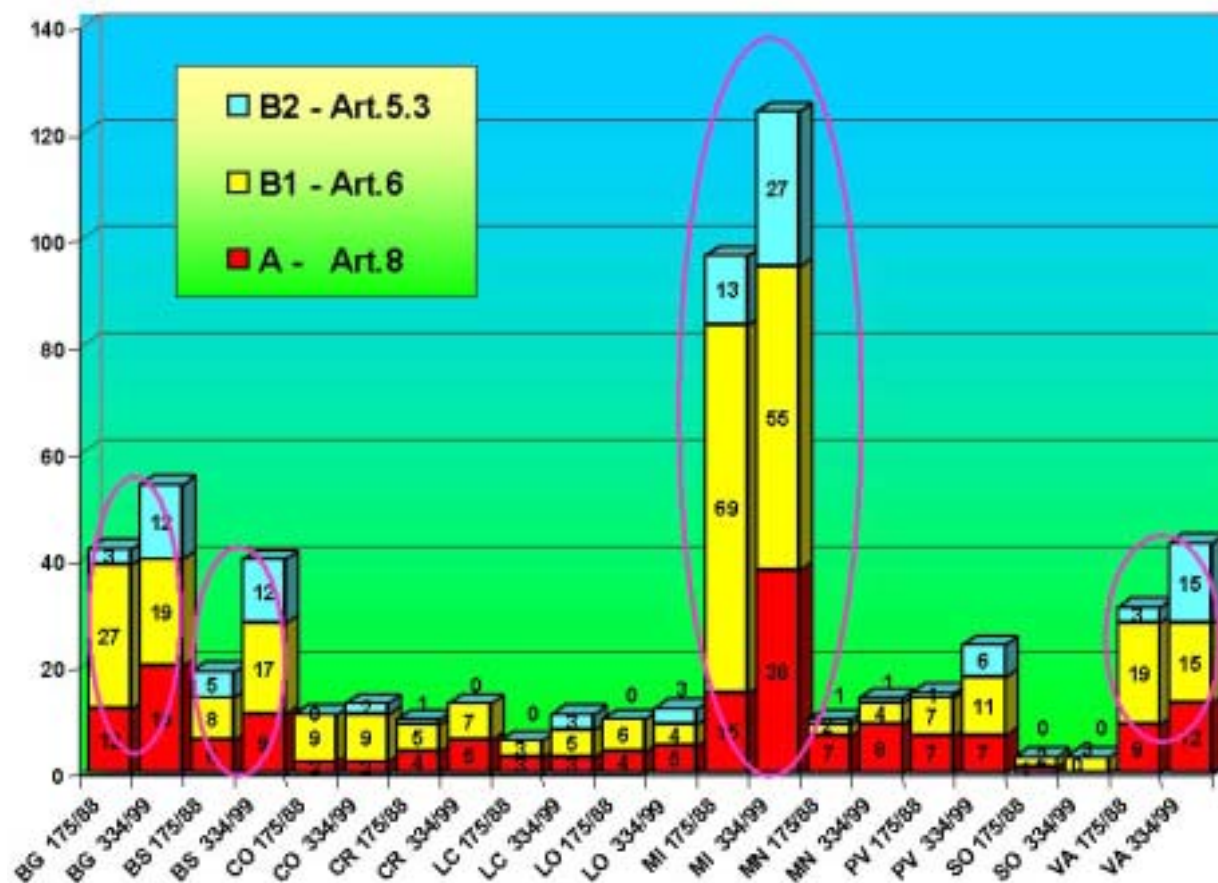
		D.Lgs. 334/99					
		Non Classificate ex. 334/99	Articolo 8	Articolo 6	Articolo 53	Totali	
DPR 175/88	Notifiche	12	57	1	--	70	254 (175/88) a nov. '99
	Dichiarazioni complete	29	26	65	37	157	
	Dichiarazioni semplificate	4	1	15	7	27	
	Nuove	--	24	68	37	129	
	Totali	39	108	149	81	376	
			338 (334/99) a marzo 2001				

La maggiore "mobilità" si verifica quindi nella zona centrale del sistema normativo. L'interpretazione del dato è molto complessa, e per essere precisa richiederebbe un'analisi individuale, ma è possibile, soprattutto analizzando l'evoluzione delle presenze per categorie produttive dal regime precedente all'attuale, individuare alcune aree del cambiamento. Facciamo riferimento alle tipologie industriali indicate in figura 7 (NB i dati della figura sono solo quelli attuali). Innanzitutto, la maggior parte dei nuovi ingressi risulta abbastanza chiaramente provenire dai depositi di idrocarburi, aumentati del 400%. Questo è comprensibile se si considera che per entrare nel nuovo regime, dal livello medio in su, non è più necessario avere attività di processo. Per quanto riguarda la dispersione dal livello medio verso quello superiore e inferiore, essa risulta riguardare soprattutto i settori più squisitamente chimici: ausiliari per l'industria, farmaceutica, polimeri, e sembra essere l'effetto, da un lato, della maggiore incisività della normativa collegata concernente la pericolosità di miscele e preparati e, dall'altro, dell'innalzamento di alcune soglie quantitative nel D.Lgs. 334/99.

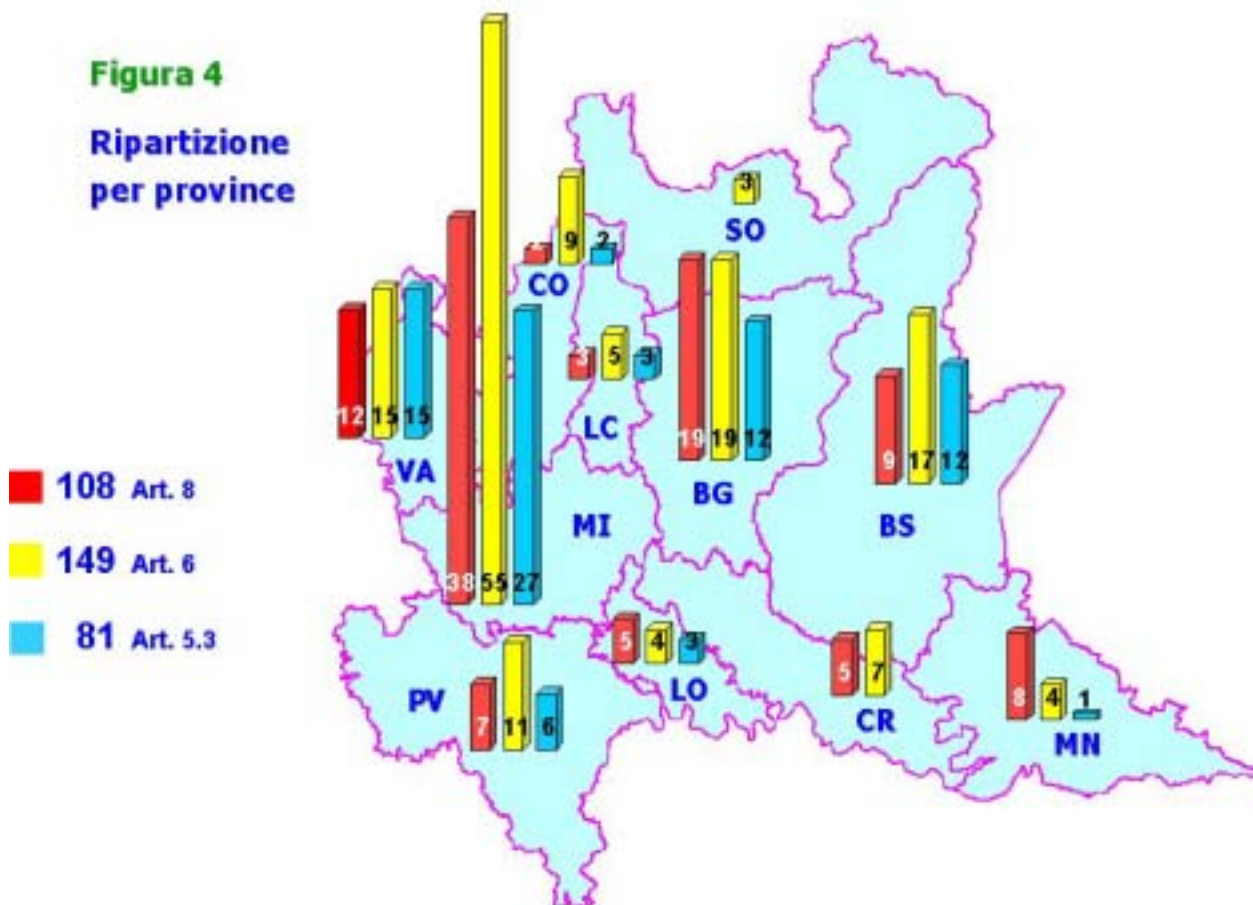
### Livello provinciale

Esaminiamo ora la transizione a livello provinciale, tramite la **figura 3**. Notiamo per prima cosa che se in precedenza emergevano tre province, Milano (in modo molto netto) Bergamo e Varese, attualmente si è aggiunta come quarta Brescia. Concentrando l'attenzione su queste quattro province, possiamo notare che le prime tre manifestano, oltre all'aumento assoluto (ma non relativo) la tendenza già individuata di dispersione del livello medio a favore dei due estremi, Brescia inizia a emergere a partire dall'incremento dei livelli medio e inferiore.

**Figura 3 Confronti provinciali 175/88 vs. 334/99**



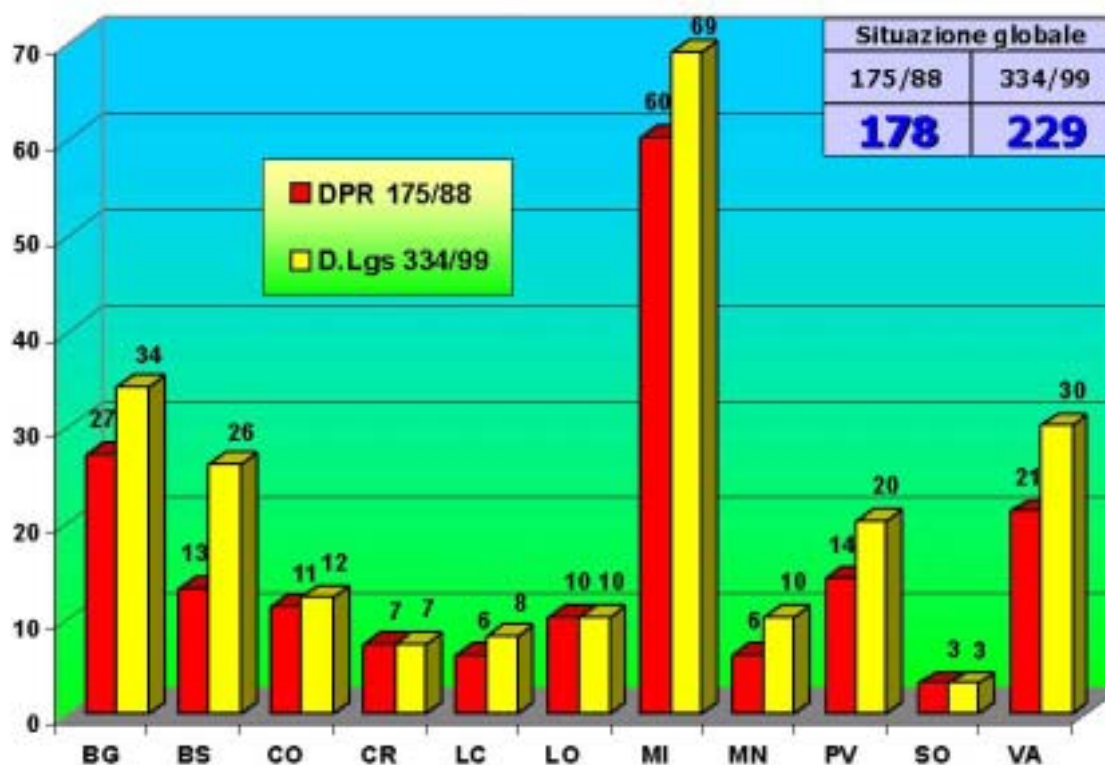
Spostando l'attenzione sulla situazione provinciale attuale (**figura 4**), vediamo facilmente la sequenza da ovest ad est delle quattro province fortemente interessate, da Varese fino a Brescia, con il picco della provincia di Milano che da sola costituisce il 35% del totale.



### Livello comunale

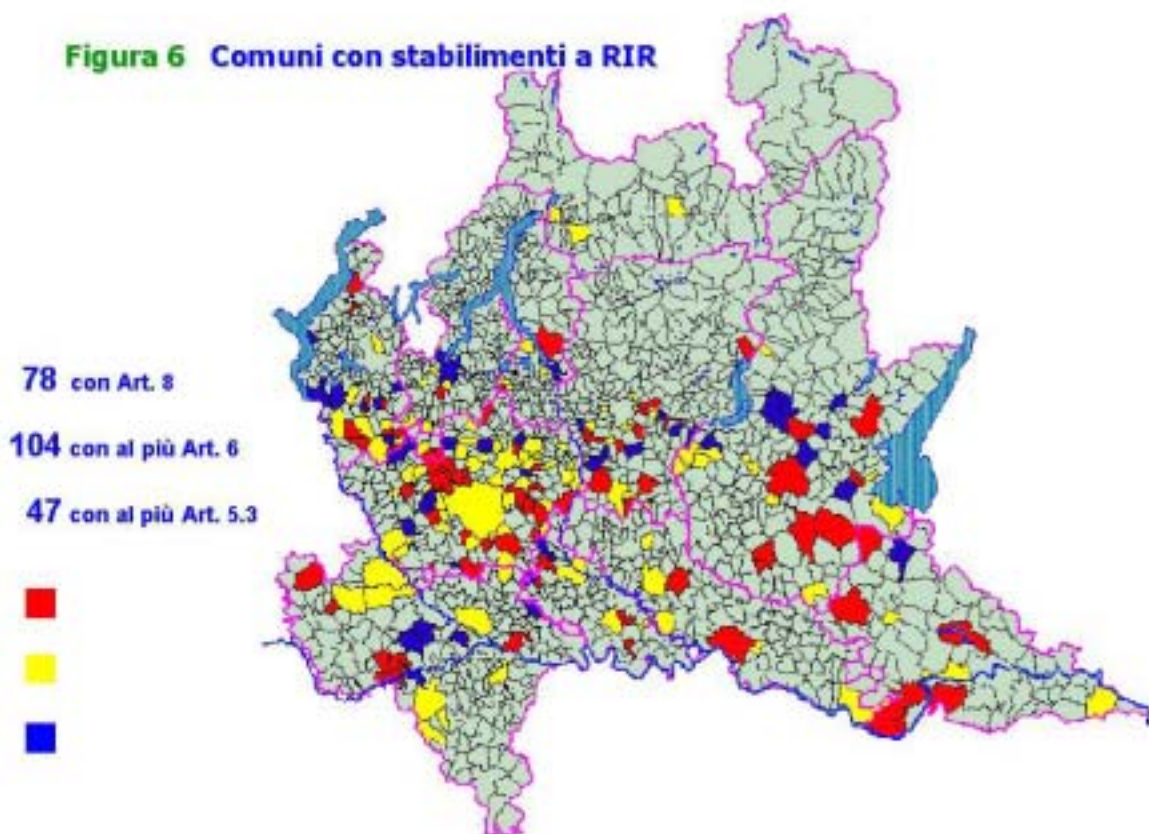
La **figura 5** ci mostra la variazione del numero di comuni interessati per ogni provincia. Notiamo un incremento generale, più marcato nelle quattro province di testa già individuate. La provincia di Brescia è caratterizzata dall'aumento assoluto e relativo più rilevante. Può essere interessante verificare l'indice di affollamento dato dal rapporto numero di insediamenti/comuni interessati nelle quattro province, e lo troviamo abbastanza omogeneo (intorno a 1,5) e sostanzialmente invariato in tre su quattro, segno che gli stabilimenti entrati per la nuova normativa sono abbastanza dispersi sul territorio; l'eccezione è la provincia di Milano, che ha un indice di partenza un po' più alto e un indice attuale che denota un incremento di un certo rilievo (rispettivamente circa 1,6 e 1,75). E' evidente comunque che in queste province molti comuni hanno nel loro perimetro più di uno stabilimento a rischio di incidente rilevante, e di questo occorrerà tenere conto, caso per caso, nell'affrontare le problematiche urbanistico-territoriali connesse con questa presenza.

**Figura 5 Impatto sui Comuni DPR 175/88 vs. D.Lgs 334/99:  
numero di comuni interessati per ogni provincia**



La distribuzione territoriale effettiva, sempre a livello comunale e per la situazione attuale, è rappresentata dalla **figura 6**. Migliorando il livello di rappresentazione già fornito dalla figura 4 rispetto alle province maggiormente interessate, possiamo vedere sul territorio regionale una fascia curva, con la concavità rivolta a nord, che parte dalla punta meridionale del lago Maggiore (Sesto Calende – Vergiate) e termina su un fronte prossimo alla punta meridionale del lago d'Iseo (Seriante – Castelli Calepio). La fascia si allarga molto in corrispondenza della provincia di Milano, soprattutto sul lato nord del capoluogo. Sul resto del territorio posto a sud delle prealpi la presenza degli stabilimenti è "a macchia di leopardo", mentre è decisamente sporadica nell'area prealpina e alpina.

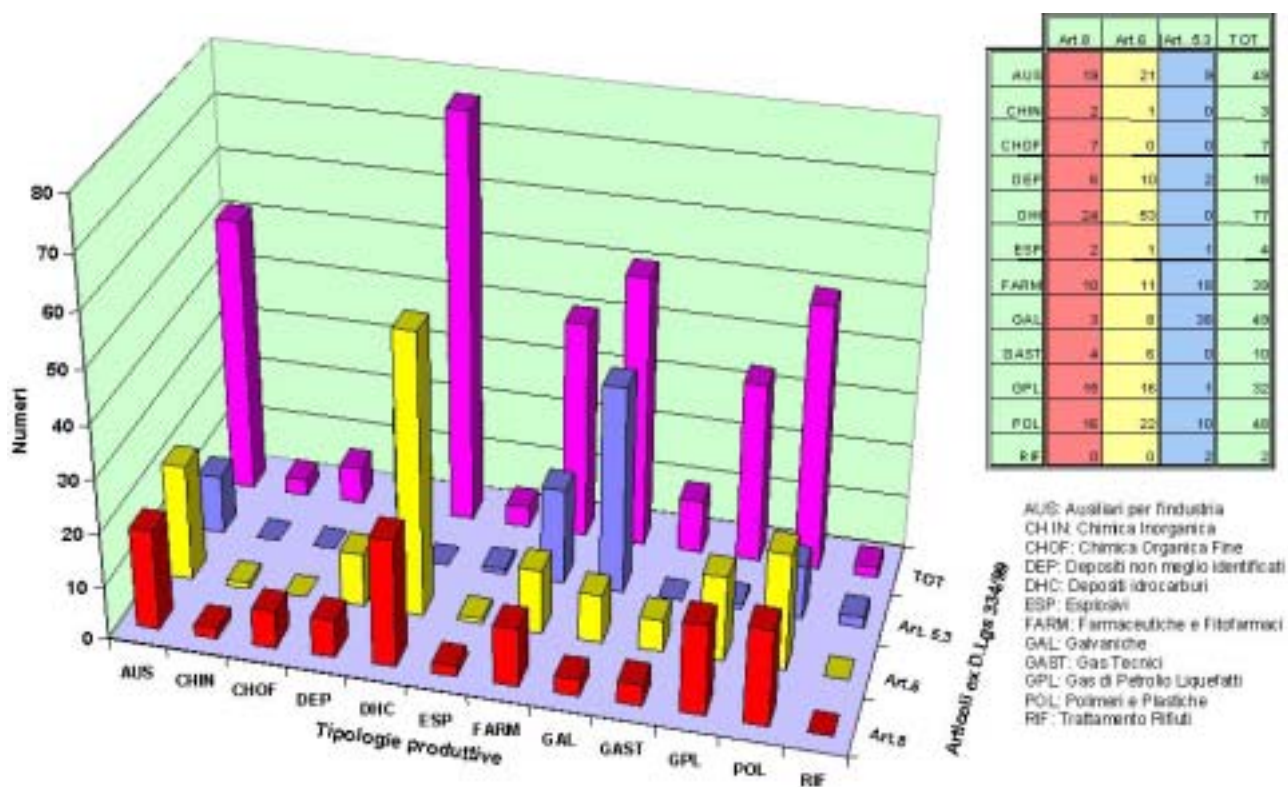
**Figura 6 Comuni con stabilimenti a RIR**



Un dato interessante, che possiamo rilevare facendo un'operazione analoga a quella eseguita sulla figura 5, è un indice di affollamento "per livello di rischio" rispetto ai comuni interessati; il livello inferiore ha un indice di circa 1,7 e gli altri due livelli di circa 1,4. Ciò significa che l'addensamento di stabilimenti con pericolo medio/alto è di poco inferiore a quello degli stabilimenti classificati in genere.

### Le tipologie produttive

Le ultime considerazioni riguardano la ripartizione per tipologie produttive, rappresentata in **figura 7** limitatamente alla situazione attuale. Nel confronto con la situazione precedente spicca, come si è già accennato, la presenza massiccia dei depositi di idrocarburi, prima costituita da poche unità, e la nuova presenza degli esplosivi, prima esclusi. Le altre differenze marcate riguardano le galvaniche, aumentate del 200%, e i polimeri (-25%). Rispetto al quadro precedente quindi si allarga il ventaglio dei settori preponderanti. A quelli di tipo chimico (ausiliari, farmaceutica, polimeri), prima accompagnati, sul lato energetico, dal solo GPL, si aggiungono un altro settore energetico (depositi di idrocarburi) e un settore come la galvanica, legato alla trafila produttiva metalmeccanica. Questa nuova composizione strutturale degli stabilimenti classificati come pericolosi richiederà un aggiornamento professionale nell'ambito degli enti preposti allo studio, alla prevenzione e alla mitigazione del rischio.



### **L'intervento della Regione, il contributo dell'ARPA**

L'azione che la Regione Lombardia sta svolgendo sulla tematica del rischio di incidente rilevante si può riassumere in tre filoni principali:

- Ø completamento del lavoro di analisi e intervento effettuato nel regime del DPR 175/88
- Ø riclassificazione degli stabilimenti in base alle nuove norme ex D.Lgs. 334/99
- Ø redazione della legge con cui la Regione assegna e ripartisce i compiti in materia di rischio di incidente rilevante a se stessa, all'ARPA, ai Vigili del Fuoco e all'ISPESL nel quadro delle disposizioni del D.Lgs. 334/99.

Del secondo punto abbiamo dato conto proprio in questa esposizione, e sul terzo non si hanno allo stato attuale informazioni di carattere ufficiale.

Ci soffermiamo brevemente sul primo punto, che è stato trattato diffusamente nel "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia – 1999", pubblicato dalla Regione, Direzione Generale Tutela Ambientale.

La struttura regionale ha analizzato, concludendo con un decreto, 176 stabilimenti classificati al livello medio e inferiore del DPR 175/88 (si ricordi che il livello superiore era di competenza del CTR del VVF). Ricordiamo le tipologie di intervento prescritte dai decreti:

- a. integrazione della documentazione sul rischio di incidente rilevante;
- b. rifacimento della documentazione;
- c. riorganizzazione delle procedure di sicurezza;
- d. modifiche impiantistiche lievi;
- e. modifiche impiantistiche rilevanti;
- f. incompatibilità col territorio.

Si noti che l'ultima tipologia ha riguardato quattro impianti GPL ed è stata resa possibile da un decreto applicativo, collegato al DPR 175/88, che dava elementi oggettivi per la compatibilità territoriale di questi tipi di installazioni. Alcuni elementi di questa norma sono stati ripresi nel decreto ministeriale (DM 9 maggio 2001) in materia di compatibilità urbanistica e territoriale.

Sui rimanenti stabilimenti oggetto di decreto gli uffici regionali stanno procedendo alla verifica del rispetto delle prescrizioni emesse. Alla data di stesura del presente rapporto era stato verificato il 50% degli stabilimenti. In alcuni casi si verificano ritardi nei tempi di adempimento previsti, ma gli esiti sono complessivamente soddisfacenti.

In attesa della legge regionale, il lavoro dell'ARPA si svolge su tre linee:

- J partecipazione al Comitato Tecnico Regionale del Vigili del Fuoco integrato, ai fini dell'analisi e delle conseguenti decisioni rispetto agli stabilimenti e impianti, nuovi ed esistenti, soggetti all'art. 8 del D.Lgs. 334/99;
- J partecipazione, in qualità di uditori, di tecnici ARPA esperti in materia alle visite ispettive eseguite dall'ANPA, per conto del Ministero dell'Ambiente, volte alla verifica del Sistema di Gestione della Sicurezza in stabilimenti soggetti all'art. 8;
- J partecipazione ai gruppi di lavoro ANPA che predispongono i decreti ministeriali di applicazione del D.Lgs. 334/99.

Per quanto riguarda il primo punto, partecipano alle attività del CTR VVF tecnici esperti dei dipartimenti provinciali dell'ARPA, competenti per territorio. La seconda attività è volta a creare le premesse per trasmettere successivamente a tutti i tecnici ARPA addetti al rischio industriale la metodologia acquisita in materia di SGS.

Entrambe le attività di cui sopra saranno regolate dalla futura legge regionale con nuove procedure, che coinvolgeranno comunque ARPA, Vigili del Fuoco e ISPESL.

### **Conclusioni**

La tematica delle industrie a rischio di incidente rilevante è di primaria importanza nella nostra regione. Il nuovo quadro normativo mette in campo nuovi e moderni strumenti di prevenzione, e precisamente:

- ε · la pianificazione territoriale
- ε · la diffusione alla popolazione delle informazioni e dei piani di emergenza
- ε · i sistemi di gestione della sicurezza.

A partire dal lavoro svolto in questi ultimi anni esistono tutte le premesse perché questi nuovi strumenti, ed altri già collaudati, siano utilizzati in un regime di piena collaborazione tra tutti gli enti e le imprese coinvolti.

## **8 L'avvio degli strumenti per favorire lo sviluppo sostenibile in Lombardia**

---

*A cura di:* DG Qualità dell'Ambiente – Regione Lombardia

Coordinamento del testo a cura di Anelisa Ricci e Silvia Ferratini, con la collaborazione di Paola Galesini, Cinzia Margiocco, Ida Elisa Longoni.

### **Il contesto comunitario**

Nel dibattito internazionale degli ultimi decenni del secolo scorso si è venuto affermando il concetto di sviluppo sostenibile inteso come sviluppo che risponde alle necessità del presente, senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare le proprie esigenze e che presuppone perciò di disporre in modo "duraturo" del capitale naturale indispensabile alla produzione di beni e servizi, con la consapevolezza che nessuna attività umana e nessuna decisione politica che prescindano dall'ambiente, possa essere considerata una variabile indipendente.

Il termine sviluppo sostenibile è stato coniato dalle organizzazioni internazionali alla fine degli anni '80 (Rapporto Brundtland, Commissione Mondiale per lo Sviluppo e per l'Ambiente, 1987) per definire la necessità di conciliare sviluppo economico e compatibilità ambientale.

A Maastricht, nel 1992, il Trattato sull'Unione Europea ha posto come obiettivo prioritario la promozione e la crescita sostenibile e rispettosa dell'ambiente (art.2), specificando gli obiettivi ed i principi guida di detta politica, nonché i fattori che debbono essere presi in considerazione nel predisporla.

All'Earth Summit di Rio de Janeiro nel 1992, la Comunità Europea ha firmato le Convenzioni su clima e biodiversità e ha sottoscritto l'Agenda21, strategia del XXI secolo per lo sviluppo sostenibile, documento fondamentale in quanto espressione della volontà di tradurre i presupposti teorici della protezione dell'ambiente in azioni concrete, secondo un modello innovativo di crescita economica basata su una politica di conservazione delle principali risorse ambientali.

Nel 1993 è stato promosso il V Programma d'Azione comunitaria in materia ambientale "Per uno sviluppo durevole e sostenibile" (1993-2000), in cui si propone un approccio più globale inerente ambiente e sviluppo, preventivo oltre che curativo, partecipato e volontario oltre che del tipo "comando e controllo", superando la concezione che fino ad allora aveva visto adottare Programmi d'Azione mirati soprattutto alla soluzione di emergenze ambientali, basati quasi esclusivamente su provvedimenti normativi.

Gli obiettivi del V Programma richiedono un rilevante cambiamento dei modelli attuali di consumo e di comportamento dei cittadini e dei soggetti economici e istituzionali, dal momento che per realizzarli è necessaria un'azione che si faccia carico della condivisione delle responsabilità a tutti i livelli della società e che integri le misure normative con altri strumenti come gli aiuti finanziari, gli incentivi economici e fiscali, gli accordi su base volontaria e gli strumenti orizzontali di sostegno (raccolta di informazioni di base sull'ambiente, ricerca, pianificazione settoriale e territoriale, informazione, formazione) in una lettura di inscindibilità fra comportamenti dei singoli e della collettività e attuazione delle politiche ambientali, fra azione di indirizzo e di governo del territorio e partecipazione alle strategie di intervento.

Tali orientamenti sono rafforzati nel VI Programma d'Azione comunitario (2001-2010) in via di approvazione, il primo a carattere legalmente vincolante in seguito agli emendamenti introdotti con il Trattato di Amsterdam del 1997, che, rispetto al precedente, adotta un approccio che accentua i profili strategici, richiedendo la partecipazione attiva e la responsabilità di tutta la società, alla ricerca di soluzioni innovative, realizzabili e sostenibili ai problemi ambientali da affrontare. Il Programma individua strumenti volti a rendere applicabili in concreto i principi da tempo sanciti nel

Trattato: il principio della responsabilità per danni all'ambiente, quello di precauzione, quello della partecipazione e della responsabilità condivisa, e soprattutto quello dell'integrazione delle politiche ambientali in tutte le politiche settoriali.

Questo contesto di Programmazione europea motiva le iniziative in materia di sviluppo sostenibile individuate dalla *Direzione Regionale Qualità dell'Ambiente* nella nuova Legislatura descritte nei punti successivi.

## Il contesto lombardo

La Lombardia è la regione che più contribuisce alla ricchezza nazionale. Vari indicatori la pongono in posizione di primato rispetto alle altre regioni, confermando gli alti livelli di reddito e il tenore di vita decisamente più elevato rispetto alla media nazionale. Sulla base di fonti ISTAT relativi al '95, la Lombardia, con il 15,4% della popolazione e il 18,4% delle unità di lavoro, concorre alla produzione del prodotto interno lordo (PIL) del Paese nella misura del 20%.

Nonostante il deficit infrastrutturale di strade e ferrovie, da superare per gli impatti di congestione, inquinamento e consumo di risorse energetiche, la produttività della Lombardia eccelle nella classifica regionale: il PIL per occupato è superiore a 91 milioni di lire contro un dato medio nazionale di circa 80 milioni. Rilevante è la crescita delle attività di servizi indirizzata verso l'innovazione, con servizi alle imprese, servizi "di rete", delle comunicazioni, del credito e assicurativi.

In tale contesto socioeconomico, con elevata caratterizzazione metropolitana del territorio per concentrazione di attività e popolazione, emerge pertanto l'esigenza di guardare all'ambiente come priorità essenziale al fine di migliorare la qualità della vita dei cittadini e le condizioni qualitative di competitività per il mondo economico e per l'impresa, nell'ottica di uno sviluppo sostenibile. Emerge ormai l'indilazionabile necessità di sostenere e incentivare iniziative di sviluppo economico promosse attraverso patti e programmazione territoriale e negoziata attenti alla qualità e alla sostenibilità degli impatti e delle ricadute sull'ambiente.

Il "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia 1999" ha evidenziato il pesante ruolo che giocano molti fattori di pressione e la distanza che separa la Lombardia dagli obiettivi indicati a livello europeo per quanto riguarda le emissioni di gas climalteranti e di inquinanti atmosferici acidificanti, la concentrazione di ozono troposferico, il depauperamento dei livelli di biodiversità, il consumo e l'inadeguatezza delle infrastrutture per la depurazione delle acque, il degrado del suolo, l'uso di fertilizzanti e gli impatti della mobilità in particolare nelle aree urbane.

Nella scorsa Legislatura, sono stati raggiunti importanti risultati nello smaltimento dei rifiuti, nella bonifica delle aree contaminate, nella tutela delle aree naturali, nel controllo delle emissioni degli impianti e della loro sicurezza, nell'uso razionale dell'energia, nella conoscenza delle emergenze naturali, nella conservazione della biodiversità, nell'educazione ambientale, e nell'adozione dei sistemi di gestione ambientale nelle imprese.

Gli interventi realizzati hanno avuto un primo riscontro positivo, che induce a proseguire il percorso avviato, ampliando la collaborazione con gli Enti Locali, le associazioni di categoria, i consorzi di filiera, il mondo della ricerca e le associazioni, attivando un vasto strumentario di azioni che permetta di recepire gli indirizzi comunitari.

Il Piano di Azioni per il quale in questi mesi si stanno definendo obiettivi operativi, condizioni organizzative e possibili risorse finanziarie, nasce da un nuovo modo di affrontare le tematiche e problematiche ambientali centrato sul superamento del tradizionale approccio normativo - più adatto a risolvere emergenze ambientali e sanitarie (interventi di riduzione dell'inquinamento, di gestione dei rifiuti, di risanamento ecc.) - a favore di un più vasto strumentario di azioni implicanti il coinvolgimento di tutti gli attori economici e sociali. Questo approccio alla politica

ambientale, fondato su una maggiore integrazione tra lo sviluppo economico e le componenti dell'ambiente, privilegia il confronto e la partnership tra istituzioni, mondo economico e imprenditoriale, collettività, come modalità di costruzione e maturazione di linee d'azione, piani e iniziative volte ad affermare forme di sviluppo sostenibili. La realizzazione di azioni e iniziative di questo tipo presuppone non solo la disponibilità di adeguate risorse economiche di fonte nazionale e regionale, ma anche il ricorso frequente ed incisivo ai finanziamenti dei programmi comunitari.

### **Le linee per favorire lo sviluppo sostenibile**

Proprio nell'ottica descritta, gli obiettivi della strategia di azione regionale a favore dell'ambiente intendono caratterizzarsi su una migliore analisi e conoscenza delle questioni ambientali e dei costi e benefici delle misure avviate, convergendo sul raggiungimento di significativi risultati di miglioramento ambientale mediante l'avvio di adeguati strumenti quali quelli economici, quelli di natura orizzontale (volti a rafforzare i fattori di integrazione), quelli di accordo e di partecipazione.

Partendo dalle criticità emerse dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente si sta lavorando per rendere operativi strumenti quali:

# Accordi su base volontaria volti a raggiungere risultati di efficacia ecologica e competitività dei processi: adozione di Sistemi di Gestione Ambientale da parte delle imprese, accordi volontari a livello territoriale o di distretto produttivo, ecc.

# Piani di Azione Ambientale a livello locale, costruiti e attuati attraverso processi di partecipazione e condivisione di scelte e impegni da parte di tutti i soggetti presenti e attivi nei contesti territoriali regionali (Agenda21).

# Diffusione e introduzione delle tecnologie pulite (*BAT, Best Available Technologies*) nei processi produttivi e nel sistema economico, e quindi valorizzazione delle numerose conoscenze scientifiche acquisite nel campo.

# Introduzione dei Sistemi di Gestione Ambientale non solo per le imprese ma anche per gli Enti Pubblici, al fine di gestire in modo coordinato le attività e i processi che direttamente o indirettamente influenzano l'Ambiente.

# Ampliamento dell'area di mercato occupazionale anche indirizzando e sostenendo un'adeguata formazione rivolta alla domanda di gestione delle risorse ambientali e naturali, al miglioramento degli impatti delle attività e all'innovazione in senso eco-compatibile dei processi produttivi.

# Azioni di sensibilizzazione e comunicazione che possano contribuire all'affermarsi dei modelli di sviluppo sostenibile e favorire forme di partecipazione sul territorio, alleanze e interazioni all'interno delle Pubbliche Amministrazioni e tra queste e il mondo economico e i centri di innovazione ed eccellenza.

# Piena integrazione della dimensione ambientale nell'erogazione dei Fondi Strutturali comunitari e in altri strumenti finanziari regionali, così come nei piani e nei programmi settoriali ed economici. A questo fine sono da sviluppare le condizioni per l'operatività delle Autorità Ambientali regionali.

Sul tema dello sviluppo sostenibile, su proposta del Ministero dell'Ambiente, è stato istituito un Tavolo tecnico Stato-Regioni come struttura di supporto, nell'ottica della sostenibilità, ai processi decisionali in sede del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica e di conferenza Stato-Regioni.

## **Gli obiettivi strategici e specifici da attuare nel programma regionale di sviluppo**

Le linee di azione illustrate declinano l'obiettivo programmatico del Programma Regionale di Sviluppo 2000-2005 "Sviluppo sostenibile" e l'attuazione delle attività conseguenti è curato dalle Strutture *Azioni per lo Sviluppo Sostenibile* e *Azioni per la Qualità dell'Ambiente* tramite diversi obiettivi gestionali di seguito illustrati:

# Strumenti e orientamenti per favorire uno sviluppo regionale sostenibile e la promozione di Agenda21 delle autonomie locali.

# Sostegno all'adozione dei Sistemi di Gestione Ambientale e alle produzioni eco-compatibili.

# Attuazione dei programmi comunitari e partecipazione a progetti europei, anche nel quadro della cooperazione interregionale.

# Informazione, formazione, educazione ambientale.

# Conservazione della biodiversità: Carta Naturalistica della Lombardia e Rete Europea Natura 2000.

Gli obiettivi elencati intendono configurare l'attivazione di un sistema coerente di orientamenti, misure, strumenti e meccanismi finanziari (disponibili e attivabili con risorse di fonte regionale, nazionale e comunitaria).

Per la copertura finanziaria delle azioni volte a promuovere uno sviluppo sostenibile è stato approvato, nel collegato ordinamentale della Finanziaria regionale, un nuovo e specifico articolato di spesa.

### **Azioni e iniziative curate dalla Struttura Azioni per lo Sviluppo Sostenibile**

*Strumenti e orientamenti per favorire uno sviluppo regionale sostenibile e la promozione di Agenda21 delle autonomie locali*

È ormai riconosciuto il ruolo chiave dei settori economici in relazione alla modifica dello stato dell'ambiente e la necessità di una condivisione della responsabilità tra tutti gli attori della collettività, sia pubblici che privati, e della trasparenza dei processi decisionali. Di pari passo, anche a seguito dei risultati contenuti nell'ultimo rapporto dell'Agenzia Europea per l'Ambiente, è cresciuta la consapevolezza che il ricorso a strumenti normativi non è sufficiente a migliorare la qualità dell'ambiente e che è necessaria un'integrazione delle considerazioni ambientali nella formulazione e attuazione delle politiche economiche e settoriali, nelle decisioni delle autorità pubbliche, nell'elaborazione e messa a punto dei processi produttivi, nel comportamento e nelle scelte del singolo cittadino. Questo nuovo approccio ai problemi ambientali richiede un ampliamento e miglioramento della base conoscitiva e interpretativa delle interazioni tra le diverse attività antropiche e l'ambiente, e sarà sviluppato anche attraverso:

- un documento di indirizzi per favorire lo sviluppo sostenibile a orientamento della spesa in materia, da redigere contestualmente agli aggiornamenti della Relazione sullo Stato dell'Ambiente. Il documento individuerà un set di obiettivi e indicatori ambientali e di sostenibilità per migliorare gli effetti sulle risorse ambientali di piani, programmi e interventi economici e settoriali;
- l'introduzione della Contabilità Ambientale nel contesto regionale (bilancio ambientale parallelo al bilancio regionale) come strumento di valutazione e orientamento della politiche regionali;

- l'individuazione di specifiche iniziative, da concordare con altre Direzioni Generali, per integrare la dimensione ambientale ad esempio nei settori della Mobilità, del Turismo, delle attività produttive del territorio nonché nelle misure finanziarie e di investimento.

Con la promozione degli strumenti di sostenibilità ambientale a livello regionale è indispensabile predisporre azioni volte a diffondere e sostenere processi di Agenda21 realizzati dalle Autonomie locali in Lombardia. Avviare un processo di Agenda21 esprime la determinazione di una comunità locale a costruire un percorso partecipativo per la definizione di un Piano di Azione ambientale per lo sviluppo sostenibile nel proprio territorio. L'allestimento, la gestione e l'attuazione di questo processo necessitano tutte le capacità e gli strumenti di cui possono disporre un'autorità locale e la sua collettività.

Le politiche regionali, volte a ridurre la pressione sulle risorse ambientali, sono fortemente agevolate dal concorso dei Piani di Azione ambientale messe in campo a partire dai contesti locali.

Primo passo per l'attuazione dell'Agenda21 a livello locale, è stata la sottoscrizione della Carta di Aalborg, definita nella conferenza europea sulle "Città sostenibili".

Aderendo alla Carta, la Giunta regionale alla fine del 1999 ha manifestato la volontà di impegnarsi nella promozione di Agenda21 a livello locale sul territorio regionale, assumendo un ruolo di orientamento, sostegno, diffusione e formazione a servizio delle diverse comunità ed Enti locali.

È in via di costituzione un tavolo di sostenibilità e di promozione di Agenda21 locale, da attivare nel quadro dei Tavoli tematici previsti nel Patto per lo Sviluppo. In tale contesto organizzativo il programma di azioni individuato, al fine di ampliare il numero delle esperienze regionali, riguarda l'orientamento e il supporto tecnico, il monitoraggio dei processi, la formazione, la comunicazione, il confronto fra soluzioni, procedure, modalità ecc. (benchmarking) e la diffusione di buone prassi.

È inoltre in fase di progettazione un sottosito web, ospitato dalla pagina della Direzione Qualità dell'Ambiente, che contribuisca a creare le condizioni di contesto per gli Enti Locali e i soggetti che, sul territorio, attivano percorsi di sostenibilità.

#### *Sostegno all'adozione dei Sistemi di Gestione Ambientale e alle produzioni eco-compatibili*

Una delle leve dello sviluppo sostenibile è rappresentata dal miglioramento delle prestazioni ambientali delle imprese e di ogni altra organizzazione che, in ragione della sua attività, dei suoi prodotti o dei suoi servizi, produca un impatto sull'ambiente in termini di consumo di risorse, produzione di rifiuti, emissioni inquinanti, ecc.

Il regolamento EMAS, adottato dalla Comunità europea nel 1993, è stato il primo strumento per la promozione e la regolamentazione dell'introduzione di Sistemi di Gestione Ambientale nelle imprese. Oggi ne è stata pubblicata una seconda versione al fine di renderlo adeguato alle esigenze concretamente riscontrate e, soprattutto, di essere esteso ad ogni forma di organizzazione pubblica e privata. È il caso di sottolineare che l'adesione a sistemi di gestione ambientale, basandosi tra l'altro sull'adozione di tecnologie pulite ed innovative, oltre che in termini ambientali, presenta vantaggi in termini di efficienza economica, apertura di nuovi mercati e immagine pubblica.

Nell'attuale Legislatura si intende rafforzare ed estendere il sostegno all'adesione volontaria a Sistemi di Gestione Ambientale, attraverso una serie di iniziative che coinvolgeranno, oltre al mondo della ricerca, diversi attori economici e sociali, pubblici e privati, operanti sul territorio. La stessa Regione dovrà porsi come modello per altre amministrazioni, assicurando l'integrazione della protezione ambientale nella sua

organizzazione interna e dando riscontro all'opinione pubblica della propria performance ambientale.

Recentemente, in accordo con il sistema Camerale per la diffusione dei sistemi di gestione ambientale nella Regione, è stato approvato dalla Giunta Regionale un primo importante Accordo volontario con la Camera di Commercio di Milano, per il sostegno delle Piccole e Medie Imprese dell'area territoriale Lambro, Olona, Seveso che consentirà di finanziare e monitorare una decina di imprese intenzionate all'attuazione di piani di miglioramento ambientale.

Alla luce dell'esperienza maturata, nel corso del 2001 si promuoverà un nuovo Accordo, da individuare e progettare in collaborazione con il sistema Camerale, valutando le ipotesi di localizzarlo in un distretto industriale o in contesti territoriali con fattori di impatto e di inquinamento particolarmente critici e specificamente connessi all'attività produttiva.

*Attuazione dei programmi comunitari e partecipazione a progetti europei, anche nel quadro della cooperazione interregionale.*

I contenuti di questo obiettivo specifico sono quelli relativi all'utilizzo delle risorse finanziarie comunitarie finalizzate al miglioramento della politica ambientale regionale (Fondi Strutturali Comunitari).

#### Programmazione Obiettivo 2 2000-2006

Per quanto riguarda il conseguimento dell'obiettivo 2 "favorire la riconversione economica e sociale delle zone con difficoltà strutturali" del regolamento comunitario recante disposizioni generali sui Fondi Strutturali (Reg. CE n.1260/1999), durante questo nuovo periodo di programmazione è sviluppato e consolidato il ruolo della Direzione Qualità dell'Ambiente nell'attuazione del Programma comunitario.

Nel Documento Unico di Programmazione, lo strumento attuativo per l'erogazione dei Fondi comunitari, attualmente in fase di approvazione da parte della Comunità Europea, è programmata una misura di aiuti ambientali che consentirà di finanziare l'introduzione di tecnologie industriali pulite e l'implementazione di sistemi di ecogestione e audit ambientale (ISO14001 e EMAS) nelle PMI localizzate nelle aree obiettivo, che comprendono numerosi comuni nelle province di Bergamo, Brescia, Como, Lecco, Mantova, Milano, Pavia, Sondrio e Varese e di introdurre meccanismi premiali per garantire che i nuovi investimenti produttivi o l'ampliamento di quelli già esistenti avvengano con il minimo impatto ambientale.

Per quanto riguarda gli assi e le misure di competenza delle altre Direzioni, la *Struttura Azioni per lo Sviluppo Sostenibile* svolge il ruolo di Autorità Ambientale impegnata nell'integrazione dell'ambiente nella programmazione, nella gestione e attuazione, nel monitoraggio e nella valutazione di tutti gli interventi finanziati, in collaborazione con gli assessorati settoriali e gli assessorati alla programmazione. La Struttura fa parte della Rete delle Autorità Ambientali costituita su iniziativa della Commissione Europea presso il Ministero del Tesoro per confrontare e monitorare le esperienze delle varie regioni.

Il compito principale dell'Autorità Ambientale è la cooperazione sistematica con l'Autorità di Gestione e i responsabili degli assi prioritari, in tutte le fasi del processo di programmazione degli interventi ai fini dell'implementazione di obiettivi, criteri e indicatori di sostenibilità ambientale, nonché di garantire la corretta applicazione delle normative comunitarie, nazionali e regionali in materia di ambiente.

Compito fondamentale sarà anche la predisposizione, in collaborazione con gli organismi competenti, di adeguate sintesi, aggiornate periodicamente, dei dati di base sullo stato dell'ambiente pertinenti alle azioni finanziate dai Fondi e la collaborazione alla redazione del rapporto annuale di esecuzione dei programmi operativi.

Attualmente sono in corso tutte le azioni di programmazione necessarie alla successiva gestione tramite la predisposizione dei bandi contenenti i criteri e le modalità di concessione ed erogazione degli aiuti, la valutazione, la selezione, il monitoraggio e il controllo dei progetti e la costruzione di indicatori ambientali da inserire nei criteri di selezione dei progetti.

### Programmazione Obiettivo 3 "Fondo Sociale Europeo Quadro Comunitario di Sostegno" 2000-2006

Nell'ambito del conseguimento dell'obiettivo 3 "favorire l'adeguamento e l'ammodernamento delle politiche e dei sistemi di istruzione, formazione e occupazione" del regolamento comunitario recante disposizioni generali sui Fondi Strutturali (Reg. CE n.1260/1999), si intendono realizzare specifici progetti cofinanziati con il Fondo Sociale Europeo al fine di ampliare l'area di mercato occupazionale rivolta alla gestione delle risorse ambientali, di mitigare gli impatti delle attività e innovare in senso eco-compatibile i processi produttivi, tramite azioni di formazione rivolte sia alle imprese che alla Pubblica Amministrazione, quest'ultima vista come formazione di accompagnamento all'adesione degli Enti Locali ad Agenda21, o Master per Operatori Ambientali degli Enti Pubblici territoriali.

#### **Azioni e iniziative curate dalla Struttura Azioni per la Qualità dell'Ambiente**

##### *Informazione, formazione, educazione ambientale*

Con l'approvazione da parte della Conferenza Stato-Regioni delle "Linee di indirizzo per una nuova programmazione concertata tra lo Stato, le Regioni, e le Province autonome di Trento e Bolzano in materia di informazione, formazione, ed educazione ambientale (INFEA) " si è avviata la predisposizione delle linee attuative di intervento. La nuova politica in tema di educazione ambientale prevede la programmazione coordinata e sinergica di obiettivi, strategie e modelli di riferimento a livello statale e regionale e la loro attuazione a livello locale, secondo criteri e modalità ispirati al federalismo e alla sussidiarietà.

##### *Conservazione della biodiversità: Carta Naturalistica della Lombardia e Rete Europea Natura 2000*

Nel nuovo orientamento in tema di conservazione della natura la difesa dei valori naturali è effettuata all'interno del governo "ordinario" del territorio per mezzo dell'applicazione di criteri ecologici a consueti strumenti di pianificazione e gestione. La Carta Naturalistica della Lombardia è lo strumento che mette a disposizione dei decisori, ai diversi livelli istituzionali (regionale, provinciale e comunale), adeguate informazioni sull'entità, importanza e fragilità delle componenti naturali presenti. Si tratta di un Sistema Informativo georeferenziato e condiviso dei dati naturalistici, già realizzato sperimentalmente per una prima parte di territorio regionale, che sarà esteso all'intera Lombardia. Il progetto è collegato all'attuazione del Protocollo d'Intesa, stilato con il Dipartimento dei Servizi Tecnici Nazionali per la redazione della "Carta della Natura" nazionale.

Le stesse linee generali di indirizzo ispirano la direttiva comunitaria 92/43/CEE "Habitat", che sancisce il passaggio fondamentale, nella politica conservazionistica europea, dalla cultura segregativa, o del "non uso", a quella integrativa, dell'uso durevole delle risorse naturali. La direttiva si propone di assicurare un buon livello di biodiversità del continente mediante la creazione di una rete europea coerente di Zone Speciali di Conservazione e di Zone di Protezione Speciale in grado di tutelare gli habitat e le specie animali e vegetali di importanza comunitaria.

## 9 Le zone umide

---

*A cura di:* Dr.ssa Paola Galesini – DG Qualità dell'Ambiente – Regione Lombardia.

Le zone umide rappresentano uno degli ecosistemi più importanti ed interessanti esistenti sulla Terra per il fondamentale ruolo che svolgono nel mantenimento degli equilibri naturali che regolano il funzionamento della biosfera.

Per zone umide si intendono paludi, torbiere o specchi d'acqua naturali o artificiali, permanenti o temporanei le cui acque possono essere correnti o stagnanti, dolci, salmastre o salate.

Queste aree, pur rappresentando solo una piccola parte della superficie terrestre, ospitano una straordinaria diversità di habitat e di specie animali e vegetali. Inoltre spesso fungono da corridoi migratori e da punti di "appoggio" per molte specie.

Altrettanto importanti sono gli effetti che questi ambienti svolgono sugli ambienti e territori circostanti: riducono gli effetti delle alluvioni immagazzinando acqua e rilasciandola in momenti di siccità, contribuiscono al mantenimento delle falde acquifere, trattengono sedimenti e nutrienti (azoto e fosforo).

Inoltre queste aree hanno un significativo valore estetico e paesaggistico, didattico e culturale, e, non ultimo per importanza, forniscono un valido supporto per lo svolgimento di attività umane di interesse economico quali l'agricoltura, la pesca ed il turismo.

Nel 1971 a Ramsar (Iran) si riunisce la "Conferenza internazionale sulla Conservazione delle Zone Umide e degli uccelli acquatici": è il primo passo verso un riconoscimento della necessità di protezione di questi ambienti. Al termine dei lavori della Conferenza, viene sottoscritta la "Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale specialmente come habitat degli uccelli acquatici". Ai sensi della Convenzione le Parti si impegnano ad intraprendere azioni finalizzate alla conservazione ed alla tutela delle zone umide promuovendo il più possibile lo sviluppo sostenibile di queste aree.

Negli anni '70 inizia quindi un censimento delle zone umide, considerate per la loro funzione di habitat della fauna avicola, da parte di organizzazioni protezionistiche non governative, che denunciano una generalizzata situazione di degrado ed abbandono di queste aree.

Nel 1979 interviene la direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, che fa obbligo agli Stati membri di classificare come "zone di protezione speciale" quei territori che svolgono un ruolo fondamentale per la conservazione di specie particolarmente vulnerabili elencate nell'allegato I alla Direttiva, e di adottare simili misure per le specie migratrici non menzionate nell'Allegato, che ritornano negli stessi luoghi (aree di riproduzione, di muta e di svernamento, zone che rappresentano stazioni nelle rotte di migrazione).

Nel frattempo comincia a formarsi una concezione ben più ampia ed articolata della protezione delle zone umide, che considera la zona umida non più esclusivamente come habitat di specie avicole di rilievo, ma come ambiente, con le sue componenti faunistiche, vegetazionali, geomorfologiche, geologiche, idriche, economiche, e pertanto va progressivamente ad affermarsi la consapevolezza che occorre estendere la tutela anche alle zone esterne ai confini della zona umida in senso stretto, per garantirne la sopravvivenza, con il miglioramento e/o la conservazione delle condizioni ambientali.

Alla Direttiva "Uccelli" si affianca la Direttiva 92/43/CEE (Direttiva "Habitat") relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche che si propone la tutela della biodiversità mediante la costituzione di una rete ecologica europea coerente di Zone Speciali di Conservazione, denominata Natura 2000. Della rete fanno anche parte le Zone di Protezione Speciale individuate ai sensi della Direttiva "Uccelli".

Dal 1974 la Regione Lombardia avvia una politica attenta alla conservazione delle zone umide, istituendo il Parco naturale della Valle del Ticino, gli altri parchi fluviali e numerose riserve di monumenti naturali che ricomprendono, le paludi di pianura, i boschi inondati, i laghi della fascia pedemontana e le torbiere alpine.

Sei riserve naturali vengono riconosciute come "zone umide di interesse internazionale" ai sensi della Convenzione di Ramsar:

1. Lago di Mezzola e Pian di Spagna
2. Torbiere d'Iseo
3. Isola Boscone
4. Paludi di Ostiglia
5. Valli del Mincio
6. Palude Brabbia

Il Ministero dell'Ambiente, con D.M. 3 aprile 2000 pubblica l'elenco delle Zone di Protezione Speciale che comprende otto aree in Lombardia: le sei zone Ramsar suddette, il Parco Nazionale dello Stelvio e la riserva naturale nazionale Bosco Fontana.

Con deliberazione di Giunta 11 dicembre 2000 n. 2572, la Regione Lombardia istituisce ulteriori 21 Zone di Protezione Speciale sulle rotte di migrazione dell'avifauna ai sensi dell'art. 4 Direttiva 79/409/CEE. Si tratta, per la gran parte, di boschi igrofili o zone palustri in cui nidificano Ardeidi gregari, già tutte sottoposte a regime di tutela regionale (14 sono riserve e 7 sono monumenti naturali).

Lo stesso Decreto Ministeriale 3 aprile 2000 pubblica l'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria, proposti per la formazione della Rete Natura 2000. Per la Lombardia sono 176 siti, di cui ben **68** sono zone umide (**38,6%**) per la maggior parte ricomprese in altrettante aree regionali protette.

Il significato e l'importanza che le zone umide rivestono nella politica ambientale della Regione Lombardia sono sottolineati non solo dalla tutela articolata che alle stesse è stata assicurata ma anche e soprattutto dagli investimenti cospicui, in termini economici, che ne hanno caratterizzato la gestione dal 1983 a oggi.

Acquisizione di aree, ripristino della componenti vegetazionali, interventi di regimazione idraulica, governo dei boschi igrofili sono stati oggetto di progetti specifici del valore di decine di miliardi reperiti nei capitoli della legge 86/83 sulle aree protette. Una stima necessariamente indicativa per le zone umide non ricomprese nei parchi fluviali porta a un costo complessivo di circa 17 miliardi.

A questi si devono sommare i fondi del Programma finanziario comunitario Life Natura che, per la Lombardia, dal 1996 al 2000 ammontano a circa 20 miliardi. L'80% degli interventi finanziati riguardava zone umide.

Con il Life Natura 2001 sono stati finanziati 7 interventi, per complessivi 9 miliardi, in altrettante zone umide.