

APAT
Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

LA FORMAZIONE AMBIENTALE ATTRAVERSO STAGES III

RACCOLTA DELLE TESI ELABORATE NELLE SESSIONI 2001-2002

2003

APAT
Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

**LA FORMAZIONE AMBIENTALE
ATTRAVERSO STAGES III**

RACCOLTA DELLE TESI ELABORATE NELLE SESSIONI 2001-2002

Coordinamento a cura di: Gaetano Battistella e Stefania Calicchia

Ottobre 2003

*

Informazioni legali

L'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici
Servizio per la Promozione della Formazione Ambientale

© APAT
ISBN 88-448-0104-3

Riproduzione autorizzata citando la fonte

APAT
Grafica di copertina: Franco Iozzoli

Coordinamento tipografico
APAT

Impaginazione e stampa
Iger srl - Roma

Stampato su carta TFC

Finito di stampare: novembre 2003

Testo disponibile su sito *web internet*: www.sinanet.apat.it

Indice generale

Elenco degli Autori (in ordine alfabetico):		
	PREMESSA	1
STAGES INTERNI		15
1.	Studio per la formulazione di Linee Guida per l'applicazione del D.Lgs. 372/99 di recepimento della Direttiva 96/61/CE <i>Ing. Claudia Bassano</i> <i>Tutor: Sig. Giuseppe Cascio, Ing. Alfredo Pini</i>	17
2.	Prelievo, formazione, conservazione e trasporto dei campioni da matrici ambientali nell'ambito della bonifica dei siti inquinati <i>Dr.ssa Elisa Brustia</i> <i>Tutor: Ing. Vincenzo Cammarata</i>	91
3.	Il danno ambientale: effetti degli agenti inquinanti sulla vegetazione, resilienza e azioni di ripristino <i>Dott. Stefano Fabi, Dott. Fabrizio Fiore</i> <i>Tutor: Ing. Giuseppe Di Marco</i>	115
4.	La percezione del rischio nei ragazzi delle scuole medie. Premesse teoriche e studi empirici <i>Dr.ssa Stefania Pandolfi</i> <i>Tutor: Dott. Manlio Maggi</i>	149
5.	Il Progetto Idrografia dell'ANPA <i>Dott. Alessandro Troccoli</i> <i>Tutor: Ing. Stefano Ursino</i>	195
TIROCINI DI FORMAZIONE E ORIENTAMENTO		217
1.	Quadro normativo comunitario in materia ambientale <i>Dr.ssa Federica Fellaco – Università Ca' Foscari Venezia</i> <i>Tutor: Ing. Giuseppe Di Marco</i>	219
2.	La tariffa dei rifiuti urbani <i>Dr.ssa Valentina Marroccoli – Università Statale Milano Bicocca</i> <i>Tutor: Dr.ssa Marta Geranzani</i>	243
3.	Uno strumento per l'impresa ecologica: l'Ecolabel <i>Dott. Giuseppe Meddis – Università della Calabria</i> <i>Tutor: Dr.ssa Maria Luisa Trinca</i>	271

Premessa

Dal 1998 il Settore 'Informazione e Formazione ambientale' (poi 'Formazione ed Educazione ambientale') dell'ANPA ed ora Servizio Promozione della Formazione Ambientale dell'APAT, in ottemperanza a quanto previsto dai disposti della Legge n. 61 del 21 gennaio 1994 e successive disposizioni, in particolare in base agli articoli 1 punto 1 comma a) e articolo 01 punto 1 comma c), svolge attività tecnico scientifiche di interesse nazionale connesse all'esercizio delle funzioni pubbliche di protezione dell'ambiente nella elaborazione, verifica e promozione di programmi di divulgazione e formazione in materia ambientale, ed ha avviato, pertanto, un'attività di promozione della formazione ambientale attraverso l'attivazione di percorsi di stages e tirocinii per giovani neolaureati in varie discipline universitarie.

Tali stages, effettuati gratuitamente sulla base di richieste individuali, hanno da sempre avuto una forte caratterizzazione professionalizzante, essendo finalizzati a favorire il successivo inserimento degli stagisti nel mondo lavorativo in ambiti riguardanti il settore ambientale attraverso il consolidamento del proprio curriculum di studi.

Nel corso degli anni, a fronte di un incremento delle varie richieste pervenute in Agenzia, vi è stata un'evoluzione di queste attività sia dal punto di vista degli argomenti trattati, sempre più selezionati in base agli ambiti di interesse strategico per l'Agenzia, sia dal punto di vista istituzionale, in quanto si è cercato di uniformare le modalità di svolgimento degli stages per poterne avere una gestione più razionale e formale, anche se non sempre è stato possibile rispettare una strutturazione delle attività secondo due sessioni l'anno.

Trattandosi di attività svolte a titolo gratuito, l'unico impegno economico sostenuto dall'Agenzia è sempre stato solo quello relativo all'assicurazione obbligatoria INAIL contro gli infortuni sul lavoro, ed inoltre viene concesso agli stagisti l'accesso a prezzo agevolato alla mensa e l'utilizzo della navetta per gli spostamenti.

Dal 2000, inoltre, le attività relative agli stages sono state disciplinate da un apposito Regolamento che, sulla base del D.M. 142/98 sui tirocini formativi e di orientamento, prevede la formalizzazione del rapporto tra ente promotore e stagista attraverso la sottoscrizione di una "Scheda di adesione allo stage" (vedi [Allegato 1](#)).

Sempre in conformità con il suddetto decreto, nella sessione di stages 2001 sono stati introdotti due ulteriori strumenti: la scheda di valutazione, redatta a cura del tutor (vedi [Allegato 2](#)), e l'attestato di partecipazione allo stage (v. art. 6 del D.M. 142/98), che ne riconosce il suo valore come credito formativo (vedi [Allegato 3](#)).

Le attività formative tramite stages comportano anche eventi partecipativi in cui si instaurano e sviluppano alcune sinergie e si instaurano utili interscambi delle conoscenze, come ad esempio attraverso i momenti seminariali che sono previsti all'inizio ed alla fine della attività in cui, rispettivamente, vengono scelte le tematiche specifiche di riferimento e ne vengono poi discussi i risultati attraverso una presentazione dei lavori svolti. Tali seminari identificano un valido riferimento sia per i candidati, attraverso un senso di appartenenza e una ulteriore motivazione sulla materia, sia per l'Agenzia che accoglie, sistematizza e raccoglie il frutto del lavoro svolto, valorizzandolo.

A completamento dell'attività, infine, i documenti risultanti dagli stages vengono sistematicamente raccolti e periodicamente pubblicati a cura del Servizio Promozione della Formazione Ambientale: sino ad oggi si è proceduto alla pubblicazione di una prima consistente raccolta relativa alle tesi prodotte negli anni 1998-99 (v. il volume *"La formazione ambientale attraverso stages"* e relativo CD - edizione novembre 2000) e di una seconda raccolta relativa alle tesi prodotte negli anni 2000-01 (v. volume *"La formazione ambientale attraverso stages II"* e relativo CD - edizione dicembre 2002).

L'incremento di queste attività di promozione della formazione ambientale, ha fatto emergere l'opportunità di predisporre ed avviare la gestione di una Banca Dati dedicata, per ora riservata all'uso interno del Servizio, ma in un prossimo futuro potenzialmente aperta anche

alla consultazione dall'esterno, con la possibilità di interrogazioni per campi tematici, titoli e nominativi.

Questo nuovo strumento gestionale arricchisce il servizio fin qui offerto, e dota l'Agenzia di un archivio di professionalità cui attingere per specifiche esigenze: una sorta di albo degli esperti formati all'interno dell'Agenzia, con tutte le caratteristiche di 'information retrieval' di riferimento, a disposizione per lo sviluppo delle competenze in campo ambientale.

Le tesi di stage e tirocinio inserite nella banca dati vengono classificate in base ai diversi campi tematici di riferimento e la classificazione di tutte le tesi elaborate fino ad oggi ha tra l'altro permesso di evidenziare i temi che sono stati maggiormente trattati nel corso degli anni e quelli che, al contrario, non hanno ancora avuto un vasto impulso, come, per esempio, le tematiche relative all'aria, ai rifiuti, agli strumenti, ed altre, alle quali si cercherà di dedicare più spazio nelle prossime sessioni.

Nel presente documento è riportata la raccolta delle tesi di stages relative alla sessione dell'anno 2002, che ha impegnato un numero complessivo di sei neolaureati in cinque tesi di specializzazione, unitamente a 3 tesi di tirocinio svolte sempre nell'anno 2002. L'elenco completo dei lavori è riportato negli Allegati 4 e 5.

In particolare, le tesi contenute in questo volume afferiscono ai seguenti temi:

- △ Comunicazione (1)
- △ Danno ambientale (1)
- △ Normativa (2)
- △ Rifiuti (1)
- △ SINA / GIS (1)
- △ Strumenti (1)
- △ Suolo (1)

I Tirocini si differenziano dagli Stages interni APAT in quanto sono richiesti da Enti formativi esterni (tipicamente Università) e sviluppati tramite convenzioni con l'APAT che svolge il ruolo di Ente ospitante i candidati, ai quali consente di effettuare un periodo di internato tecnico-pratico in genere a completamento di un corso di studi post-laurea tipo master per alcuni approfondimenti di merito sulle tematiche oggetto del tirocinio.

Gli elaborati non hanno evidentemente la pretesa di costituire una trattazione esauriente delle singole materie o di indicare soluzioni immediate ai problemi ambientali affrontati, né tantomeno possono rappresentare la posizione ufficiale di APAT, trattandosi di risultati di singole ricerche ed approfondimenti a cura degli autori, sotto la supervisione dei rispettivi tutors. Essi perseguono piuttosto l'obiettivo di:

- descrivere un problema ambientale nel suo contesto generale di riferimento;
- evidenziare le componenti di base dei singoli argomenti;
- mostrare i risultati della ricerca effettuata nel corso dello stage;
- identificare un campo di indagine utile per successive analisi.

In ogni caso, gli elaborati sono organizzati e strutturati in modo da assicurare un quadro bibliografico di riferimento, definire i termini del problema in un primo approccio ad ampio spettro, identificare i possibili campi di ricerca, enucleare alcune possibili soluzioni, offrire infine spunti per l'avvio di ulteriori approfondimenti.

Lo stile dei documenti elaborati e il tipo di informazioni in essi contenute è prevalentemente universitario, ma la lettura risulta agevole anche per un pubblico di non addetti ai lavori, per la centralità e l'attualità degli argomenti trattati.

La promozione di stages e tirocinii formativi in campo ambientale consente ad APAT di allargare il proprio network avvalendosi, seppure per brevi periodi, di giovani neolaureati validi e motivati ad avviare studi aventi un carattere sperimentale e preliminare, e d'altra parte ha permesso agli stagisti di caratterizzare ed implementare il proprio curriculum con uno studio specialistico, ma soprattutto con un'esperienza sul campo che in molti casi si è rivelata determinante oltre che propedeutica per l'avviamento della loro attività professionale e lavorativa e per il completamento dell'iter studiorum in campi specialistici a carattere ambientale, ed in molti casi lo stage è stato lo strumento formativo risolutivo dell'avviamento al lavoro nei diversi campi ambientali af-

frontati dai candidati che hanno proseguito la loro attività in Agenzia o in altri contesti lavorativi.

L'attività di stage promossa dal Servizio Promozione della Formazione Ambientale di APAT prosegue anche per l'anno 2003, grazie sia alle numerose richieste pervenute in merito all'attivazione della 2^a sessione 2002 che è di fatto slittata al 2003, sia a quelle che continuano a pervenire.

E' doveroso rivolgere un ringraziamento particolare sia agli autori delle tesi, che hanno in tal modo reso concreti e visibili i risultati del lavoro svolto, seppure temporaneamente presso l'Agenzia, spesso anche a prezzo di notevoli sforzi e sacrifici personali; sia ai tutors, che hanno valorizzato i lavori con il loro apporto tecnico-scientifico; sia infine a quanti hanno collaborato a vario titolo per l'organizzazione e la gestione di questa attività che, dopo le fasi iniziali rivolte all'approfondimento di tematiche ambientali a carattere generale, affronta ora anche argomenti più spiccatamente specialistici ed innovativi, e si avvia ad ulteriori sviluppi e consolidamenti secondo un contesto organico e strutturato.

Gaetano Battistella

Allegato 1

'SCHEDA DI ADESIONE ALLO STAGE INTERNO APAT'

<u>Candidato allo stage interno APAT:</u>
nato a il residente titolo di studio
<u>Tutor APAT:</u>
<u>Settore APAT:</u>
<u>Argomento dello stage:</u>
<u>Periodo di svolgimento dello stage:</u>
<u>Data di inizio stage:</u>
<u>Data di fine stage:</u>
<u>Estremi identificativi delle assicurazioni:</u>

Il periodo di stage ha una durata massima di quattro mesi, è rivolto a personale laureato ed è indirizzato all'approfondimento e sviluppo scientifico-tecnologico e didattico di argomenti a carattere ambientale di interesse APAT.

L'attività di stage viene seguita da un tutor interno APAT, responsabile didattico-organizzativo delle attività tecnico-scientifiche e della revisione del contenuto della tesi di stage che viene redatta dallo stagista ed a cui è finalizzato lo stage.

APAT si riserva di pubblicare, singolarmente o in apposite raccolte annuali, le tesi elaborate durante gli stages, ed eventualmente di presentarle a convegni e/o seminari.

Il candidato titolare di stage interno APAT viene assicurato contro gli infortuni sul lavoro (INAIL) nonché presso idonea compagnia assicuratrice per la responsabilità civile verso terzi, con riguardo anche ad eventuali attività svolte dal tirocinante al di fuori di APAT e rientranti nello stage.

Allo stagista viene riconosciuto l'accesso alla sede APAT, con utilizzo della mensa aziendale a prezzo agevolato e dei servizi di navetta.

Lo stagista si impegna ad osservare le disposizioni regolamentari vigenti in APAT per tutto il periodo di durata dello stage.

L'APAT potrà, in ogni caso, revocare la sua adesione all'accordo di stage, ove lo ritenga opportuno per motivi insindacabili.

Lo stagista si impegna ad osservare le norme sulla sicurezza, igiene e salute sul lavoro.

Lo stagista si impegna ad osservare rigorosamente il segreto d'ufficio a proposito di fatti, informazioni, documenti o di quant'altro avrà comunicazione o prenderà conoscenza nello svolgimento dello stage.

Lo stage ha carattere formativo, non costituisce rapporto di lavoro e, come tale, non è in alcun modo retribuito.

Roma,

Per accettazione di quanto sopra:

Firma del Tutor APAT

.....

Firma del Candidato allo stage

.....

Allegato 2

STAGES INTERNI APAT DI FORMAZIONE AMBIENTALE

<u>SCHEMA DI VALUTAZIONE</u> (a cura del tutor interno)		
1.	<u>Tematica dello stage:</u> 1.1 aspetti tecnico-scientifici 1.2 aspetti gestionali	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.	<u>Modalità di attuazione:</u> 2.1 prevalenza di presenza in sede 2.2 prevalenza di ricerca all'esterno	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.	<u>Motivazione dello stagista al percorso formativo scelto:</u> 3.1 fare un'esperienza propedeutica all'inserimento nel mondo del lavoro 3.2 approfondire gli studi universitari e arricchire il curriculum	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4.	<u>Lo stagista si è confrontato e ha collaborato:</u> 4.1 prevalentemente con il tutor 4.2 con il tutor e con altri Uffici dell'Agenzia	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5.	<u>Interesse dello stagista a partecipare ad altre iniziative:</u> 5.1 progetti di formazione ambientale 5.2 altre occasioni di apprendimento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6.	<u>Difficoltà incontrate dal tutor:</u> 6.1 poca disponibilità di tempo 6.2 difficoltà di conciliare il tema dello stage con la propria attività lavorativa	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7.	<u>Il periodo di svolgimento dello stage:</u> 7.1 è stato sufficiente per completare la ricerca 7.2 dovrebbe prolungarsi per un maggiore approfondimento della materia	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.	<u>Valutazione complessiva dei risultati conseguiti:</u> 8.1 ottima 8.2 buona 8.3 sufficiente 8.4 scarsa	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stagista:; Tutor;; Sessione:; Anno:		
Firma del tutor:		

Allegato 3

STAGES INTERNI DI FORMAZIONE AMBIENTALE

ATTESTATO

Ai sensi dell'art. 6 del D.M. 25/03/1998, n. 142 e del Doc. ANPA (2000) n. 151/C.A., si attesta che il/la ha effettuato uno stage di formazione ambientale presso l'Agenzia per la protezione dell'ambiente e di servizi tecnici, nel periodo dal al, svolgendo una ricerca sul tema:

"
.....
....."

Lo stage è stato seguito, in qualità di tutor, da

Roma,

Il tutor:

Il Servizio
Promozione della Formazione Ambientale

Allegato 4

APAT STAGES DI FORMAZIONE AMBIENTALE

1^ SESSIONE 2002

Stagisti	Titolo Tesina	Stagisti
Ing. Claudia Bassano	Studio per la formulazione di Linee Guida per l'applicazione del D. Lgs. 372/99 di recepimento della Direttiva 96/61/CE	Sig. Giuseppe Cascio, Ing. Alfredo Pini
Dr.ssa Elisa Brustia	Prelievo, formazione, conservazione e trasporto dei campioni da matrici ambientali nell'ambito della bonifica dei siti inquinati	Ing. Vincenzo Cammarata
Dr. Stefano Fabi, Dr. Fabrizio Fiore	Il danno ambientale: effetti degli agenti inquinanti sulla vegetazione, resilienza e azioni di ripristino	Ing. Giuseppe Di Marco
Dr.ssa Stefania Pandolfi	La percezione del rischio nei ragazzi delle scuole medie. Premesse teoriche e studi empirici	Dr. Manlio Maggi
Dr. Alessandro Troccoli	Il Progetto Idrografia dell'ANPA	Ing. Stefano Ursino

Allegato 5

TIROCINI

Tirocinanti	Titolo Tesina	Tutor APAT	Istituto/Università
Dr.ssa Valentina Marroccoli	La tariffa dei rifiuti urbani	Dr.ssa Marta Geranzani	Università di Milano Bicocca
Dr. Giuseppe Meddis	Uno strumento per l'impresa ecologica: l'Ecolabel	Dr.ssa Maria Luisa Trinca	Università della Calabria
Dr.ssa Federica Fellaco	Quadro normativo comunitario in materia ambientale	Ing. Giuseppe Di Marco	Università di Venezia Ca' Foscari

STAGES 2002

**Studio per la formulazione
di Linee Guida per l'applicazione
del D.Lgs. 372/99 di recepimento
della Direttiva 96/61/CE**

Ing. Claudia Bassano

*Tutors:
Ing. Giuseppe Cascio, Ing. Alfredo Pini*

Indice

INTRODUZIONE	21
1. LA PREVENZIONE E LA RIDUZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO	23
1.1. La Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996 (Principi ispiratori)	23
1.2. Il Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 372 (Campo di applicazione)	24
1.3. Soggetti interessati all'autorizzazione integrata ambientale (Gestore impianto, Autorità competente, Pubblico)	24
2. PROCESSO ISTRUTTORIO PER IL RILASCIO DELL'AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	27
2.1. Articolazione temporale del processo autorizzatorio (Calendario delle scadenze di presentazione delle domande di autorizzazione, Termine dei procedimenti, Termine di attuazione delle prescrizioni, Disposizioni transitorie)	27
2.2. Articolazione operativa del processo autorizzativo	27
Fase 1 Predisposizione e presentazione della domanda di autorizzazione	
A) Contenuto della domanda	
B) Semplificazione amministrativa	29
Fase 2 Comunicazione, diffusione, consultazione ed eventuale adeguamento degli atti inerenti la domanda di autorizzazione	
A) Consultazioni nazionali e conferenza dei servizi	
B) Consultazioni transfrontaliere	30
Fase 3 Rilascio del provvedimento di autorizzazione integrata ambientale: formulazione dei contenuti, prescrizioni	
A) Caratteristiche della autorizzazione integrata ambientale. Formulazione dei contenuti	
B) Valenza dell'autorizzazione integrata ambientale	32
Fase 4 Verifica di adeguatezza delle disposizioni e prescrizioni contenute nella autorizzazione integrata ambientale	
A) Disposizioni e requisiti temporali	
B) Ispezioni	
C) Chiusura impianto	36
3. MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI (BAT – BEST AVAILABLE TECHNIQUES)	39
3.1. Definizione	39
3.2. Criteri di riferimento per l'individuazione delle BAT	39
3.3. Identificazione delle BAT	40
3.4. Analisi dell'impatto ambientale	40
3.5. Metodologia d'individuazione delle BAT	41
3.6. Aggiornamento delle BAT	44
4. RINNOVO, RIESAME DELL'AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE E MODIFICHE DEGLI IMPIANTI	45
4.1. Rinnovo dell'autorizzazione integrata ambientale	45

4.2.	Riesame dell'autorizzazione integrata ambientale	45
4.3.	Modifiche dell'impianto	45
5.	OBBLIGHI ISTITUZIONALI D'INFORMAZIONE	47
5.1.	Inventario delle emissioni	47
5.2.	Scambio di informazioni	48
6.	NORME DI QUALITÀ AMBIENTALE E SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE	49
6.1.	Definizione	49
6.2.	Norme di qualità ambientale	49
6.3.	Normativa nazionale	50
6.4.	Sistema di gestione ambientale	51
7.	DISPOSIZIONI TRANSITORIE, FINALI. SANZIONI	53
7.1.	Disposizioni transitorie	53
7.2.	Disposizioni finali	53
7.3.	Sanzioni	53
8.	BUONE PRATICHE	55
	Premessa	55
8.1.	Relazione tecnica d'impianto (Allegato alla domanda di autorizzazione integrata ambientale)	55
	SEZ. I - Il quadro tecnologico d'impianto	55
	SEZ. II - Il quadro emissivo d'impianto	67
8.2.	Ispezioni e controllo degli impianti	70
ALLEGATI:		
	• Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 372	73
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI		89

Introduzione

Obiettivo di questa guida è quello di facilitare l'individuazione e la interpretazione delle attività e degli strumenti normativi introdotti dalla Direttiva comunitaria 61/96/CE del Consiglio del 24 settembre 1996, riguardante la prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento di origine industriale e dal susseguente Decreto Legislativo 372 del 4 agosto 1999 che ne regola l'applicazione in Italia.

In particolare si intende costituire a beneficio di tutti i soggetti interessati un insieme di buone pratiche nella predisposizione della documentazione che accompagnerà le richieste di "autorizzazione integrata ambientale" così come previsto dallo stesso D.Lgs. 372/99.

I soggetti principalmente interessati alla presente guida si configurano nei gestori di impianti industriali che rientrano nelle categorie previste dalla Direttiva come anche nelle autorità competenti individuate per il rilascio delle autorizzazioni.

Si ribadisce che la presente guida, vuole essere uno strumento operativo di carattere generale ed esemplificativo al fine di rendere quanto più possibile omogenea la interpretazione tra i soggetti interessati, sia dei concetti espressi nella Direttiva 61/96/CE sia delle disposizioni presenti del decreto legislativo 372/99 di recepimento e non costituisce pertanto un documento normativo.

1. La prevenzione e la riduzione integrata dell'inquinamento

Il concetto della prevenzione e della riduzione integrata dell'inquinamento di origine industriale, trova applicazione nella predisposizione di una serie di misure intese ad evitare oppure, qualora non sia possibile, a ridurre le emissioni, provenienti da determinate attività, nell'aria, nell'acqua e nel suolo, comprese le misure relative ai rifiuti con l'obiettivo di conseguire un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

Le misure di prevenzione e riduzione dell'inquinamento, sono definite **"integrate"** in quanto affrontano in modo contestuale i differenti problemi ambientali posti da un unico impianto industriale, in modo da evitare che attraverso un approccio settoriale e non coordinato le misure di prevenzione e di abbattimento dell'inquinamento si risolvano in un "trasferimento" dell'inquinamento da un comparto ambientale ad un altro.

In un tale contesto inoltre, l'approccio integrato ad azioni di prevenzione e riduzione dell'inquinamento si basa anche sull'utilizzo delle "migliori tecniche disponibili", tenendo conto non solo degli aspetti legati alla evoluzione delle tecnologie ma anche di quelli riguardanti l'analisi economica relativamente al rapporto costo-benefici derivante dal loro impiego.

Infine l'impianto viene analizzato nel suo intero "ciclo di vita", tenendo conto quindi, non solo delle attività in corso d'esercizio ma anche di quelle necessarie per il ripristino del "sito" che si presentano alla cessazione della attività produttiva dell'impianto industriale.

1.1 La Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996

Obiettivo della direttiva è quello di evitare oppure, qualora non sia possibile, ridurre l'inquinamento da determinati impianti industriali, in maniera integrata ossia basato su un approccio non più settoriale, relativamente alle singole matrici ambientali ma, su un processo di controllo integrato delle diverse tipologie di fonti inquinanti presenti in uno stesso impianto.

Per il raggiungimento di tale obiettivo la direttiva introduce una procedura istruttoria innovativa che a fronte di disposizioni dettagliate e di prerogativa locale e/o nazionale, propone invece una applicazione programmatica della medesima normativa mettendo in risalto la ricerca di comuni obiettivi da raggiungere in sede unica.

Il processo istruttoria alla sua conclusione prevede l'emanazione di un provvedimento definitivo nel quale si ha l'unificazione delle attuali disposizioni autorizzatorie, esplicitando in esso tutte le condizioni necessarie per il raggiungimento del massimo livello possibile di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

Pertanto in un unico atto autorizzatorio vengono a confluire le risultanze dei pur diversi processi istruttori con le eventuali prescrizioni correlate in un preciso contesto ambientale le quali saranno comunque assoggettate a riesame periodico e se del caso opportunamente aggiornate.

Si riassumono di seguito i principi e le considerazioni che fundamentalmente hanno ispirato la emanazione della Direttiva 96/61/CE:

- principio di prevenzione dell'inquinamento perseguibile con interventi alla fonte;
- rispetto nello sfruttamento delle risorse naturali dell'ormai affermato principio di chi inquina paga;
- consapevolezza diffusa che approcci distinti nel controllo delle emissioni nell'aria, nell'acqua o nel terreno, ivi comprese le misure relative ai rifiuti, non garantiscono un sufficiente livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso; ovvero interventi settoriali (acqua, aria, suolo) hanno spesso comportato il trasferimento dell'inquinamento da un settore all'altro senza ricavarne un beneficio complessivo rilevante;
- necessità di un'azione a livello comunitario atta a modificare, integrare e comple-

- tare le normative riguardanti la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento da impianti industriali;
- introduzione del concetto di migliori tecniche disponibili su cui basare aprioristicamente i valori limite di emissione, parametri o misure tecniche di esercizio di un impianto;
 - incentivazione allo scambio di informazioni a livello comunitario sulle migliori tecniche disponibili, estendibile anche a livello mondiale;
 - libero accesso del pubblico alle informazioni riguardanti la costruzione di un impianto o la sua modifica sostanziale, ovvero il suo funzionamento e i suoi possibili effetti sull'ambiente;
 - importanza degli effetti positivi derivabili dalla costituzione dell'inventario delle principali emissioni e fonti responsabili di inquinamento industriale a livello comunitario.

L'approccio alla riduzione integrata dell'inquinamento, si basa come già anticipato in premessa, sull'utilizzo delle migliori tecniche disponibili, tenendo conto oltre che degli aspetti di tipo tecnologico anche delle valutazioni economiche costo-benefici derivanti dall'eventuale impiego di determinate tecnologie; ciò in una visione generale dell'impianto che al termine della sua attività produttiva preveda anche il ripristino del sito nelle condizioni originarie.

1.2 Il Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n° 372

Il D.Lgs. 372/99, è l'atto normativo di recepimento nazionale della Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996.

Esso disciplina il rilascio, il rinnovo e il riesame dell'autorizzazione integrata ambientale degli **"impianti esistenti"**, nonché le modalità di esercizio degli impianti medesimi.

Con il recepimento della direttiva 61/96/CE, nell'ordinamento comunitario e nazionale, si introduce un innovativo strumento autorizzatorio denominato **"autorizzazione integrata ambientale"** sostitutivo di tutti i rispettivi atti autorizzativi di settore.

Le disposizioni del D.Lgs 372/99 si applicano agli **"impianti esistenti"** così come definiti al punto 4 dell'art.2, - ossia agli impianti in esercizio appartenenti alle categorie di attività industriali comprese nell'allegato I del medesimo D.Lgs. - purché in possesso delle prescritte autorizzazioni ambientali emesse precedentemente alla data di entrata in vigore del D.Lgs. 372/99, nominalmente fissata al **30 ottobre 1999**.

Facendo riferimento alla stessa data del 30 ottobre 1999, e ai termini di applicazione del D.Lgs. 372/99, è naturale definire come **"impianti nuovi"** quegli impianti che rientrano nelle categorie dell'Allegato I e per i quali deve essere emesso o è stato emesso un provvedimento di autorizzazione successivamente alla data suddetta.

Le **modifiche di un impianto**, ancorché esistente alla data del 30 ottobre 1999, qualora ritenute dalla autorità competente in grado di procurare significativi effetti negativi sulla salute e l'ambiente - possono essere assoggettate alle procedure di valutazione d'impatto ambientale al pari degli impianti nuovi, - o più semplicemente ad un aggiornamento dell'autorizzazione integrata ambientale.

1.3 Soggetti interessati all'autorizzazione integrata ambientale

Le parti interessate al processo autorizzatorio di una attività rientrante nei termini di applicazione del D. Lgs. 372/99, sono individuabili in:

- un soggetto pubblico e/o privato denominato **"Gestore"**, che esercisce un impianto rientrante nelle categorie di cui all'Allegato I del DLgs. 372/99;
- un soggetto pubblico deputato al rilascio della autorizzazione integrata ambientale, denominato **"Autorità Competente"**;
- il pubblico in generale o in sue forme costituite, in virtù delle vigenti disposi-

zioni in tema di informazione e comunicazione, denominato semplicemente **"Pubblico"**.

In quest'ambito, la presente guida vuole fornire uno strumento per facilitare gli obblighi a cui sono chiamati sia i soggetti che devono presentare la richiesta per l'autorizzazione integrata ambientale, sia le autorità competenti deputate al rilascio della autorizzazione stessa.

Le categorie di attività industriali soggette alle disposizioni del D.Lgs. 372/99 sono elencate nel rispettivo Allegato I del medesimo decreto legislativo.

In pratica tali attività sono quelle che appartengono a categorie d'impianti industriali con un elevato potenziale di inquinamento.

Si riporta di seguito la definizione di Autorità Competente così come stabilita al punto 8 dell'Art. 2 del D.Lgs.372/99:

***"Autorità competente"** è la medesima autorità statale competente al rilascio del provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale ai sensi della vigente normativa o l'autorità individuata dalla regione, tenuto conto dell'esigenza di definire un unico procedimento per il rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale.*

In pratica, oltre alla autorità competente nazionale individuata nel Servizio VIA istituita nell'ambito del Ministero dell'ambiente e del territorio, le **regioni** in virtù della propria autonomia regolamentatoria possono effettuare, in merito alla individuazione della autorità competente, scelte diverse motivate dalle proprie peculiarità industriali regionali; ove delegata localmente, la autorità competente è stata generalmente determinata nell'ambito delle amministrazioni provinciale.

La politica comunitaria in materia di protezione ambientale è costantemente orientata nel garantire l'accesso del pubblico alle informazioni ambientali; ciò in virtù dei principi fissati nella Convenzione di Aarhus del 1998 con cui sono stati sanciti:

- il diritto di accesso del pubblico alle informazioni ambientali;
- il diritto del pubblico di influenzare le decisioni ambientali;
- il diritto del pubblico di accesso alla giustizia.

La Direttiva 96/61CE precedente alla convenzione di Aarhus, di fatto recepisce pienamente solo i primi due dei principi succitati, lasciando l'inserimento del terzo principio sulla libertà di accesso alla giustizia ad una futura revisione della direttiva.

Spesso sorgono problemi di interpretazione circa la appartenenza di una determinata attività produttiva industriale ad una o più delle "categorie" di attività industriali previste nell'Allegato I del D.Lgs.372/99.

In tali evenienza, l'unica funzione pubblica in grado di fornire chiarimenti autorevoli in merito a nodi interpretativi riguardanti la applicabilità del D.Lgs. è la rispettiva Autorità Competente.

In pratica è necessario che il gestore contatti l'autorità competente designata in ambito regionale o nazionale al fine di chiarire se lo specifico impianto è soggetto o meno alla normativa in questione.

2. Processo istruttorio per il rilascio dell'autorizzazione integrata Ambientale

Nel suo complesso, il processo istruttorio per il rilascio della autorizzazione integrata ambientale per l'esercizio degli impianti industriali esistenti, si avvia comunque in seguito alla presentazione di istanza di autorizzazione da parte dei gestori di impianti che rientrano tra le categorie di cui all'Allegato I del D.Lgs. 372/99, e prevede ai sensi del medesimo D.Lgs. una precisa articolazione temporale.

2.1 Articolazione temporale del processo autorizzatorio

Le autorità competenti devono fissare entro il **30 giugno 2002** il "calendario delle scadenze per la presentazione delle domande di adeguamento autorizzativo" da parte dei gestori di impianti esistenti.

In particolare, a seconda che la competenza in merito all'impianto ricada a livello regionale o dello Stato, il suddetto calendario dovrà essere pubblicato sull'organo ufficiale regionale o, nella G.U. della Repubblica italiana.

Tutti i procedimenti autorizzatori devono essere comunque conclusi entro il **30 ottobre 2004**. Entro questa data, in effetti devono arrivare a conclusione tutti i vari procedimenti istruttori di verifica di idoneità e di valutazione dei contenuti della documentazione acquisita, nonché quelli di consultazione ai fini della formulazione del provvedimento autorizzatorio.

Tutte le prescrizioni e le misure necessarie affinché l'impianto autorizzato consegua il livello di protezione dell'ambiente previsto devono essere attuate entro il **30 ottobre 2007**.

La gestione del periodo transitorio compreso dalla data di emissione dell'autorizzazione integrata ambientale e la scadenza del 30 ottobre 2007, è stata prevista nell'art. 14 del D.Lgs. 372/99. In particolare agli impianti esistenti continuano ad applicarsi le vigenti normative ambientali in materia di inquinamento atmosferico, idrico, acustico e del suolo sino a quando il gestore si sia adeguato alle condizioni fissate nell'autorizzazione integrata ambientale.

Gestione del periodo transitorio – Disposizioni transitorie

Nel caso in cui un gestore d'impianto si trovi nella situazione in cui una delle autorizzazioni di tipo ambientale sia in scadenza in concomitanza con il periodo di transizione di attuazione delle prescrizioni della autorizzazione integrata ambientale, è necessaria da parte del gestore una tempestiva comunicazione alla rispettiva autorità competente circa l'approssimarsi di tale evenienza. Ciò al fine di pervenire sia ad una soluzione anche concordata nelle modalità di esercizio in detto periodo, e sia ad evitare la conduzione dell'impianto senza la completa copertura delle previste autorizzazioni

2.2 Articolazione operativa del processo autorizzativo

Al fine pratico ed esemplificativo della presente guida il processo autorizzativo viene schematizzato di seguito secondo fasi d'attività che fanno riferimento alla articolazione temporale prevista dal D.Lgs. 372/99.

Esse intendono facilitare il compito di interpretazione dei requisiti e delle richieste che si presentano sia nella predisposizione della documentazione da inoltrare con la domanda, sia nella individuazione degli strumenti di valutazione ed analisi, e ciò a beneficio di ciascun soggetto interessato al processo in questione.

- **Fase 1** - Predisposizione e presentazione della domanda di autorizzazione;
- **Fase 2** - Comunicazione, diffusione, consultazione ed eventuale adeguamento degli atti inerenti l'istanza di autorizzazione;
- **Fase 3** - Rilascio del provvedimento di autorizzazione integrata ambientale: Formulazione dei contenuti, prescrizioni.
- **Fase 4** - Verifica di adeguatezza delle disposizioni e prescrizioni contenute nella autorizzazione integrata ambientale.

Fase 1:

Predisposizione e presentazione della domanda di autorizzazione

Il "gestore" di un impianto industriale che rientra in una delle categorie di attività di cui all'Allegato I del D.Lgs. 372/99 è tenuto a richiedere per tale impianto l'autorizzazione integrata ambientale mediante la presentazione alla propria autorità competente ed entro i termini previsti dal già citato calendario delle scadenze, apposita domanda di autorizzazione.

A) Contenuto della domanda di autorizzazione

La domanda di autorizzazione, ferme restando le informazioni richieste dalle normative vigenti in campo ambientale (Vedere Cap. 6), deve essere predisposta in modo da "descrivere" in tutta la sua completezza le caratteristiche fondamentali dell'insediamento produttivo da autorizzare.

A tal fine, la domanda può assumere la configurazione di una "relazione tecnica" che sulla base dei criteri esposti nel Cap. 8 della presente guida, può tener conto in maniera più puntuale delle indicazioni previste dal comma 1 dell'art. 4 del D.Lgs. 372/99.

Tenendo presente che in tale ambito sono comunque applicabili tutti gli strumenti previsti circa la attuazione delle disposizioni in tema di semplificazione amministrativa, per maggior praticità sono di seguito riproposte ed integrate con le prime due voci dell'elenco, tutte le indicazioni previste dal già citato comma 1 dell'art.4 del D.Lgs. 372/99:

- a) generalità del gestore dell'impianto e riferimenti fiscali;
- b) ubicazione e riferimenti georeferenzianti dell'impianto;
- c) descrizione dell'impianto, tipo e portata delle sue attività;
- d) descrizione delle materie prime e ausiliarie e delle sostanze utilizzate;
- e) indicazione della quantità di energia utilizzata o prodotta dall'impianto;
- f) descrizione delle fonti di emissione dell'impianto;
- g) descrizione del sito di ubicazione dell'impianto;
- h) descrizione del tipo e dell'entità delle emissioni dell'impianto in ogni settore ambientale;
- i) identificazione degli effetti significativi delle emissioni sull'ambiente;
- j) descrizione della tecnologia utilizzata e delle altre tecniche in uso nello stesso impianto per prevenire le emissioni dall'impianto oppure per ridurle;
- k) descrizione delle misure di prevenzione e di recupero dei rifiuti prodotti dall'impianto;
- l) descrizione delle misure previste per controllare le emissioni nell'ambiente;
- m) descrizione delle misure previste per ottemperare ai principi generali di cui all'art. 3 del D.Lgs. 372/99, e di cui l'autorità competente tiene conto per la determinazione delle condizioni autorizzative. (Vedere Fase 3)

Ai sensi del comma 2 del suddetto art. 4 del D.Lgs. 372/99, la domanda di autorizzazione integrata ambientale deve contenere anche una sintesi "non tecnica" dei dati richiamati nel punto precedente.

B) Semplificazione amministrativa

Qualora le informazioni e le descrizioni fornite secondo un rapporto di sicurezza elaborato conformemente alle norme previste sui rischi di incidente rilevante connessi a determinate attività industriali, o secondo la norma ISO 14001, ovvero i dati prodotti per i siti registrati ai sensi del regolamento 1836/93/CEE, nonché altre informazioni fornite secondo qualunque altra normativa, "rispettino uno o più requisiti di cui all'elenco precedente", possono essere utilizzate ai fini della presentazione della domanda.

In ordine a quanto sopra detto, il richiedente può fare riferimento a tale documentazione, indicando la data e il luogo della presentazione, ed il soggetto a cui ha prodotto tale documentazione.

Fase 2:

Comunicazione, diffusione, consultazione ed eventuale adeguamento degli atti inerenti la domanda di autorizzazione.

Con l'inoltro della domanda di autorizzazione, l'autorità competente e gli altri soggetti interessati al procedimento autorizzatorio, sono chiamati ad espletare una serie di adempimenti che, in ottemperanza alle norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi (*Legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modifiche*), devono essere assolti in accordo con le procedure istruttorie e i tempi previsti dal D.Lgs. 372/99.

A) Consultazioni nazionali

Nel caso di impianti nazionali per i quali può escludersi qualsiasi effetto transfrontaliero dovuto a emissioni inquinanti, gli obblighi previsti ai fini istruttori ed accennati nel punto precedente devono esplicarsi in accordo alla seguente articolazione:

- a) ai sensi della legge 7 agosto 1990, n. 241, l'autorità competente deve comunicare al gestore la data di avvio del procedimento istruttorio;
- b) entro **15 gg.** dalla data di ricevimento della comunicazione *di avvio del procedimento*, il gestore deve provvedere a sua cura e spese, alla *pubblicazione* su un quotidiano a diffusione provinciale, regionale o nazionale, a seconda del livello di competenza del progetto, di un *annuncio* contenente le indicazioni seguenti:
 - 1. *localizzazione dell'impianto;*
 - 2. *nominativo del gestore;*
 - 3. *indirizzo e individuazione degli uffici presso i quali sono depositati i documenti e gli atti inerenti il procedimento in modo da consentirne la consultazione da parte del pubblico, e la trasmissione di eventuali osservazioni.*

Presso lo stesso ufficio dovrà essere depositata e messa a disposizione del pubblico, copia dell'autorizzazione integrata ambientale una volta emessa e di qualsiasi suo successivo aggiornamento;

- c) entro **30 gg.** dalla data della pubblicazione dell'annuncio di cui alla lettera precedente, i soggetti interessati possono presentare in forma scritta, all'autorità competente, *osservazioni sulla domanda di autorizzazione.*
- d) l'autorità competente al fine di acquisire le determinazioni delle amministrazioni competenti in materia di autorizzazioni ambientali per l'esercizio degli impianti, procedere alla convocazione di apposita *conferenza dei servizi.*

Una volta acquisite le conclusioni delle amministrazioni coinvolte nella succitata conferenza e tenuto conto delle eventuali osservazioni emerse sulla domanda di autorizzazione, la *autorità competente*:

- e) rilascia entro **150 gg.** dalla presentazione della domanda, una autorizzazione contenente le condizioni che garantiscono la conformità dell'impianto ai requisiti previsti nel D.Lgs. 372/99.

Ove l'autorità competente ritenga necessario chiedere al gestore di un impianto integrazione alla documentazione già inoltrata, tale richiesta dovrà indicare:

- f) il termine massimo non inferiore a **30 gg.** entro cui tale documentazione integrativa dovrà essere presentata.

Qualora ricorra tale evenienza, i *termini* di emissione della autorizzazione si intendono *sospendi* fino alla presentazione della documentazione integrativa.

B) Consultazioni transfrontaliere

Nel caso in cui il funzionamento di un impianto possa avere effetti negativi e significativi sull'ambiente di un altro Stato dell'Unione europea, il Ministero dell'ambiente, d'intesa con il Mi-

nistero degli affari esteri, comunica a tale Stato membro i dati forniti ai sensi degli articoli 4 e 8 del D.Lgs. 372/99, riguardanti rispettivamente le informazioni contenute nella domanda di autorizzazione e quelle sulle modifiche dell'impianto, nel momento stesso in cui sono messi a disposizione del pubblico.

Comunque tali dati devono essere forniti ad uno Stato dell'Unione europea che ne faccia richiesta, qualora ritenga di poter subire effetti negativi e significativi sull'ambiente nel proprio territorio.

Nel caso in cui l'impianto non ricada nell'ambito delle competenze statali, l'autorità competente, qualora constati che il funzionamento di un impianto possa avere effetti negativi e significativi sull'ambiente di un altro Stato dell'Unione europea, informa il Ministero dell'ambiente che provvede ai predetti adempimenti.

Il Ministero dell'ambiente provvede, d'intesa con il Ministero degli affari esteri, nel quadro dei rapporti bilaterali fra Stati, affinché nei casi di cui sopra le domande siano accessibili anche ai cittadini dello Stato eventualmente interessato per un periodo di tempo adeguato che consenta una presa di posizione prima della decisione dell'autorità competente.

Fase 3:**Rilascio del provvedimento di autorizzazione integrata ambientale: formulazione dei contenuti, prescrizioni.**

L'autorizzazione integrata ambientale è rilasciata dalla autorità competente subordinatamente alla verifica dei principi generali e delle relative modalità di attuazione necessarie per garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

Infatti essa deve includere tutte le misure necessarie per soddisfare l'insieme dei principi generali richiamati in maniera puntuale dal D.Lgs., fermo restando il rispetto delle vigenti norme di qualità ambientale e se necessario misure più rigorose per il raggiungimento degli obiettivi previsti in tali norme.

Per maggior chiarezza si riportano nel seguito i requisiti caratterizzanti la autorizzazione integrata ambientale:

- 1) *devono essere considerate misure necessarie per soddisfare i seguenti principi generali:*
 - i. le opportune misure di prevenzione dell'inquinamento devono essere considerate riferendosi alle migliori tecniche disponibili, senza che ciò implichi l'imposizione di una specifica tecnologia; (vedere Cap.3 – *Migliori tecniche disponibili*);
 - ii. devono essere evitati fenomeni di inquinamento significativo ossia considerati inaccettabili per la salute e per l'ambiente;
 - iii. evitare la produzione di rifiuti i quali in caso contrario devono essere recuperati. Qualora il recupero di rifiuti per motivi tecnici e/o economici non sia praticabile, si deve provvedere alla loro eliminazione con il minor impatto possibile sull'ambiente ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n.22;
 - iv. efficace utilizzo dell'energia;
 - v. devono adottarsi le misure necessarie per prevenire gli incidenti, nonchè a limitarne le conseguenze;
 - vi. deve essere evitato qualsiasi rischio di inquinamento al momento della cessazione definitiva delle attività produttive degli impianti e nel corso del relativo smantellamento. In particolare il sito su cui insiste l'insediamento industriale dovrà essere ripristinato ai sensi della normativa vigente in materia di bonifiche e ripristino ambientale.
- 2) rispetto delle norme vigenti in tema di qualità ambientale;
- 3) l'applicazione, *ove ritenuto necessario*, di misure di protezione dell'ambiente, di tipo supplementare e più rigorose di quelle ottenibili con le migliori tecniche disponibili, al fine di assicurare in determinate aree, il rispetto delle norme vigenti in tema di qualità ambientale;

A) Caratteristiche della autorizzazione integrata ambientale. Formulazione dei contenuti.

In generale nella autorizzazione integrata ambientale devono essere indicati, sia i limiti di emissione consentiti per tutti gli elementi ambientali, i quali relativamente ad ogni specifico impianto devono essere fissati riferendosi alle "*migliori tecniche disponibili*", sia i relativi criteri di controllo delle emissioni con particolare attenzione alla metodologia, la frequenza di misurazione e le relative procedure di valutazione dei dati nel corso della regolare conduzione dell'impianto.

Nella stessa autorizzazione devono essere previste inoltre, ulteriori misure di prevenzione e di controllo delle emissioni, da applicare nei periodi di conduzione dell'impianto diverse da quelle di normale esercizio come ad esempio nelle fasi di avvio o di arresto dell'impianto, nel corso di interruzioni programmate dell'attività o nell'eventualità di malfunzionamenti.

Nei contenuti della autorizzazione possono essere presenti, ove ritenuto necessario per il rispetto delle norme di qualità ambientale, misure più rigorose di quelle riferibili alle migliori tecniche disponibili e se applicabili anche le prescrizioni ai fini della sicurezza di cui alla direttiva 96/82 CE sui rischi di incidenti rilevanti.

Per maggior praticità, i contenuti della autorizzazione integrata ambientale possono essere raggruppati nel seguente modo:

1. "Valori limite di emissione"

- In generale nell'autorizzazione integrata ambientale devono essere inclusi *valori limite di emissione* i cui valori "non possono essere meno rigorosi" di quelli fissati dalla vigente normativa nazionale o regionale.
- Per le *sostanze inquinanti* che possono essere emesse dall'impianto interessato, devono essere inclusi appropriati valori limite di emissione. In particolare il D.Lgs. 372/99 fornisce con l'Allegato III un elenco "indicativo" delle principali sostanze inquinanti che possono essere emesse in quantità significativa e di cui, in considerazione della loro natura e della loro potenzialità di trasferimento dell'inquinamento da un elemento ambientale, è obbligatorio tener conto ai fini della determinazione dei valori limite di emissione, qualora applicabili.
- Valori limite devono essere fissati anche ai sensi della vigente normativa in materia di inquinamento acustico per le **emissioni** e le **immissioni sonore**.
- Se del caso, i valori limite di emissione possono essere integrati o sostituiti con parametri o misure tecniche equivalenti.
- Tranne i casi in cui è necessaria l'adozione di misure di protezione ambientale definite come "*più rigorose di quelle ottenibili con le migliori tecniche disponibili*", ed il cui ricorso per altro si ritiene opportuno in determinare aree nelle quali si deve assicurare il rispetto delle norme di qualità ambientale, per quanto riguarda:
 - valori limite di emissione,
 - i parametri,
 - le misure tecniche equivalenti,

tali elementi caratterizzanti la autorizzazione integrata ambientale si basano sulle "**migliori tecniche disponibili**", trattate più dettagliatamente nel successivo Cap. 3, con la importante particolarità della non obbligatorietà di utilizzo di una tecnica o di una specifica tecnologia. Si osserva che nel rispetto dei criteri stabiliti dalla Direttiva comunitaria, l'autorità competente nella determinazione dei valori limite di emissione, non dovrà assumere un criterio di individuazione di tipo generale, ma al contrario dovrà tener conto delle caratteristiche tecniche dell'impianto, della sua ubicazione geografica e delle condizioni locali dell'ambiente, ossia i relativi limiti di emissione dovranno essere fissati mediante un processo di "**determinazione caso per caso**" basato sull'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili.

Valori limite di emissione, particolarità:

*Impianti per l'allevamento intensivo di pollame o di suini
(D.Lgs. 372/99 - Allegato I, punto 6.6.)*

Per gli impianti per l'allevamento intensivo di pollame o di suini rientranti nei limiti indicati al punto 6.6. dell'allegato I del D.Lgs. 372/99, i valori limiti di emissione tengono conto delle modalità pratiche adatte a tali categorie di impianti nonché dei costi e dei benefici.

2. Requisiti per il controllo delle emissioni

Il problema della maggior efficacia dei controlli sulle emissioni degli impianti industriali è stato affrontato a livello comunitario coinvolgendo nell'azione di verifica l'esercente stesso dell'impianto.

In effetti l'azione di prevenzione e controllo dell'inquinamento da parte della autorità competente si traduce all'atto pratico in una prima verifica dei limiti dichiarati dall'esercente, quindi in una verifica che si protrae nel tempo con le prescritte comunicazioni che il gestore è tenuto a inviare con i dati di emissione.

L'autorità competente può sempre predisporre a propria discrezione, nell'intento di assicurare il rispetto delle vigenti norme di qualità ambientale, verifiche ispettive come meglio specificato nella successiva Fase 4.

Inoltre nello stesso provvedimento autorizzativo possono essere contenute ulteriori condizioni specifiche ai fini del D.Lgs. 372/99, giudicate opportune dall'autorità competente.

In particolare, il D.Lgs. 372/99, in tale ambito prevede che:

- nella autorizzazione integrata ambientale devono essere indicati gli "opportuni requisiti di controllo delle emissioni" che, in ordine a quanto disposto dalla vigente normativa in campo ambientale specificano:
 - i. la metodologia di misurazione;
 - ii. la frequenza di misurazione;
 - iii. le relative procedure di valutazione dei dati.

- Inoltre per consentire alla autorità competente di verificare la conformità della reale situazione emissiva di un impianto con le condizioni previste nella autorizzazione integrata ambientale, l'esercente deve comunicare all'autorità competente i dati necessari secondo modalità previste nello stesso provvedimento da stabilire caso per caso.

Requisiti di controllo delle emissioni, particolarità:

*Impianti per l'allevamento intensivo di pollame o di suini
(D.Lgs. 372/99 - Allegato I, punto 6.6.)*

Per gli impianti per l'allevamento intensivo di pollame o di suini rientranti nei limiti indicati al punto 6.6. dell'allegato I del D.Lgs. 372/99, le misure riguardanti il controllo delle emissioni secondo i criteri descritti nel presente paragrafo possono tener conto dei costi e benefici.

3. Requisiti per talune categorie di impianti

Per talune categorie di impianto possono essere determinati dei requisiti, che tengano luogo dei corrispondenti requisiti fissati per ogni singola autorizzazione, purché siano garantiti un approccio integrato ed una elevata protezione equivalente dell'ambiente nel suo complesso. La determinazione di tali requisiti avviene sulla base di un atto formale, definito di "indirizzzo" e di "coordinamento", adottato ai sensi dell'art.8 della legge 15 marzo 1997, n. 59.

4. Prescrizioni aggiuntive

- a) Qualora necessario, l'autorizzazione integrata ambientale può contenere ulteriori disposizioni al fine di garantire:
 - i. la protezione del suolo e delle acque sotterranee;
 - ii. le opportune disposizioni per la gestione dei rifiuti prodotti dall'impianto;
 - iii. la riduzione dell'inquinamento acustico;
 ed ogni altra condizione specifica giudicata opportuna dall'autorità competente.
- b) In tutti i casi, le condizioni di autorizzazione prevedono disposizioni per ridurre al minimo l'inquinamento a grande distanza o attraverso le frontiere e garantiscono un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo insieme.
- c) *Condizioni diverse da quelle di normale esercizio.*
L'autorizzazione integrata ambientale contiene le misure relative alle condizioni diverse da quelle di normale esercizio ed in particolare:
 - i. nelle fasi di avvio e di arresto dell'impianto;
 - ii. per le emissioni fuggitive;
 - iii. per i malfunzionamenti;
 - iv. per l'arresto definitivo dell'impianto.

d) *Impianti soggetti alla direttiva 96/82 CE.*

Per gli impianti assoggettati alla direttiva 96/82 CE, le prescrizioni ai fini della sicurezza e della prevenzione dei rischi di incidenti rilevanti stabilite dalla autorità competente ai sensi della normativa di recepimento di detta direttiva, sono riportate nella autorizzazione integrata ambientale.

5. Data limite di attuazione delle prescrizioni contenute nella autorizzazione integrata ambientale

Ogni autorizzazione integrata ambientale concessa, deve indicare la data entro la quale le prescrizioni in essa contenute, debbono essere attuate. Tale data non può essere successiva al 30 ottobre 2007.

B) *Valenza dell'autorizzazione integrata ambientale.*

1) L'autorizzazione integrata ambientale, "sostituisce" ad ogni effetto ogni altro visto, nulla osta, parere o autorizzazione in materia ambientale, previsti dalle disposizioni di legge e dalle relative norme di attuazione, fatta salva la normativa emanata in attuazione della direttiva n. 96/82/CE sul controllo di incidenti rilevanti.

2) *Periodo di validità della autorizzazione integrata ambientale.*

L'autorità competente, a partire dalla data entro la quale le prescrizioni contenute nella autorizzazione integrata ambientale debbono essere attuate, rinnova ogni **cinque anni** tutte le condizioni contenute confermandole o aggiornandole.

Maggiori dettagli sul periodo di validità e sulle modalità di aggiornamento del provvedimento di autorizzazione sono descritti nello specifico capitolo riguardante il "Rinnovo e riesame della autorizzazione integrata ambientale".

Fase 4:**Verifica di adeguatezza delle disposizioni e prescrizioni contenute nella autorizzazione integrata ambientale**

Ai sensi del D.Lgs.372/99 il provvedimento di autorizzazione integrata ambientale per un impianto soggetto alla direttiva, viene emesso nell'intento di evitare o quanto meno di ridurre le emissioni inquinanti, compresi i rifiuti, e più in generale di conseguire un maggior livello di protezione della salute e dell'ambiente nel suo complesso.

La verifica di adeguatezza delle disposizioni prescritte, è basata sul controllo delle emissioni e quindi sull'efficacia delle misure di prevenzione e riduzione dell'inquinamento adottate dal gestore.

In tale attività di verifica quest'ultimo è direttamente coinvolto in quanto, in accordo con uno dei principi ispiratori della direttiva 96/61/CE, esso è tenuto a trasmettere periodicamente all'autorità competente i dati riguardanti le emissioni del proprio impianto.

Il "controllo" nella direttiva 96/61/CE

Il controllo, deve essere esercitato in modo continuativo ed efficace. Esso rappresenta inoltre una misura di trasparenza e d'imparzialità, attraverso la quale la pubblica amministrazione si assicura dell'esatto adempimento degli obblighi imposti all'impresa, la quale a sua volta è posta nelle condizioni di conoscenza esatta e puntuale delle metodologie e degli obiettivi di controllo, anche ai fini di realizzare un'auspicabile partecipazione e cooperazione – pur nella diversità dei ruoli.

D'altra parte, sempre ai fini della verifica dei requisiti di autorizzazione dell'impianto, l'autorità competente può comunque richiedere la partecipazione del gestore, fermo restando sulla stessa autorità competente, l'onere della diffusione al pubblico delle informazioni riguardanti le condizioni di esercizio dell'impianto.

Di seguito sono descritte le disposizioni previste dal D.Lgs. 372/99 per le verifiche riguardanti il rispetto delle condizioni di prima istanza contenute nell'autorizzazione integrata ambientale di un impianto esistente.

A) Disposizioni e requisiti temporali**Il "gestore":**

- 1) prima di dare attuazione a quanto previsto dalla autorizzazione integrata ambientale, ne dà comunicazione all'autorità competente;
- 2) entro tre mesi dalla suddetta comunicazione, trasmette all'autorità competente e ai comuni interessati, i dati relativi ai controlli delle emissioni richiesti dall'autorizzazione integrata ambientale.

"L'autorità competente":

- 1) provvede a mettere a disposizione del pubblico, i dati di cui sopra, presso gli uffici già individuati per la consultazione degli atti inerenti il procedimento di autorizzazione;
- 2) accerta, anche tramite le agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente, la regolarità delle misure e dei dispositivi di prevenzione dell'inquinamento nonché il rispetto dei valori limite di emissione.

B) Ispezioni

L'articolo 9 del decreto legislativo 372/99 introduce la facoltà di ispezioni che l'autorità competente può disporre ai fini della valutazione della conformità dell'impianto alle prescrizioni dell'autorizzazione così come introduce la facoltà di controllo periodico, assegnato alle agen-

zie regionali per la protezione dell'ambiente, degli impianti soggetti all'applicazione della direttiva 96/61/CE.

Considerando la disponibilità non infinita di risorse nelle strutture designate ai controlli, appare evidente come il legislatore abbia inteso distinguere tra l'attività ispettiva d'iniziativa da parte dell'autorità competente, potenzialmente risultato di un approccio saltuario ed improvviso al controllo stesso piuttosto che di un sospetto di non conformità, ed un'attività continua e sistematica attraverso la quale tenere sotto controllo la totalità degli impianti soggetti al D.Lgs. 372/99 anche al fine di definire ulteriori azioni normative o legislative.

Quest'ultima parte del controllo non può che essere basata - sostanzialmente - sulla definizione di un piano efficace di autocontrollo e di reporting da parte dell'azienda e pure comporta la capacità da parte dell'ente di controllo di verificare l'attuazione di tale piano. Per una migliore comprensione del piano di monitoraggio ed autocontrollo si rimanda il lettore al Cap. 8 di questa guida.

1) *Organi ispettivi*

Le agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente e, ove non istituite, gli organismi di controllo individuati dall'autorità competente, effettuano, nell'ambito delle disponibilità finanziarie del proprio bilancio, ispezioni periodiche sugli impianti autorizzati al fine di verificare che:

1. il gestore rispetti, nel suo impianto, le condizioni dell'autorizzazione integrata ambientale;
2. il gestore abbia informato regolarmente l'autorità competente dei risultati della sorveglianza delle emissioni del proprio impianto e tempestivamente in caso di inconvenienti o incidenti che incidano in modo significativo sull'ambiente.

In caso d'ispezione, il gestore deve fornire all'autorità ispettiva tutta l'assistenza necessaria per lo svolgimento di qualsiasi ispezione relativa all'impianto, per prelevare campioni e raccogliere qualsiasi informazione necessaria allo svolgimento dei loro compiti, ai fini del presente decreto

2) *Esiti ispettivi e informazione del pubblico*

Gli esiti delle ispezioni debbono essere *comunicati* all'autorità competente indicando le situazioni di non rispetto delle prescrizioni.

I risultati del controllo delle emissioni richiesti dalle condizioni della autorizzazione integrata ambientale in possesso della autorità competente, devono essere messi a disposizione del pubblico tramite l'ufficio preposto a tale compito, già individuato in precedenza in occasione della consultazione degli atti inerenti il procedimento di autorizzazione.

3) *Violazione delle condizioni*

In caso di inosservanza delle prescrizioni autorizzatorie, l'autorità competente procede secondo la gravità delle infrazioni:

1. alla diffida, assegnando un termine entro il quale devono essere eliminate le irregolarità;
2. alla diffida e contestuale sospensione della attività autorizzata per un tempo determinato, ove si manifestino situazioni di pericolo per la salute ovvero per l'ambiente;
3. alla revoca dell'autorizzazione integrata ambientale e alla chiusura dell'impianto, in caso di mancato adeguamento alle prescrizioni imposte con la diffida e in caso di reiterate violazioni che determinino situazioni di pericolo e di danno per la salute ovvero per l'ambiente.

C) Chiusura impianto

Quando un impianto cessa la sua attività (fine vita) il gestore deve comunicare l'evento all'autorità competente. Tale notifica dovrà comprendere un report sul sito precisando, in particolare, tutti i cambiamenti sulle condizioni del sito.

Viene richiesto al gestore di identificare gli accorgimenti che sono stati adottati allo scopo di evitare rischi di inquinamento provenienti dall'impianto e tutti gli interventi di bonifica e ripristino.

L'autorizzazione integrata ambientale cessa di avere effetto alla data specificata nella notifica di emanazione

3. Migliori tecniche disponibili (BAT - Best Available Techniques)

Oggetto del capitolo è l'individuazione, l'applicazione e l'aggiornamento delle migliori tecniche disponibili, usualmente indicate con l'acronimo inglese "BAT" (Best Available Techniques), nonché la redazione dei relativi documenti settoriali, anch'essi indicati con il rispettivo acronimo BRefs - "**BAT reference documents**" e delle linee guida di riferimento.

3.1 Definizione

Il D.Lgs. 372/99 definisce "**migliori tecniche disponibili**", la più efficiente e avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impossibile, a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso.

In particolare si intende per:

- a) "**tecniche**", sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto;
- b) "**disponibili**", le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte in ambito nazionale, purché il gestore possa avervi accesso a condizioni ragionevoli;
- c) "**migliori**", le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

3.2. Criteri di riferimento per l'individuazione delle BAT

La Direttiva 96/61/CE, ed il D.Lgs. 372/99 forniscono i criteri di riferimento che devono essere tenuti in considerazione, in generale o nei casi specifici, quando si effettua la valutazione delle tecnologie, tenendo nella dovuta evidenza anche i probabili costi e benefici ed i principi di precauzione e prevenzione.

I criteri di riferimento sono:

- a) impiego di tecniche a scarsa produzione di rifiuti,
- b) impiego di sostanze meno pericolose,
- c) sviluppo di tecniche per il recupero e il riciclo delle sostanze emesse e usate nel processo, e, ove opportuno, dei rifiuti,
- d) processi, sistemi e metodi operativi comparabili sperimentati con successo su scala industriale,
- e) progressi in campo tecnico ed evoluzione delle conoscenze in campo scientifico,.
- f) natura, effetti e volume delle emissioni in questione,
- g) date di messa in funzione degli impianti nuovi ed esistenti,
- h) tempo necessario per utilizzare una migliore tecnica disponibile,
- i) consumo e natura delle materie prime ivi compresa l'acqua usata nel processo ed efficienza energetica,
- j) necessità di prevenire o di ridurre al minimo l'impatto globale sull'ambiente delle emissioni e dei rischi,
- k) necessità di prevenire gli incidenti e di ridurre le conseguenze per l'ambiente, informazioni pubblicate dalla Commissione preposta alla individuazione delle migliori tecniche disponibili o da organizzazioni internazionali.

3.3 Identificazione delle BAT

Alla base della scelta delle BAT vi è l'individuazione delle possibili opzioni nel rispetto del principio di precauzione e prevenzione ambientale.

L'identificazione delle opzioni consiste nella selezione delle tecniche che prevencono o riducono le emissioni allo scopo di scegliere quella con il minore impatto sull'ambiente; senza l'obbligo di utilizzare una tecnica o una tecnologia specifica e tenendo conto delle caratteristiche tecniche dell'impianto in questione, della sua ubicazione geografica e delle condizioni locali dell'ambiente.

3.4 Analisi dell'impatto ambientale della BAT

Una volta che sono state identificate le opzioni è necessario verificarne la loro compatibilità ambientale, considerando non solo gli effetti ambientali diretti ma anche quelli indiretti.

Il principale obiettivo dell'analisi ambientale di una BAT è la stima delle emissioni.

L'analisi ambientale dovrebbe stimare e quantificare il rilascio di sostanze inquinanti in tutti i comparti ambientali.

Maggiore attenzione dovrebbe essere posta sui rilasci su grande scala e sui rilasci contemporanei di più inquinanti.

La direttiva 96/61/CE inoltre, prevede l'analisi delle emissioni di calore, di rumore e di vibrazioni, così come di ogni altra sostanza che si ritiene essere dannosa per l'ambiente.

L'analisi ambientale delle opzioni deve comunque considerare i criteri di riferimento previsti dal D.Lgs. 372/99 e riportati nel precedente paragrafo 3.2.

Si ritiene inoltre opportuno precisare quanto segue:

a) *Consumo e natura delle materie prime ivi compresa l'acqua usata nel processo ed efficienza energetica.*

Dovrebbero essere prese in considerazione quelle tecnologie che utilizzano minori quantità di risorse e quelle che utilizzano materie prime che non presentano rischio di inquinamento o possano ridurre la sicurezza. L'utilizzo di materie prime più pure potrebbe condurre ad un minore rilascio di inquinanti.

b) *Efficienza energetica.* Si dovrebbero considerare quelle tecnologie con minore consumo di energia e con una maggiore efficienza energetica. Si dovrebbe porre attenzione sui consumi energetici dei sistemi di abbattimento e compararli con la riduzione delle emissioni che raggiungono.

c) *Produzione di rifiuti.* La valutazione delle opzioni dovrebbe comprendere la quantità di rifiuti prodotta e la possibilità di prevenirne la produzione, il recupero e la corretta gestione delle discariche. Potrebbe essere preferibile permettere un livello leggermente più alto di rilascio in atmosfera ed in idrosfera se questo determina un volume di rifiuti fortemente ridotto, specialmente nel caso dei rifiuti pericolosi. Il principale obiettivo dovrebbe essere comunque quello di identificare la tecnica che minimizza la produzione di tutti i tipi di rifiuti ed il rilascio.

d) *Incidenti.* Si dovrebbero considerare gli effetti ambientali dei possibili incidenti ed i rischi ad essi associati. Ne segue che, nel comparare l'efficacia delle tecniche di prevenzione delle emissioni, si dovrebbe considerare non solo il normale esercizio ma anche la possibilità di un eventuale rilascio di inquinante in caso di incidente.

e) *Bonifica del sito.* Si dovrebbero considerare i rischi di inquinamento del sito associati alle tecniche utilizzate.

La valutazione ambientale delle tecniche dovrà considerare gli effetti ambientali nei differenti comparti, nel compararli si potrebbero usare dei parametri come: rilascio a lungo termine, effetti irreversibili.

Tali comparazioni vanno fatte caso per caso.

3.5 Metodologia di individuazione delle migliori tecniche disponibili

Vengono di seguito riportati alcuni elementi che potrebbero essere utilizzati per la determinazione delle migliori tecniche disponibili secondo la definizione della Direttiva 96/61/CE:

- elementi generali;
- elementi per la valutazione economica delle migliori tecniche;
- elementi pertinenti la progettazione;
- elementi per la definizione degli aspetti pertinenti l'esercizio, manutenzione e il fine vita dell'impianto.

Nel seguito verrà fornita una sintetica descrizione della peculiarità delle informazioni necessarie per affrontare l'analisi degli elementi discriminanti per la selezione delle BAT, con una particolare attenzione per gli aspetti economici che tradizionalmente pongono maggiori difficoltà di orientamento.

a) Elementi generali per l'individuazione delle migliori tecniche disponibili, BRfs e linee guida

Una problematica da affrontare preliminarmente al processo di valutazione delle BAT è l'indicazione e la eventuale disponibilità di informazioni e di dati. In particolare per valutare se una tecnologia può essere considerata "candidata BAT" è necessario disporre di una serie di informazioni di natura tecnico-economica, indipendentemente dal fatto che se ne preveda un utilizzo in uno stabilimento nuovo od esistente.

Proprio per poter disporre di elementi informativi utili, l'Unione Europea si è attrezzata per favorire l'attuazione della direttiva 96/61/CE creando un apposito ufficio, operante presso il centro comunitario di ricerca di Siviglia. Tale ufficio coordina una serie di gruppi tecnici composti da esperti dei vari paesi della comunità (per l'Italia partecipano delegati coordinati dal Ministero dell'ambiente), i quali sono incaricati della redazione di documenti di riferimento per l'individuazione delle migliori tecnologie, ossia i cosiddetti *BAT reference documents* (BRfs).

I BRfs non sono una interpretazione legale della direttiva, non escludono gli Stati membri dagli obblighi precritti nella direttiva, non sono esaustivi in quanto non tengono conto in maniera puntuale delle condizioni locali dei singoli impianti.

I BRfs possono essere usati come ausilio per sviluppare le BAT e come riferimento per coloro che devono rilasciare l'autorizzazione integrata ambientale per determinare i limiti di emissione.

Il decreto legislativo 372/99 prevede che: "... con decreto dei Ministri dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato e della sanità, sentita la conferenza unificata istituita ai sensi del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, sono emanate le linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I. Con la stessa procedura si provvede al loro successivo aggiornamento anche sulla base dello scambio di informazioni di cui all'articolo 11, comma 4. Con decreto dei Ministri dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato e della sanità, è istituita, senza oneri a carico del bilancio dello Stato, al fine di fornire il supporto tecnico per la definizione delle linee guida, una commissione composta da esperti della materia, alla quale partecipano, anche a titolo consultivo, i rappresentanti di interessi industriali ed ambientali".

Le linee guida dovranno essere aggiornate.

È altresì da rilevare come lo "strumento delle linee guida nazionali", così come i BRfs comunitari, rappresenti unicamente un ausilio per un processo che non può essere inteso come l'applicazione impersonale di uno schema logico precostituito.

L'individuazione della migliore tecnica disponibile da parte dell'azienda, nell'accezione ampia di cui si è già detto, comporta la capacità di valutare i propri processi, di apprezzare le possibilità di miglioramento degli stessi in funzione dell'evoluzione delle conoscenze tecnico scientifiche, di operare per rendere effettivi e concreti i progressi potenziali.

b) Elementi per la valutazione economica delle migliori tecniche disponibili

La valutazione economica risulta essere uno degli elementi fondamentali per quanto riguarda la scelta delle BAT, come indicato, tra l'altro, nel concetto di tecniche "disponibili" definito dalla Direttiva 96/61/CE. Di seguito sono riportati alcuni elementi, che potranno essere considerati nelle metodologie/procedure per l'identificazione delle BAT, sia per quanto riguarda l'indicazione dei dati tecnico-economici da raccogliere relativamente alle singole tecnologie "candidate BAT", sia per quanto riguarda i processi decisionali di scelta delle BAT, da fondare non solo su considerazioni meramente tecniche, ma anche sulla valutazione degli effetti di carattere economico e sociale che tale scelta comporta.

Nello specifico i costi da valutare per sviluppare un'analisi tecnico-economica circa le migliori tecniche disponibili sono:

- costi fissi,
- costi operativi,
- esternalità ambientali.

Nelle **voci relative ai costi fissi** rientra, fondamentale, l'investimento per la realizzazione dell'impianto, ovvero gli oneri degli apparati, macchinari, fabbricati, le imposte sul capitale e sugli immobili e le assicurazioni.

In particolare la stima richiede la conoscenza dei seguenti elementi:

- costo di investimento, comprensivo dei costi dei materiali e della costruzione per una data capacità operativa;
- fattore scala down/up che permette di correggere il costo di investimento per capacità operative rispettivamente inferiori o superiori a quella data;
- costo investimento off-sites, comprensivo dei costi di collegamento, interpiping, stoccaggi della materia prima, di eventuali intermedi e dei prodotti finali e della fornitura dei servizi (nel caso siano prodotti all'interno del perimetro dello stabilimento);
- fattore operativo che indica il numero di giorni/anno in cui l'impianto lavora al massimo livello di capacità, tenendo conto dei normali tempi necessari di fermata (manutenzione, cambio catalizzatore, etc.);
- tempo di costruzione dall'avvio dell'impianto alla sua messa in marcia;
- "royalties" richieste dal proprietario della tecnologia (licenziatario) che entrano a far parte del costo di investimento se sono fisse (pagamento iniziale) oppure dei costi operativi se sono correnti (proporzionali alla produzione);

Per la **stima dei costi operativi** vanno riportati i consumi richiesti dal ciclo produttivo, in particolare:

- materia prima,
- chemicals (catalizzatori, additivi),
- servizi (vapore, energia elettrica, acqua, calore di processo),
- impegno di personale direttamente impiegato nella conduzione dell'impianto e indirettamente nella supervisione, nel laboratorio di controllo, nei servizi,
- costo manutenzione.

Possono essere considerati costi di gestione connessi con la tecnologia in studio anche le seguenti voci:

- costi di logistica e stoccaggio materia prima, tra i quali si individuano:
 - strutture per rispondere ad eventuali versamenti
 - piani di emergenza
 - stoccaggio materia prima
 - addestramento operatori;
- costi relativi all'area di processo, in particolare:
 - equipaggiamento sicurezza

- addestramento personale
- strutture per la raccolta dei rifiuti
- apparecchiature per il controllo delle emissioni, per il campionamento e le analisi;
- costi relativi alla produzione di rifiuti solidi pericolosi e alle emissioni di inquinanti in acqua e aria:
 - campionamento e analisi
 - area stoccaggio rifiuti solidi
 - trasporto rifiuti solidi e smaltimento
 - piani di emergenza
 - autorizzazioni all'attività produttiva nel rispetto delle regolamentazioni
 - eventuali tasse sulle emissioni di inquinanti.

Nella valutazione economica delle migliori tecniche non si può prescindere infine dalla stima delle "esternalità ambientali". È indubbio infatti che lo schema "confronto costi – benefici" che sottende l'individuazione della migliore tecnica non possa prescindere sia dai costi sia dai benefici ambientali. La definizione di esternalità ambientali è alquanto controversa, ad oggi. Si può qui tentare una definizione dicendo che: le esternalità ambientali sono quei costi correlati al ciclo produttivo e dovuti:

- a) all'uso di risorse materiali finite,
- b) ai danni causati agli ecosistemi dalle emissioni di sostanze inquinanti
- c) all'uso degli ecosistemi come recettori di sottoprodotti ovvero di rifiuti.

Il termine stesso "esternalità" è utilizzato per ricordare la necessità che tali costi vengano riportati all'interno dei prezzi correnti di mercato, compreso ovviamente il costo dell'adozione delle migliori tecniche.

Purtroppo, attualmente, non si dispone di molti metodi codificati e sperimentati per effettuare la stima delle esternalità. Vale qui la pena di citare un recente progetto comunitario denominato EXTERNE (EU - Community Research, "ExternE, Externalities of Energy , 1998"), che ha prodotto una serie di studi ed un modello di calcolo delle esternalità associate al ciclo di produzione dell'energia elettrica. Lo stesso progetto dovrebbe essere esteso a breve ad altri settori produttivi.

c) Elementi pertinenti la progettazione relativamente alle migliori tecniche

Nel concetto di migliori tecniche disponibili espresso dalla Direttiva 96/61/CE è compresa anche la progettazione. In tal senso si evidenzia come la progettazione debba essere considerata sia per quanto concerne la valutazione delle tecnologie candidate BAT sia per quanto riguarda le valutazioni previste nell'iter per il rilascio delle autorizzazioni.

In particolare si potrebbe prevedere un approccio gerarchico nella valutazione della progettazione relativa alla gestione dell'inquinamento:

- riduzione alla sorgente,
- riciclaggio nel processo,
- riciclaggio nel sito produttivo,
- riciclaggio fuori dal sito,
- trattamento dell'inquinante o rifiuto per renderlo meno pericoloso,
- messa a dimora,
- diretto rilascio nell'ambiente.

d) Elementi per la definizione degli aspetti pertinenti l'esercizio, la manutenzione e il fine vita dell'impianto

La definizione di migliori tecniche disponibili riguarda anche gli aspetti pertinenti l'esercizio, la manutenzione e la dismissione degli impianti. In tal senso in sede di valutazione delle tecnologie candidate BAT sarà necessario focalizzare l'attenzione anche su quegli elementi che caratterizzano una tecnologia od un processo produttivo in relazione alla complessità della ge-

stione dell'impianto, alla difficoltà, frequenza e tipologia delle operazioni di manutenzione, nonché gli aspetti relativi all'intero ciclo di vita dell'impianto, ipotizzando le modalità di ripristino del sito una volta dismessa l'attività produttiva, con particolare riferimento alla valutazione delle possibili alterazioni delle caratteristiche naturali del sito stesso.

3.6 Aggiornamento delle migliori tecniche disponibili

Sia l'azienda che l'amministrazione che è chiamata ad analizzare l'autorizzazione integrata ambientale, dovranno porsi come obiettivo il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali, ossia dovranno aggiornarsi su tutti i progressi tecnologici delle migliori tecniche disponibili.

Tale aggiornamento tecnologico dovrà tenere conto del "tempo necessario" per utilizzare una migliore tecnica disponibile.

Sarà compito dell'autorità competente, stabilire ragionevolmente i tempi necessari a ciascuna azienda per aggiornarsi, come altresì quello di segnalare eventuali ritardi o non adeguamenti.

4. Rinnovo, riesame dell'autorizzazione integrata ambientale e modifica degli impianti

4.1 Rinnovo dell'autorizzazione integrata ambientale

Ciascuna autorizzazione integrata ambientale concessa deve includere le modalità previste per la protezione dell'ambiente nel suo complesso e la data, non successiva al 30 ottobre 2007, entro la quale tali prescrizioni debbono essere attuate.

L'autorità competente, a partire da questa data fissata, rinnova ogni **cinque anni** le condizioni dell'autorizzazione confermandole o aggiornandole.

A tale fine, sei mesi prima della scadenza, il gestore invia all'autorità competente una domanda di rinnovo, corredata da una relazione contenente un aggiornamento delle informazioni di cui al Cap. 2, Fase 1 della presente guida.

Per la presentazione della domanda di rinnovo dell'autorizzazione integrata ambientale si può utilizzare documentazione di cui già si dispone, conformemente a quanto previsto nel succitato Cap. 2 (Semplificazione amministrativa).

L'autorità competente si esprime nei successivi 150 giorni previa convocazione della conferenza dei servizi.

Fino alla pronuncia dell'autorità competente, il gestore continua l'attività sulla base della precedente autorizzazione integrata ambientale.

Nel caso di un impianto che, all'atto del rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale, risulta registrato ai sensi del Regolamento 1836/93/CE (EMAS) il rinnovo è effettuato ogni **otto anni**.

Se la registrazione è successiva al rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale, il rinnovo di detta autorizzazione è effettuato ogni otto anni a partire dal primo successivo rinnovo.

4.2 Riesame dell'autorizzazione integrata ambientale

L'obiettivo del riesame di un'autorizzazione integrata ambientale è verificare che nel tempo le condizioni dell'autorizzazione continuino a rispettare gli standard richiesti.

Il riesame è effettuato dall'autorità competente, anche su proposta delle amministrazioni competenti in materia ambientale e comunque quando:

- a) l'inquinamento provocato dall'impianto è tale da rendere necessaria la revisione dei valori limite d'emissione fissati nell'autorizzazione o per l'inserimento in quest'ultima di nuovi valori limite;
- b) le migliori tecniche disponibili hanno subito modifiche sostanziali, che consentono una notevole riduzione delle emissioni senza imporre costi eccessivi;
- c) la sicurezza di esercizio del processo o dell'attività richiede l'impiego di altre tecniche;
- d) nuove disposizioni legislative comunitarie o nazionali lo esigono

In caso di rinnovo o di riesame dell'autorizzazione, l'autorità competente può consentire deroghe temporanee ai requisiti ivi fissati *ai sensi dell'articolo 5, comma 3 del D.Lgs. 372/99*, se un piano di ammodernamento da essa approvato assicura il rispetto di detti requisiti entro un termine di sei mesi, e se il progetto determina una riduzione dell'inquinamento.

4.3 Modifiche dell'impianto

La legge 372/99 distingue tra modifica dell'impianto e modifica sostanziale dell'impianto secondo le seguenti definizioni:

- **modifica dell'impianto**: modifica delle caratteristiche o del funzionamento dell'impianto ovvero in un suo potenziamento che possa produrre conseguenze sull'ambiente.

- **modifica sostanziale:** modifica dell'impianto che, secondo l'autorità competente potrebbe avere effetti negativi e significativi per gli essere umani o per l'ambiente.

La procedura di modifica degli impianti avviene mediante la notifica da parte del gestore, all'autorità competente delle modifiche progettate dell'impianto. Tale notifica dovrebbe contenere una descrizione delle variazioni proposte e una stima delle conseguenze ambientali attese.

L'autorità competente, in caso d'esclusione dalla procedura di valutazione d'impatto ambientale, ove lo ritenga necessario, aggiorna l'autorizzazione integrata ambientale o le relative condizioni.

Nel caso dell'aggiornamento dell'autorizzazione integrata ambientale si possono applicare le deroghe temporali come sopra descritte.

Se l'autorità competente considera la modifica proposta come una modifica sostanziale, il gestore dovrà effettuare una nuova procedura di valutazione di impatto ambientale ovvero aggiornare l'autorizzazione integrata ambientale.

5. Obblighi istituzionali d'informazione

5.1 Inventario delle emissioni

Il decreto legislativo 372/99 di recepimento della direttiva 96/61/CE, prevede la istituzione a livello nazionale di un inventario delle principali emissioni e delle relative fonti inquinanti, denominato INES, il quale è dedicato alla raccolta delle informazioni qualitative e quantitative sulle emissioni in aria, acqua e suolo di specifiche sostanze inquinanti emesse dagli impianti soggetti al D.Lgs..

Infatti, in seno alla Decisione della Commissione Europea 2000/479/EC, circa l'attuazione del Registro Europeo delle Emissioni Inquinanti, denominato EPER, (*European Pollutant Emission Register*), ogni Stato Membro è stato chiamato ad organizzare il proprio inventario delle emissioni nel rispetto dei parametri di omogeneità e di congruità dei dati e delle procedure di trasmissione, necessarie per la corretta implementazione del Registro stesso.

Tale inventario, come definito dalla direttiva 96/61/CE, oltre a costituire un importante strumento di confronto delle attività inquinanti nell'ambito della Comunità, rappresenta anche una opportunità di trasparenza in grado di migliorare la consapevolezza ambientale da parte della pubblica opinione, nonché la conoscenza e le capacità di gestione dell'ambiente da parte delle istituzioni pubbliche.

L'art. 10 del D.Lgs. n. 372 affida il compito di costruire l'inventario nazionale delle principali emissioni inquinanti e relative fonti all'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, ANPA, ed in particolare prescrive quanto segue:

- I gestori degli impianti in esercizio di cui all'allegato I del D.Lgs. 372/99 devono trasmettere all'autorità competente e al Ministero dell'ambiente per il tramite dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente, entro il 30 aprile di ogni anno, i dati caratteristici relativi alle emissioni in aria, acqua e suolo, dell'anno precedente.
I dati, il loro formato e le modalità con cui effettuare la comunicazione, sono stabiliti dal Decreto Ministeriale 23 novembre 2001 e relativi allegati. (*G.U. n. 37 del 13 febbraio 2002, S.O. n. 29*).
- I dati ed il formato della comunicazione vengono stabiliti negli allegati 1 e 2 al sopra citato decreto, contenenti le Linee Guida ed il Questionario per la dichiarazione delle emissioni.

Tali linee guida ed il questionario nazionale per la realizzazione del registro nazionale delle emissioni inquinanti (INES) predisposti dall'ANPA, sono disponibili anche su www.sinanet.ansa.it.

Secondo quanto stabilito nel decreto:

- i complessi di cui all'allegato I del D.Lgs. 372/99, devono fare la prima dichiarazione all'ANPA e all'autorità competente entro l'1 giugno 2002;
- le autorità competenti validano le dichiarazioni e ne trasmettono all'ANPA i risultati entro il 30 settembre 2002;
- l'ANPA elabora e trasmette i dati al Ministero entro il 31 dicembre del 2002.

Per quanto riguarda i dati relativi agli anni successivi:

- Entro il 30 Aprile di ogni anno, a partire dall'anno 2003, tutti i gestori di complessi di cui all'allegato I del D.Lgs. 372/99, le cui emissioni superano i valori di soglia di cui agli allegati sopra citati, comunicano all'autorità competente e all'ANPA, secondo le modalità citate al paragrafo precedente, i dati relativi all'anno precedente.

- Le autorità competenti diverse dall'autorità statale, trasmettono all'ANPA previa validazione, le comunicazioni relative all'anno precedente entro il 30 giugno di ogni anno.
- L'ANPA elabora e trasmette i dati ricevuti al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio entro il 30 novembre di ogni anno.

La trasmissione è effettuata anche ai fini del successivo invio dei dati alla Commissione Europea. L'ANPA è impegnata attualmente nello sviluppo di un software che sarà distribuito alle aziende anche tramite un'azione d'informazione su riviste specializzate e quotidiani, per la compilazione e l'invio del questionario sulle emissioni, anche per via informatica. Sarà disponibile anche un indirizzo di posta elettronica per la trasmissione dei dati e per richiedere ed ottenere eventuali chiarimenti.

Sono essenzialmente due le caratteristiche che fanno del registro delle emissioni inquinanti uno strumento innovativo:

- 1) *l'obbligo per i complessi produttivi di comunicare periodicamente un rapporto sulle emissioni in aria, acqua, suolo e sui rifiuti,*
- 2) *l'opportunità per i cittadini di esercitare il proprio diritto d'accesso alle informazioni ambientali.*

5.2 Scambio di informazioni

Secondo quanto prescritto dalla Direttiva 96/61/CE, compito della Commissione è di organizzare lo scambio di informazioni tra gli Stati membri e le industrie interessate riguardante le migliori tecniche disponibili, le relative prescrizioni in materia di controllo ed i relativi sviluppi. Queste informazioni sono inoltre rese pubbliche dalla Commissione ogni tre anni.

Per realizzare lo scambio d'informazioni il decreto 372/99 ha disciplinato quanto segue:

Le autorità competenti trasmettono al Ministero dell'ambiente ogni tre anni, entro il 30 aprile, una comunicazione relativa all'applicazione del D. Lgs. 372/99, ed in particolare ai valori limite di emissione applicati agli impianti di cui all'allegato I, e alle migliori tecniche disponibili su cui detti valori si basano, sulla base di un apposito formulario, stabilito con decreto del Ministro dell'ambiente, conforme a quanto stabilito dalla Commissione europea.

La prima comunicazione deve pervenire entro tredici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto 372/99.

Il Ministero dell'ambiente provvede all'invio delle informazioni di cui sopra alla Commissione europea, ogni tre anni e per la prima volta entro un termine di diciotto mesi dalla data di entrata in vigore del decreto 372/99.

Per le comunicazioni successive, tali informazioni sono integrate secondo le procedure previste di seguito.

Il Ministero dell'ambiente è tenuto a predisporre ed inviare alla Commissione europea una relazione sull'attuazione della direttiva n. 96/61/CE e sulla sua efficacia rispetto ad altri strumenti comunitari di protezione dell'ambiente, sulla base di un questionario redatto a norma degli articoli 5 e 6 della direttiva n. 91/692/CEE.

La prima relazione si riferisce al triennio compreso tra il 1 gennaio 2000 e il 1 gennaio 2003. Il Ministero dell'ambiente, di intesa con il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, con il Ministero della sanità e con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano, anche avvalendosi della commissione di supporto tecnico per la definizione delle linee guida (Art. 3, comma 2 del D.Lgs. 372/99), provvede ad assicurare la partecipazione dell'Italia allo scambio di informazioni organizzato dalla Commissione europea relativamente alle migliori tecniche disponibili e al loro sviluppo, nonché alle relative prescrizioni in materia di controllo, e a rendere accessibili i risultati di tale scambio di informazioni.

6. Norme di qualità ambientale e Sistema di gestione ambientale

6.1 Definizione

Il decreto legge 372/99 definisce come "norma di qualità ambientale", la serie di requisiti, inclusi gli obiettivi di qualità, che devono sussistere in un dato momento in un determinato ambiente o in una specifica parte di esso, come stabilito nella normativa vigente in materia ambientale.

6.2 Norme di qualità ambientale

L'articolo 6 del decreto legislativo 372/99 fissa un criterio restrittivo rispetto al già citato criterio generale, in base al quale i valori limite di emissione contenuti nell'autorizzazione integrata ambientale devono essere basati sull'individuazione, caso per caso, delle migliori tecniche disponibili.

È possibile infatti, per l'autorità competente, fissare limiti e prescrizioni supplementari più restrittive rispetto a quelli basati sulle migliori tecniche disponibili allorché una valutazione, che tenga conto di tutte le missioni coinvolte, determini la necessità, in una determinata area, di assicurare il rispetto di norme di qualità ambientali.

La condizione qui descritta presuppone - dunque - che l'attività in esame si trovi in un'area sulla quale insistono altre attività (... che tenga conto di tutte le emissioni coinvolte ...) e che nell'area stessa si riscontrino problemi nel rispetto delle norme di qualità ambientale.

Le norme di qualità ambientale sono, come noto, gli obiettivi che il legislatore pone alla società nel suo complesso per quanto attiene alla qualità delle matrici ambientali principali (aria, acqua, suolo). L'intero corpo normativo comunitario si fonda largamente sulla necessità di fissare, per le principali matrici ambientali, obiettivi di qualità generalmente differenziati per il breve termine (obiettivi imperativi) e per il lungo termine (obiettivi guida) ovvero ancora differenziati in ragione delle azioni correttive che il loro superamento determina (soglie di attenzione e di allarme per l'inquinamento dell'aria).

Generalmente il potere di definizione degli obiettivi di qualità ambientali è assegnato al singolo stato membro (nel rispetto di quelli fissati dalla UE per l'intero territorio comunitario) ed è uno degli adempimenti a carico degli stati membri medesimi nell'ambito delle direttive quadro in materia di qualità dell'aria, dell'acqua e dei suoli.

L'articolo 6 del decreto legislativo 372/99 ci ricorda dunque che la procedura di individuazione dei valori limite di emissione di inquinanti non può prescindere dalla consapevolezza degli obiettivi di qualità ambientale.

Fissati infatti, dalle direttive UE ovvero dallo stato membro, gli obiettivi di qualità ambientali per i corpi recettori d'interesse, sarà compito delle autorità competenti al rilascio delle autorizzazioni determinare i limiti agli scarichi perseguibili per ciascuna attività produttiva in valutazione basando tale determinazione non solo sulla conoscenza delle capacità tecnologiche attuali, sia in termini di prevenzione della formazione degli inquinanti che in termini di depurazione degli scarichi (le cosiddette migliori tecniche disponibili), ma anche sulla evoluzione della qualità del corpo recettore determinata tanto dagli scarichi da limitare quanto dagli obiettivi di qualità predeterminati.

Il complesso delle determinazioni dei limiti agli scarichi si articola dunque su due livelli:

- in un primo livello si dovranno individuare per ogni attività produttiva, i valori limite di emissione basati sulla migliore tecnologia disponibile per lo specifico settore; si deve comunque tenere presente che non sempre vi è una scontata correlazione tra il limite tecnologico dello scarico e l'obiettivo di qualità del corpo idrico ricettore per cui si può verificare che, pur operando tutte le attività produttive insistenti su un dato corpo idrico ricettore utilizzando le re-

lative migliori tecniche, non si consegue il risultato di raggiungere l'obiettivo di qualità;

- per quei corpi idrici ricettori e/o loro frazione per i quali l'obiettivo di qualità non possa essere conseguito mediante l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili dovrà essere valutato il carico massimo ammissibile per il corpo idrico ricettore e per gli specifici inquinanti eccedenti gli obiettivi di qualità e successivamente ripartire tale carico ammissibile alle varie attività produttive e alle emissioni diffuse presenti nel territorio preso in esame, derivandone valori limite di emissione più restrittivi rispetto a quelli basati sulle migliori tecniche disponibili.

In particolare le "condizioni dell'autorizzazione" devono tener conto di quanto segue:

- I valori limite di emissione, i parametri e le misure tecniche equivalenti, contenute nell'autorizzazione integrata ambientale, si basano sulle migliori tecniche disponibili, senza l'obbligo di utilizzare una tecnica o una tecnologia specifica, tenendo conto delle caratteristiche tecniche dell'impianto in questione, della sua ubicazione geografica e soprattutto delle condizioni locali dell'ambiente.
- Se, a seguito di una valutazione dell'autorità competente, che tenga conto di tutte le emissioni coinvolte, risultasse necessario applicare ad impianti, localizzati in una determinata area, misure più rigorose di quelle ottenibili con le migliori tecniche disponibili, al fine di assicurare in tale area il rispetto delle norme di qualità ambientale, l'autorità competente può prescrivere nelle autorizzazioni integrate tali particolari misure supplementari più rigorose, fatte salve le altre misure che possono essere adottate per rispettare le norme di qualità ambientale.
- Nel caso in cui una norma di qualità ambientale viene modificata o ne viene introdotta una nuova l'autorità competente dovrà se necessario modificare le condizioni dell'aia.
- Per quanto riguarda i nuovi impianti, o gli impianti esistenti soggetti a modifiche sostanziali, è necessario che la qualità dell'ambiente rimanga immutata una volta che l'impianto entra in esercizio, potrebbero quindi essere necessarie misure più rigorose di quelle ottenibili con le BAT. Se non si è sicuri che vengano rispettate queste condizioni l'autorità competente dovrà rifiutare l'autorizzazione.

Inoltre, l'autorità competente nell'imporre misure più rigorose dovrà considerare le seguenti possibilità:

- Possono essere presenti nel sito altre fonti di inquinamento. In tal caso, si potrà cercare di agire su tali fonti in modo da rendere meno rigorose le misure aggiuntive, a carico dell'impianto.
- L'impianto potrebbe non essere il principale responsabile dell'inquinamento nella zona, e qualora il suo contributo è minimo rispetto ad altri fonti si cercherà di agire su tali fonti.
- Se in un area industriale insistono più fonti d'inquinamento è opportuno analizzare l'autorizzazione ed i limiti di emissione di ciascuno impianto piuttosto che imporre le misure più restrittive all'impianto oggetto del procedimento.

6.3 Normativa nazionale

L'autorità competente nel emanare l'autorizzazione dovrà considerare che i valori limite di emissione, fissati nelle autorizzazioni integrate, non possono comunque essere meno rigorosi di quelli fissati dalla vigente normativa nazionale o regionale.

Le principali normative di tutela ambientale, vigenti a livello nazionale sono:

- per l'inquinamento atmosferico: DPR 203/88 sulle emissioni in atmosfera

- per l'inquinamento delle acque: D.Lgs. 152/99 sugli scarichi idrici
- per lo smaltimento dei rifiuti: D.Lgs. 22/97
- per la riduzione del rumore: Legge 447/95 sull'impatto acustico.

6.4 Sistema di gestione ambientale

Il sistema di gestione ambientale è lo strumento che permette di affrontare in modo razionale dal punto di vista tecnico ed economico le problematiche relative ad una corretta gestione ambientale dell'azienda.

Tra i sistemi di gestione ambientale vi sono il sistema di certificazione ISO 14001 o la registrazione alle norme EMAS (Regolamento 1836/93).

Il sistema di gestione ambientale ha come obiettivo principale quello di promuovere nelle aziende, oltre la conformità normativa, costanti miglioramenti delle prestazioni ambientali delle attività attraverso l'introduzione e l'attuazione di politiche, di programmi e di sistemi organizzativi all'interno dei propri siti, di controllare attraverso degli audit ambientali interni l'efficienza degli elementi del sistema complessivo e di creare un rapporto di trasparenza tra l'azienda e le parti interessate.

Mediante l'adozione di un sistema di gestione ambientale l'azienda potrà ottenere i seguenti potenziali benefici:

- Miglioramento dell'efficienza ambientale
- Miglioramento della competitività e dell'immagine aziendale
- Mantenimento della conformità legislativa

L'adozione di un sistema di gestione ambientale permette all'azienda di conformarsi alle condizioni necessarie al rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale e fornisce all'autorità competente uno strumento di verifica di tale conformità.

7. Disposizioni transitorie, finali. Sanzioni

7.1 Disposizioni transitorie

Le disposizioni relative alle autorizzazioni previste dalla vigente normativa in materia di inquinamento atmosferico, idrico, acustico e del suolo anche in recepimento delle direttive elencate nell'allegato II del D.Lgs. 372/99, si applicano agli impianti esistenti sino a quando il gestore si sia adeguato alle condizioni fissate nell'autorizzazione integrata ambientale.

7.2 Disposizioni finali

Agli impianti di cui all'allegato I del D.Lgs. 372/99, che non si configurano nella definizione di "impianto esistente" di cui all'art. 2 del medesimo D.Lgs., per quanto non disciplinato nella normativa emanata in attuazione della direttiva comunitaria in materia di valutazione dell'impatto ambientale, si applicano le norme del decreto legislativo 372/99.

Le spese occorrenti per effettuare i rilievi, gli accertamenti ed i sopralluoghi necessari per l'istruttoria delle domande di autorizzazione integrata ambientale e per i successivi controlli previsti dal presente decreto, sono a carico del gestore.

Le modalità applicative ed anche contabili, nonché le disposizioni sulle tariffe, applicabili in relazione alle attività istruttorie ed ispettive, sono emesse con Decreto del Ministero dell'ambiente, di concerto con il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato e con il Ministero del Tesoro, del bilancio e della programmazione economica, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le provincie autonome di Trento e Bolzano.

7.3 Sanzioni

Chiunque esercita una delle attività di cui all'allegato I senza essere in possesso dell'autorizzazione integrata ambientale o dopo che la stessa sia stata sospesa o revocata è punito con la pena dell'arresto fino ad un anno o con l'ammenda da € 2.582,28 (L. 5.000.000) a € 25.822,84 (L. 50.000.000).

Si applica la sola pena dell'ammenda da € 5.164,56 (L.10.000.000) a € 25.822,84 (L.50.000.000) nei confronti di colui che pur essendo in possesso della autorizzazione integrata ambientale non ne osserva le prescrizioni o quelle imposte dall'autorità competente.

Chiunque esercita una delle attività di cui all'allegato I dopo l'ordine di chiusura dell'impianto è punito con la pena dell'arresto da sei mesi a due anni o con l'ammenda da € 5.164,56 (L.10.000.000) a € 51.645,68 (L.100.000.000).

È punito con la sanzione amministrativa pecuniaria da € 5.164,56 (L.10.000.000) a € 51.645,68 (L.100.000.000) il gestore che omette di trasmettere all'autorità competente e al sindaco del comune o dei comuni interessati la comunicazione prevista nella fase istruttoria del processo autorizzativo

È punito con la sanzione amministrativa pecuniaria da € 2.582,28 (L. 5.000.000) a € 10.329,13 (L.20.000.000) il gestore che omette di comunicare all'autorità competente e ai comuni interessati i dati relativi alle misurazioni delle emissioni di cui al capitolo 5 della presente linea guida

È punito con la sanzione amministrativa pecuniaria da € 5.164,56 (L.10.000.000) a € 25.822,84 (L.50.000.000) il gestore che omette di presentare, nel termine stabilito dall'autorità competente la documentazione integrativa prevista dall'articolo 4, comma 9.

Alle sanzioni amministrative pecuniarie previste dal decreto legislativo 372/99 non si applica il pagamento in misura ridotta di cui all'articolo 16 della legge 24 novembre 1981, n. 689.

8. Buone pratiche

8.1 Relazione tecnica d'impianto. (Allegato alla domanda di autorizzazione integrata ambientale)

SEZ. I - Il quadro tecnologico d'impianto

Scheda 1) - I processi

Requisito per l'estensore

Il redattore dovrebbe descrivere in modo chiaro il processo e tutte le attività finalizzate alla gestione dell'impianto e al controllo dell'impatto ambientale ad esso dovuto al fine di rendere l'autorità competente capace di valutare tutte le implicazioni impiantistiche e tutte le possibilità di miglioramento. In caso di incertezza si suggerisce di identificare il livello di dettaglio necessario attraverso colloqui di "inizio studi" con l'autorità competente.

Parole chiave

Scomposizione dei processi in processi elementari
Comprendere le interconnessioni tra processi
Descrizione dei processi

Le buone pratiche

È opportuno, quanto meno, predisporre i seguenti elaborati:

- diagrammi di processo e di flusso quantificati;
- diagrammi di piping e della strumentazione per tutte le linee che contengono inquinanti;
- diagrammi per tutte le opere d'impianto che hanno rilevanza ai fini del controllo dell'impatto ambientale;
- descrizione dei sistemi di controllo, delle logiche di controllo e dei set-points adoperati;
- bilanci di massa e di energia basati se possibile su tecniche di "process integration";
- descrizione dei sistemi di convogliamento sfciati e di valvole di rilascio d'emergenza;
- descrizione delle procedure di esercizio e manutenzione;
- descrizione dei sistemi di protezione dei rilasci diffusi, accidentali e legati ai transitori d'esercizio.

Come sarà ulteriormente descritto nella sezione relativa alle emissioni, è necessario fornire chiare indicazioni sulle scelte effettuate in materia di tecniche di trattamento fumi e reflui idrici, identificando le reazioni base associate ai trattamenti proposti, i criteri di dimensionamento degli impianti, i sistemi di controllo degli stessi, i set-points prefissati e, se necessario, la logica di connessione con le misurazioni di inquinanti a valle del trattamento. È necessario fornire bilanci di massa per ciascun dispositivo di trattamento reflui..

Scheda 2) – LE TECNICHE

Requisito per l'estensore

L'estensore dovrebbe descrivere in modo chiaro tutte le tecniche rilevanti ai fini della realizzazione dei processi già individuati. Il termine tecniche ha qui il significato ampio previsto dalla Direttiva 96/61/CE vale a dire: sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto.

Parola chiave

Individuazione delle tecniche rilevanti per l'attuazione dei processi.
Descrizione dell'impatto ambientale connesso all'utilizzo delle tecniche descritte

Le buone pratiche

La Direttiva 96/61/CE, ed il decreto legislativo 372/99 forniscono i criteri di riferimento che devono essere tenuti in considerazione, in generale o nei casi specifici, quando si effettua la valutazione delle tecnologie, tenendo nella dovuta evidenza anche i probabili costi e benefici ed i principi di precauzione e prevenzione. I criteri di riferimento sono:

- a) impiego di tecniche a scarsa produzione di rifiuti,
- b) impiego di sostanze meno pericolose,
- c) sviluppo di tecniche per il recupero e il riciclo delle sostanze emesse e usate nel processo, e, ove opportuno, dei rifiuti,
- d) processi, sistemi e metodi operativi comparabili sperimentati con successo su scala industriale,
- e) progressi in campo tecnico ed evoluzione delle conoscenze in campo scientifico,
- f) natura, effetti e volume delle emissioni in questione,
- g) date di messa in funzione degli impianti nuovi ed esistenti,
- h) tempo necessario per utilizzare una migliore tecnica disponibile,
- i) consumo e natura delle materie prime ivi compresa l'acqua usata nel processo ed efficienza energetica,
- j) necessità di prevenire o di ridurre al minimo l'impatto globale sull'ambiente delle emissioni e dei rischi,
- k) necessità di prevenire gli incidenti e di ridurre le conseguenze per l'ambiente,
- l) informazioni emesse dalla Commissione o da organizzazioni internazionali.

Per gli impianti di combustione, ad esempio, è necessario fornire descrizioni dettagliate sulle tecniche di combustione e sull'utilizzo di tecnologie che ottimizzano i rendimenti di combustione contenendo al massimo possibile la produzione di incombusti e di inquinanti. È opportuno, a tal proposito, presentare fattori di emissione (all'uscita del processo di combustione, prima di eventuali trattamenti, riferiti all'unità di massa di combustibile utilizzato) e confrontare i fattori di emissione adottati con i dati presenti nella letteratura scientifica.

Sarà poi necessario, per tutte le tecniche descritte, dimostrare che esse possono essere considerate le "migliori tecniche disponibili" e dare giustificazione di scostamenti rispetto a suggerimenti tecnici contenuti nella documentazione di riferimento o nelle linee guida disponibili, in ambito nazionale e comunitario. Per questo secondo adempimento si rimanda alla sezione 5

Scheda 3) – IL CONSUMO DI RISORSE ED ENERGIA

Requisito per l'estensore

Si richiede in questa sezione una descrizione del consumo di territorio e di materie prime ed energia, nonché delle iniziative progettuali o delle pratiche di esercizio che il proponente individua per la minimizzazione di tale consumo e per la minimizzazione del loro impatto ambientale.

Parola chiave

Minimizzare l'utilizzo di materie prime, dell'energia e del suolo;

Selezionare e sostituire le materie prime utilizzate in base al potenziale impatto ambientale;

Ridurre l'uso di materie pericolose;

Comprendere il destino ambientale dei sottoprodotti e degli inquinanti immessi nei processi;

Le buone pratiche

Il redattore dovrebbe identificare in modo chiaro il consumo di suolo e di materie prime associato al progetto.

È opportuno predisporre un inventario di tutte le materie prime in ingresso, registrando per ciascuna sostanza: quantità, pericolosità, eventuale presenza di inquinanti, il destino delle quantità adoperate (esprimendo percentualmente le quantità destinate a ciascuna matrice ambientale impattata), la degradabilità della sostanza (negli impianti di trattamento se è il caso), la tossicità (acuta e cronica se è il caso), il potenziale di bioaccumulo.

È opportuno proporre una lista di possibili alternative (se praticabile) con una giustificazione del mancato utilizzo nel caso di sostanze meno pericolose di quelle adoperate. È opportuno dare evidenza di aver predisposto un sistema di gestione dell'impianto che includa la capacità di aggiornamento della citata lista di alternative e la capacità di sostituzione delle sostanze adoperate con alternative meno dannose per l'ambiente. Ciò al fine di perseguire costantemente nel tempo il principio di prevenzione.

Per quanto riguarda l'acqua, ad esempio, si suggerisce l'utilizzo di tecniche basate sui "bilanci di massa" e si raccomanda la presentazione dei bilanci stessi. Ai fini del potenziale riciclo di acqua è necessario identificare chiaramente i requisiti di qualità associati all'utilizzo di tutte le correnti in ingresso. Occorre dimostrare di aver recuperato all'interno del ciclo tutta la quantità di acqua possibile, tenendo conto del fatto che ci sono una serie di benefici indotti dal risparmio di acqua quali, ad esempio, la riduzione dei costi per l'approvvigionamento, la riduzione delle dimensioni degli impianti di trattamento, la riduzione di consumi di energia nel ciclo. È opportuno anche identificare chiaramente quali sono i limiti di convenienza, per il progetto presentato, nella scelta di riutilizzo dell'acqua.

Occorre infatti tenere conto della necessità, in generale, di trattare l'acqua prima di riimmerla nei cicli. È opportuno identificare i casi in cui è preferibile non trattare l'acqua e riciclarla in parti del processo in cui è ammissibile una qualità inferiore.

È assolutamente necessario dimostrare di aver adottato tutte le migliori tecniche per mantenere separate le acque di processo da quelle non contaminate (come ad esempio le acque di raffreddamento). È altrettanto necessario, infine, dare dimostrazione che sono state adottate tutte le misure per evitare il rischio di contaminazione dei corpi idrici sui quali insiste l'impianto.

È opportuno, in generale, dimostrare di avere una visione integrata della problematica dell'uso di risorse. La minimizzazione del consumo di acqua potrebbe, ad esempio, non sempre essere sinergica con l'esigenza di riduzione dei consumi energetici e con la minimizzazione dei rifiuti.

Scheda 4) – SOTTOPRODOTTI E RIFIUTI

Requisito per l'estensore

Si richiede in questa sezione una valutazione delle tipologie di rifiuti ovvero, più in generale di sottoprodotti, associati con le produzioni in atto nel proprio impianto.

Parola chiave

Minimizzare la produzione di sottoprodotti e rifiuti

Individuare la produzione di sostanze pericolose

Comprendere il destino ambientale dei sottoprodotti e degli inquinanti emessi

Le buone pratiche

È opportuno dare evidenza di aver operato tutte le migliori scelte in termine di minimizzazione dei rifiuti e del consumo di acqua.

Per quanto riguarda i rifiuti, in particolare, si raccomanda un approccio sistematico alla riduzione dei rifiuti alla fonte, attraverso la selezione di processi "puliti". Dunque dal punto di vista più generale dell'IPPC intendiamo per rifiuti non solo quelli solidi e liquidi ma tutta la parte residuale dell'utilizzo di materia prima in ingresso.

Ridurre la produzione di rifiuti si riflette in un contenimento delle emissioni gassose, liquide e solide ed è spesso una conseguenza dell'utilizzo dei sistemi di gestione impiantistica mirati alla minimizzazione del consumo di risorse.

È opportuno, come nella sezione precedente, dimostrare di avere una visione integrata della problematica sottoprodotti e rifiuti. La minimizzazione dei rifiuti potrebbe, ad esempio, non sempre essere sinergica con l'esigenza di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni.

Scheda 5) – LE FONTI DI INQUINAMENTO: RUMORE, ODORE

Requisito per l'estensore

Parola chiave

Le buone pratiche

Scheda 5) – IL NORMALE ESERCIZIO

Requisito per l'estensore

L'estensore dovrà dimostrare in questa parte di avere una capacità organizzativa di gestione delle procedure tecniche che consentono l'esercizio dell'impianto, così come descritto nelle sottosezioni precedenti, in condizioni di sicurezza per l'ambiente ed ovviamente per la popolazione circostante l'impianto.

Parola chiave

Individuare le procedure principali di esercizio dell'impianto Descrivere il loro impatto sulla prevenzione e sul controllo dell'inquinamento

Le buone pratiche

Componenti essenziali di una capacità di buon esercizio d'impianto sono: la necessità di mantenere il sistema sotto controllo, l'introduzione ed il mantenimento di condizioni organizzative tali da consentire il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

È importante in questa fase descrivere il proprio sistema di gestione ed esercizio dell'impianto identificando, ovviamente i punti di forza.

Con la crescita degli obblighi connessi ad una legislazione ambientale sempre più articolata e pressante, nelle imprese più attente si è diffusa l'idea che solo attraverso un sistema di gestione ben articolato e condiviso ai vari livelli organizzativi è possibile, da un lato rispettare quanto previsto e richiesto dalle autorità e dall'altro gestire in modo economicamente sostenibile questi vincoli.

Il Sistema di Gestione Ambientale (di seguito indicato con l'acronimo SGA) è lo strumento che permette di affrontare in modo razionale dal punto di vista tecnico ed economico le problematiche sopra ricordate.

Esso è lo strumento attraverso il quale le aziende possono superare l'approccio *passivo* e sviluppare modelli di esercizio avanzati in cui si identifica un approccio *attivo*.

L'approccio *passivo* è caratterizzato dalla gestione occasionale del fattore "ambiente" che viene identificato dalla direzione aziendale come mero vincolo per la propria attività e che si affronta solo quando si verificano degli eventi esterni ed interni, quali ad esempio:

- l'introduzione di una nuova norma ambientale
- il verificarsi di un incidente all'interno del sito;
- le lamentele da parte di soggetti esterni all'impianto.

L'adeguamento normativo avviene con interventi straordinari che spesso si concretizzano con l'introduzione di tecniche di abbattimento a valle del processo produttivo che rispondono alle esigenze di raggiungimento dei limiti dettati dalla normativa ambientale ma che non sempre perseguono anche l'obiettivo di ottimizzare l'uso delle risorse aziendali destinate alla tutela ambientale.

L'approccio *attivo* percepisce invece la gestione delle tematiche ambientali come opportunità di sviluppo e non solo come fonte di costo. Le linee strategiche di sviluppo dell'azienda sono elaborate considerando le tematiche ambientali; quindi l'ambiente viene considerato un fattore competitivo di primaria importanza.

L'introduzione in una impresa di un SGA comporta, dunque, la messa in atto di una serie di azioni che riguardano diversi livelli di attività che sono indipendenti e che pertanto devono essere svolte con un processo graduale di continuo aggiustamento.

La prima fase prevede quale obiettivo principale, sulla base degli esiti dell'analisi ambientale iniziale, la definizione della "politica ambientale" dell'impresa, dalla quale derivano gli obiettivi e i traguardi che si intendono raggiungere e che, ordinati in una pianificazione operativa, consentono attraverso la loro graduale realizzazione di attuare la politica ambientale così come è stata definita. Nel contempo è necessario mettere il sistema in grado di realizzare il programma operativo attraverso l'organizzazione, le procedure, le prassi, la documentazione.

Avviando il sistema, questo deve essere controllato e valutato periodicamente e riesaminato, se necessario, per garantire continuamente un miglioramento che non riguardi solo il sistema inteso come struttura "documentale". Questo miglioramento, in particolare deve essere diretto alle prestazioni ambientali dell'impresa la cui efficacia ed efficienza, non bisogna dimenticare sono lo scopo primario per raggiungere il quale si introduce il sistema di gestione ambientale in una impresa.

Il percorso da attuare è di tipo dinamico e non deve avvenire per rigidi passaggi sequenziali. Le fasi indicate sono la rappresentazione schematica di un processo logico che è tipico di ogni sistema di gestione: si determina una politica, si focalizzano degli obiettivi, si studia un piano, lo si realizza con un idoneo sistema organizzativo, si valutano i risultati raggiunti, si corregge il tiro se le condizioni esterne o i risultati lo richiedono.

Quando nell'azienda è sentita la necessità di concordare regole di comportamento generalizzabili e applicabili a livello internazionale nelle varie situazioni ed è anche presente l'esigenza di dimostrare a terzi l'impegno di tutta l'organizzazione in questo tipo di attività è possibile il ricorso a SGA riconosciuti internazionalmente ovvero soggetti a schemi di certificazione comunitari ovvero internazionali.

Il primo ed immediato beneficio per le aziende che strutturano un sistema di gestione ambientale secondo uno standard come la UNI EN ISO 14001 o sulla base di quanto proposto dal Regolamento CEE N. 1836/93 (EMAS), sta nel dotarsi di un'impostazione gestionale sistematica e pianificata dei propri aspetti ambientali che determina una immediata e serena capacità di orientare, di operare e di decidere nell'affrontare i temi ambientalmente rilevanti con una conseguente ottimizzazione del rapporto benefici/costi.

Un SGA certificato ha come obiettivo principale quello di promuovere nelle aziende, oltre la conformità normativa, costanti miglioramenti delle prestazioni ambientali delle attività attraverso l'introduzione e l'attuazione di politiche, di programmi e di sistemi organizzativi all'interno dei propri siti, di controllare attraverso degli audit ambientali interni l'efficienza degli elementi del sistema complessivo e di creare un rapporto di trasparenza tra l'azienda e le parti interessate.

I benefici potenziali connessi all'introduzione di un SGA certificato possono essere quindi così riassunti:

- miglioramento dell'efficienza ambientale
- miglioramento della competitività e dell'immagine aziendale
- mantenimento della conformità legislativa.

Il Regolamento CEE N.1836/93 (EMAS) riguarda l'adesione volontaria del settore industriale ad un sistema comunitario di ecogestione ed audit e viene considerato nella Direttiva 96/61/CE come mezzo per agevolare il percorso per il conseguimento della autorizzazione integrata da parte di un'impresa e per estendere la validità dell'autorizzazione stessa.

Un sito industriale certificato EMAS parte sostanzialmente con una "marcia" in più.

Il Regolamento EMAS si propone di promuovere una migliore prassi di gestione ambientale delle imprese, che, attraverso l'adesione al sistema, possono migliorare la trasparenza dei processi produttivi che hanno impatto sull'ambiente e nel contempo, migliorare la gestione delle risorse, con evidenti vantaggi sia nell'aumento della competitività che nell'accrescimento della fiducia del pubblico nei confronti delle attività industriali e dei mezzi di controllo delle stesse.

L'applicazione della Direttiva 96/61/CE è un forte stimolo all'adozione di sistemi di gestione ambientale. Essa, stabilendo i valori limite di emissione, diventa una delle principali fonti normative il cui rispetto è un "prerequisito" per la partecipazione al Regolamento EMAS.

In sintesi, i vantaggi, secondo quanto previsto dal decreto legislativo 372/99 per i siti registrati secondo il Regolamento EMAS, sono:

- la domanda di autorizzazione e/o ri-autorizzazione prevede un procedimento semplificato nella gestione della documentazione
- l'autorizzazione integrata ambientale viene rinnovata ogni 8 anni contro i 5 anni per i siti non registrati

- sono probabili costi minori a carico del gestore per le istruttorie ed i controlli (a carico della Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente) nonché per il rilascio dell'autorizzazione e per il suo mantenimento.

Il Regolamento 1836/93 richiede che le imprese che vogliono aderire allo schema Comunitario si debbano dotare di un sistema di gestione ambientale conforme ai contenuti dell'Allegato I del Regolamento stesso.

Durante i primi anni di applicazione, si è molto dibattuto sulle possibili interazioni fra il Regolamento e lo standard ISO 14001, strumento che, pur se successivo alla data di approvazione di EMAS, si è affermato rapidamente per la grande confidenza del mondo industriale nei confronti di strumenti analoghi di gestione quale quello introdotto dalle ISO 9000 nel campo della qualità.

Le valutazioni ed i confronti tra i due sistemi hanno portato, quindi, nel 1997, ad un formale riconoscimento da parte della Commissione della validità dei contenuti della ISO 14001 come riferimento per il sistema di gestione ambientale. Nel provvedimento preso dalla Commissione, tuttavia, vengono evidenziate le principali differenze esistenti fra i due strumenti e viene riconosciuto ad EMAS un ruolo diverso, di eccellenza nella gestione dell'ambiente sia per i contenuti specifici, sia per l'aspetto comunicativo della dichiarazione ambientale.

Scheda 6) – LA GESTIONE DEI TRANSITORI OPERAZIONALI E INCIDENTALI

Requisito per l'estensore

Parola chiave

Le buone pratiche

Scheda 7) – IL MONITORAGGIO DELL'IMPIANTO

Requisito per l'estensore

Il decreto legislativo 372/99 stabilisce che l'autorizzazione integrata ambientale contiene gli opportuni requisiti di controllo delle emissioni, che specificano la metodologia e la frequenza di misurazione, nonché la relativa procedura di valutazione, in conformità a quanto disposto dalla vigente normativa in materia ambientale, nonché l'obbligo di comunicare all'autorità competente i dati necessari per verificarne la conformità alle condizioni di autorizzazione ambientale integrata.

L'estensore del progetto di adeguamento, ovvero il gestore dell'impianto, deve dare dimostrazione di aver messo in atto un piano di monitoraggio e controllo delle emissioni del proprio impianto e di ogni altra caratteristica d'impianto rilevante ai fini della prevenzione e del controllo dell'inquinamento.

Un siffatto piano di monitoraggio potrà essere la base su cui l'autorità competente, nel rilasciare l'autorizzazione integrata ambientale, definirà un piano di autocontrollo da parte dell'azienda, circostanza che consentirà di alleggerire i requisiti di ispezione da parte dell'autorità di controllo stessa.

Parola chiave

Le buone pratiche

La redazione di un piano di monitoraggio deve permettere sia la verifica di conformità alle condizioni prescritte dalle attuali autorizzazioni e successivamente dall'autorizzazione integrata ambientale sia un migliore reporting ambientale.

Le informazioni ed i dati ottenuti dal monitoraggio risultano utili sia per migliorare le prestazioni ambientali dell'impianto che per permettere l'accesso del pubblico non solo ai dati di emissione ma anche alle tecniche utilizzate.

Le fasi essenziali che l'autorità competente dovrà seguire al fine di emanare, nel rilasciare l'autorizzazione integrata ambientale, le più adatte condizioni sono di seguito elencate:

- perché il monitoraggio?
- chi effettua il monitoraggio (soggetti responsabili)
- cosa si deve monitorare (parametri tecnici d'impianto, valori di emissioni)
- come si effettua il monitoraggio (punti di campionamento, frequenza, metodologie accettate internazionalmente per il campionamento e le analisi qualitative e quantitative)
- come esprimere i risultati del monitoraggio (unità di misura).
- gestione delle incertezze (limitare le ambiguità).

Poiché queste fasi sono correlate tra loro la qualità raggiunta in ciascuna fase influenza tutte le fasi successive.

Perché monitorare?

Il piano di monitoraggio viene realizzato allo scopo di raccogliere informazioni non conosciute. Le informazioni ottenute possono essere utilizzate per molteplici scopi, quali ad esempio:

- realizzare un inventario delle emissioni
- valutare le prestazioni dei processi e delle tecniche
- valutare l'impatto ambientale
- supportare eventuali processi di negoziazione
- identificare possibili parametri surrogati per il monitoraggio dell'impianto
- pianificare e gestire un aumento dell'efficienza dell'impianto;
- fornire elementi per meglio indirizzare le ispezioni e le azioni correttive da parte dell'autorità competente.

È importante dunque pianificare gli obiettivi da raggiungere prima di avviare un'azione di monitoraggio; la pianificazione dovrebbe includere considerazioni sui punti da sviluppare, gli obblighi delle parti, l'utilizzo e gli utilizzatori dei dati.

Il monitoraggio, se correttamente gestito, è perciò un utile investimento con pratici benefici, è necessario tuttavia che i dati ottenuti siano realistici e comparabili.

Chi effettua il monitoraggio?

Il monitoraggio può essere esercitato direttamente dal gestore ovvero appaltato ad un soggetto esterno. Nel caso che si utilizzi una terza parte la responsabilità della qualità del monitoraggio resta all'autorità competente o al gestore.

Nel suddividere i compiti tra le parti è essenziale che le responsabilità siano chiaramente assegnate così che vi è pieno accordo sulla suddivisione del lavoro e degli incarichi.

È buona pratica che tali dettagli includano i seguenti punti:

le responsabilità gestite dal gestore;

le responsabilità gestite da una parte terza e per conto di chi esercita.

È essenziale che chi produce i dati raggiunga non solo un alto livello di qualità mediante metodi rigorosi e standards riconosciuti, ma ne dimostri la qualità agli utenti di tali dati.

L'autorità competente, al fine di confidare sulle capacità di autocontrollo del gestore, deve stabilire appropriati requisiti di qualità, fissare le opportune salvaguardie, prevedere attività di revisione e richiedere l'utilizzo di metodi standard e di strumentazione, personale e laboratori, se possibile, accreditati.

Buona norma sarebbe l'utilizzo di una terza parte per verificare che il personale, gli strumenti e i laboratori siano conformi agli standard specificati dall'autorità competente. Questo anche se aumenta la fiducia sulla qualità del risultato risulta più costoso.

Cosa monitorare

I parametri che si vuole tenere sotto controllo dipendono ovviamente dai processi di produzione, dalla materia prima in ingresso a tali processi, dalle sostanze che vengono adoperate. Un buon espediente spesso adottato nelle aziende è di scegliere tali parametri in modo che il monitoraggio serva anche ai fini del controllo d'esercizio dell'impianto. Poiché, comunque, il fine ultimo è quello di fornire all'autorità competente le informazioni necessarie alle verifiche di conformità alle prescrizioni contenute nell'autorizzazione (emissioni e loro variabilità nel tempo) spesso il numero di parametri per i quali viene fissato un piano di monitoraggio è decisamente superiore al numero di parametri elencati nell'autorizzazione.

Generalmente è possibile individuare, nell'ambito dei processi in atto, differenti livelli di rischio per l'ambiente. Ad essi devono corrispondere vari livelli di regime di monitoraggio sia in termini di ampiezza che di intensità e frequenza degli stessi.

Come monitorare

Si possono applicare vari metodi per monitorare un parametro:

- misure dirette
- parametri surrogati, chiamati anche parametri di emissione rilevanti
- bilanci in massa
- altri metodi di calcolo
- fattori di emissione.

La scelta di uno di questi metodi per monitorare deve discendere da un bilancio tra disponibilità, costi e benefici ambientali del metodo scelto.

Il campionamento che consente il monitoraggio si può effettuare in continuo o in discontinuo, la frequenza di monitoraggio di un parametro varia a seconda della necessità e del fattore rischio (vedi punto precedente).

Come esprimere i risultati del monitoraggio

C'è sempre una corrispondenza tra le finalità del monitoraggio e la scelta delle unità di misura in cui esprimere il risultato. Ci sono differenti tipologie di unità di misura. Esse possono essere riassunte nei seguenti punti:

- dati espressi in concentrazione (massa per unità di volume ovvero volume per unità di volume) generalmente utili per il controllo della prestazione di un processo o di una tecnologia di depurazione; sono le unità spesso adoperate anche nelle autorizzazioni;
- dati espressi in carico totale di inquinante su un certo tempo (massa per unità di tempo) generalmente utili per rappresentare il carico complessivo sull'ambiente; in un tempo breve (ora, giorno) sono spesso usati nelle autorizzazioni, mentre in tempi più lunghi (mesi, anno) sono largamente usati a fini di raccolta dati caratteristici dell'impatto nel lungo termine (come il registro delle emissioni per il quale si rimanda il lettore al capitolo 7 di questa guida)
- dati espressi in unità specifiche ovvero fattori di emissione (massa per unità di peso di prodotto) generalmente adoperate per confrontare tra di loro, sotto il profilo ambientale, processi differenti ovvero ancora per valutare l'andamento in tempi lunghi di un processo produttivo;
- dati espressi in unità termiche (gradi piuttosto che potenza termica) generalmente utili per le capacità di distruzione di processi basati su rilevante input termico (come nel caso degli inceneritori);
- dati espressi in unità normalizzate (tipicamente per gli effluenti gassosi) generalmente adoperati per rendere non ambigue le prescrizioni espresse nelle altre unità facendo riferimento a condizioni standard.

Qualunque siano le unità di misura scelte per ciascuno dei parametri sotto osservazione è assolutamente necessario riportarle nel piano di monitoraggio in modo molto chiaro per evitare ambiguità di interpretazione.

Come gestire le incertezze

È particolarmente importante essere coscienti delle incertezze associate con il proprio piano di monitoraggio, e per tutte le fasi che lo caratterizzano. Le incertezze pertanto devono sempre essere valutate e riportate chiaramente anche per consentire che il piano di monitoraggio sia correttamente utilizzato per le verifiche di conformità.

È altrettanto vero che le autorizzazioni dovrebbero chiaramente contenere anche le incertezze che sono concesse nella misura.

La stima dell'incertezza complessiva deve essere il risultato della valutazione di tutte le operazioni che costituiscono la catena di misurazione:

- incertezze nel metodo standard adottato (eventuale uso della statistica)
- incertezze nella catena di produzione del dato (misura del flusso, campionamento, trattamento del campione, analisi del campione, trattamento dei dati, reporting dei dati)
- incertezze dovute ad una variabilità intrinseca del fenomeno sotto osservazione (ad esempio la sensibilità alle condizioni atmosferiche)
- incertezze dovute all'eventuale uso di parametri surrogati

È buona pratica che il piano di monitoraggio predisposto dal gestore indichi chiaramente il modo con cui si intende gestire tali incertezze e - se possibile - ridurle così come è buona pratica che l'autorità competente si esprima chiaramente su questo aspetto avallando la proposta ovvero suggerendo miglioramenti.

SEZ. II - Il quadro emessivo d'impianto

Scheda 1) - Localizzazione dei punti di emissione dell'impianto

Requisito per l'estensore

L'estensore della relazione tecnica descrittiva dell'impianto dovrà identificare chiaramente tutti i punti di emissione e documentarne in maniera adeguata le caratteristiche sia in termini di localizzazione all'interno dell'impianto sia in termini di descrizione quali – quantitativa dei flussi di materia che da ciascuno dei punti di emissione vengono rilasciati verso l'ambiente. Attenzione dovrà anche essere posta ad ogni tipologia di emissione, includendo quelle fuggitive, ed anche a tipologie di emissione non puntuale quali quelle diffuse normalmente riconducibili ad aree estese.

Le buone pratiche

È buona pratica per la localizzazione dei punti di emissione predisporre tabelle riassuntive suddivise per tipologia di emissione (aeriformi, scarichi liquidi, residui, scarti, rifiuti, emissioni fuggitive, emissioni diffuse). Per ciascuna tipologia è buona pratica costruire tante tabelle riassuntive quanti sono i punti di emissione. Il termine punto di emissione deve essere qui inteso in senso lato intendendo un'area (più o meno estesa) dell'impianto occupata fisicamente da un terminale di un sistema di scarico ovvero interessata dall'emissione stessa (se l'area è estesa).

È bene in ogni tabella individuare i punti di emissione con le coordinate geografiche assolute (di un solo punto nel caso di estensioni ridotte quali tipicamente i camini, le bocche di scarico liquido, le connessioni soggette a perdite fuggitive, di più punti che individuano un'area nel caso di emissioni estese come quelle diffuse).

È importante poi caratterizzare completamente il flusso di massa uscente da ciascun punto individuato. Ovviamente la completezza è data dalla capacità di valutazione sia quantitativa che qualitativa del flusso vale a dire dalla determinazione della portata e della sua variazione nel tempo e dalla caratterizzazione del contenuto di inquinanti potendo tale contenuto essere anch'esso variabile nel tempo. Particolare attenzione deve essere posta anche alla definizione dei parametri chimico fisici, ad esempio la temperatura dell'effluente.

È opportuno accompagnare la indicazione di ciascun inquinante emesso attraverso il punto in esame con una indicazione sintetica - estratta dal corpo della relazione – delle pratiche di prevenzione e controllo messe in atto per lo specifico inquinante.

È anche opportuno estrarre dal piano di monitoraggio dell'impianto le indicazioni sintetiche relative alla strumentazione ed alle pratiche di monitoraggio adottate, sempre per lo specifico inquinante.

Scheda 2) - Quantificazione delle emissioni e inventario delle emissioni

Requisito per l'estensore

L'estensore della relazione tecnica descrittiva dell'impianto dovrà identificare chiaramente tutti gli inquinanti caratteristici emessi dai cicli produttivi del proprio impianto, associandoli ai punti di emissione individuati (vedi scheda 1 del quadro emissivo d'impianto) e per ciascuno di essi dovrà indicare chiaramente quale metodo intende adottare per quantificarne l'emissione. Ovviamente la precisione del metodo di quantificazione delle emissioni dipende dalla criticità del singolo inquinante da monitorare sia in termini di quantità che di qualità.

Ancora una volta particolare attenzione dovrà anche essere posta al fine di includere tutte le tipologie di emissione, includendo quelle fuggitive e quelle non puntuali quali le emissioni diffuse normalmente riconducibili ad aree estese.

Le buone pratiche

È buona pratica per la quantificazione dei dati di emissione selezionare gli inquinanti in base alla criticità ed alla conseguente necessità di quantificazione accurata.

Per la quantificazione sarà possibile, in linea teorica, ricorrere alla misura strumentale piuttosto che al calcolo analitico piuttosto che alla stima ingegneristica.

Qualsiasi sia la scelta effettuata tale scelta deve essere chiaramente indicata, fornendo anche le necessarie informazioni sulle fonti dei dati (fattori di emissione, normativa tecnica di settore) eventualmente utilizzate per i calcoli e per le stime. Dovrà essere data evidenza della congruità tra il sistema di quantificazione adottato ed eventuali requisiti di legge per lo specifico inquinante e per lo specifico impianto.

L'accurata quantificazione delle emissioni è anche necessaria per adempiere ad uno degli obblighi previsti dalla direttiva 96/61/CE, vale a dire l'inventario delle emissioni (denominato EPER).

In base alla presente normativa i complessi produttivi di cui all'allegato I del D.Lgs.372/99 sono tenuti ad una dichiarazione annuale che riguarda: informazioni per l'identificazione del complesso e delle attività sorgenti di emissioni che vi sono svolte, informazioni sulle emissioni in aria ed acqua di sostanze o gruppi di sostanze stabiliti, se superiori a determinati valori soglia.

La dichiarazione si compone essenzialmente di tre parti. La prima parte riguarda l'identificazione del complesso produttivo e delle attività sorgenti di emissioni che vi sono svolte. La seconda parte riguarda le emissioni in aria. La terza parte riguarda le emissioni in acqua (nel questionario è presente anche una quarta parte, che è relativa alle emissioni in acqua).

Le informazioni dichiarate andranno a costituire l'Inventario nazionale INES (Inventario Nazionale delle Emissioni e loro Sorgenti) e il Registro EPER (European Pollutant Emission Register). Attraverso l'Inventario INES e il Registro EPER le informazioni saranno rese pubbliche.

L'estensore potrà trovare tutte le informazioni necessarie alla dichiarazione annuale delle emissioni, nonché in questionario da utilizzare ed apposite linee guida, sul sito dell'ANPA all'indirizzo provvisorio <http://www.sinanet.anpa.it> che diventerà presto <http://www.anpa.it>.

Scheda 3) – Stima degli impatti

Requisito per l'estensore

L'estensore della relazione tecnica descrittiva dell'impianto dovrà identificare chiaramente tutti gli impatti ambientali connessi alle emissioni di inquinanti già identificate e quantificate (vedi scheda 1 e 2 del quadro emissivo d'impianto).

Per ciascun inquinante si dovrà definire il grado di pericolosità ambientale e l'eventuale rilevanza ai fini della protezione sanitaria delle popolazioni eventualmente interessate.

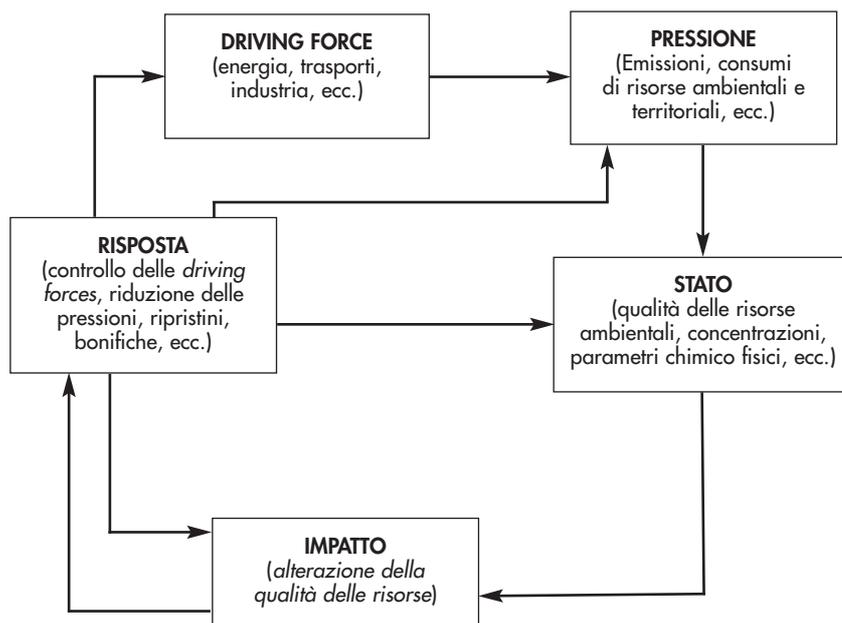
Dovranno essere accuratamente identificati gli obiettivi potenzialmente raggiungibili dagli inquinanti emessi, descrivendone accuratamente il grado di sensibilità agli obiettivi medesimi. Per gli inquinanti che hanno potenziale significativo di migrazione, dovranno essere individuati i mezzi di trasporto, quantificando con grado di dettaglio significativo le concentrazioni raggiunte nei diversi mezzi per tutta l'area di migrazione e trasporto degli inquinanti. Particolare attenzione dovrà essere posta a quegli inquinanti capaci di migrare su lunghe distanze.

Determinate le concentrazioni dovute ai trasporti - ovvero alle ricadute - degli inquinanti, l'estensore dovrà valutare l'impatto ambientale (e l'eventuale impatto sanitario) connesso all'inquinamento apportato dal proprio impianto nell'area interessata alle migrazione ovvero alle ricadute medesime.

Le buone pratiche

È buona pratica assumere, in termini generali, quale modello generale di riferimento per la valutazione degli impatti lo schema DPSIR proposto dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, come rappresentato nella seguente figura.

(controllo delle *driving forces*, riduzione delle pressioni, ripristini, bonifiche, ecc.)



Il richiamo allo schema DPSIR assume valenza metodologica nella misura in cui lo stesso schema offre una rappresentazione sufficientemente articolata delle complesse relazioni che intercorrono fra attività umane e qualità dell'ambiente.

Più in particolare, l'impianto IPPC in valutazione determina fattori di pressione potenzialmente significativi in relazione allo stato dell'ambiente.

Con riferimento al modello DPSIR, la relazione d'impianto deve dunque:

- analizzare il processo produttivo in quanto *driving force*, evidenziandone e caratterizzandone i fattori di pressione (o fattori causali di impatto);
- analizzare lo stato dell'ambiente coinvolto dal progetto, secondo l'articolazione in compartimenti e settori ambientali;
- individuare e caratterizzare gli impatti di progetto, ovvero le alterazioni dello stato dell'ambiente determinate dall'interazione tra fattori di pressione e componenti/sistemi ambientali;
- produrre un quadro di riferimento per la valutazione degli impatti, in relazione alla loro dimensione ed alla sensibilità/vulnerabilità dei recettori individuati;
- individuare gli interventi di natura progettuale che consentono di ridurre al minimo gli impatti residui;
- individuare se necessario gli interventi (risposta) che consentano di mitigare e/o compensare gli impatti residui non eliminabili in sede di progettazione.

Più in particolare, gli impatti devono essere individuati e caratterizzati:

- nella loro dimensione "fisica" (ad es. quanto aumenta la concentrazione in atmosfera di un determinato inquinante), evidenziando le relazioni causali che sussistono fra impatto stesso e fattori di pressione determinati dall'attività produttiva (ad es. analizzando le relazioni fra attività, emissioni di inquinanti e aumento delle concentrazioni in atmosfera);
- nel contesto territoriale ed ambientale specifico, evidenziando la rilevanza dell'impatto in relazione alla situazione esistente e caratterizzando l'ambito coinvolto sotto il profilo dei recettori potenzialmente coinvolti.

8.2 Ispezioni e controllo degli impianti

L'articolo 9 del decreto legislativo 372/99 introduce il concetto di ispezioni che l'autorità competente può disporre al fine della valutazione della conformità dell'impianto alle prescrizioni dell'autorizzazione (comma 2) così come introduce il concetto di controllo periodico (comma 3), assegnato alle agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, degli impianti soggetti all'applicazione della direttiva 96/61/CE.

Considerando la disponibilità non infinita di risorse nelle strutture designate ai controlli, appare evidente come il legislatore abbia inteso distinguere tra l'attività ispettiva d'iniziativa da parte dell'autorità competente, potenzialmente risultato di un approccio saltuario ed improvvisato al controllo stesso piuttosto che di un sospetto di non conformità, ed un'attività continua e sistematica attraverso la quale tenere sotto controllo la totalità degli impianti di cui all'allegato I del D.Lgs.

372/99 anche al fine di definire ulteriori azioni normative o legislative.

Quest'ultima parte del controllo non può che essere basata - sostanzialmente - sulla definizione di un piano efficace di autocontrollo e di reporting da parte dell'azienda e pure comporta la capacità da parte dell'ente di controllo di verificare l'attuazione di tale piano. Per una migliore comprensione del piano di monitoraggio ed autocontrollo si rimanda il lettore alla scheda 7 di questo capitolo.

In sintesi è possibile dare una definizione di ispezione e controllo del tipo: la procedura di ispezione ambientale di un'attività industriale consiste nella promozione ed il controllo del rispetto da parte del gestore dell'attività di tutte le prescrizioni tecniche, i requisiti, i limiti di emissione applicabili per quell'attività sulla base della normativa ambientale vigente e sulla base delle autorizzazioni rilasciate al gestore stesso, nonché il controllo nel lungo termine dell'impatto ambientale di particolari attività industriali al fine di garantire ai decisori politici ed amministrativi l'informazione necessaria ad intraprendere azioni legislative ovvero normative.

L'attività ispettiva, dunque, comporta le seguenti azioni:

- la valutazione della conformità dell'azienda con le leggi ed i regolamenti ambientali ad essa applicabili

- la valutazione della conformità dell'azienda con le prescrizioni contenute nelle autorizzazioni ad essa rilasciate
- l'esame del piano di auto-controllo dell'azienda per verificare la capacità del gestore di metterlo in atto

Le ispezioni possono essere di tre tipi:

- ispezioni periodiche
- ispezioni di singola iniziativa
- ispezioni rientranti in specifiche campagne

La scelta del tipo di ispezione da utilizzare per una certa attività dipende ovviamente da aspetti numerosi e non necessariamente coincidenti tra di loro

Tra tutti i possibili motivi di ispezione periodica l'elenco che segue ne identifica alcuni, solo a titolo indicativo:

- il potenziale (o rischio) di impatto ambientale dovuto alle sostanze utilizzate ed alla tipologia di emissioni
- la quantità delle emissioni
- la complessità dei cicli in essa realizzati e l'età dell'impianto
- la capacità del gestore testimoniata dall'esistenza di un sistema di gestione ambientale
- l'esperienza passata in termini di preoccupazioni sulla capacità di gestione delle attività
- l'esperienza passata in termini di incidenti avvenuti
- l'appartenenza dell'impianto ad aree industriali complesse
- la vicinanza all'impianto considerato di aree residenziali ovvero di aree ambientalmente sensibili

Le ispezioni di iniziativa possono essere tipicamente utilizzate in uno dei seguenti casi:

- a seguito di primo rilascio di un'autorizzazione e di costruzione di un nuovo impianto per verificare la conformità dell'impianto stesso al progetto;
- a seguito di un incidente, per verificare l'ampiezza dello stesso e le pratiche messe in atto dal gestore per limitarne le conseguenze;
- a seguito di segnalazioni ovvero di sospetti di non conformità

Ancorché utilizzabile in tutti i casi sinora esposti, è bene sapere che l'ispezione potrebbe non essere sempre indispensabile e che al fine di valutarne la necessità il giudizio di un ispettore esperto è assolutamente insostituibile. Ci possono essere, ad esempio, casi di segnalazioni di problemi in attività ben note all'ispettore che è in grado di comprendere, direttamente e senza ispezione, la motivazione e la criticità della segnalazione stessa.

Le campagne di ispezioni sono tipicamente adottate in uno dei casi che, sempre a titolo di esempio, sono di seguito riportati:

- per investigare sui risultati di una specifica azione normativa o legislativa
- in preparazione all'introduzione di nuova normativa
- dopo un numero significativo di violazioni, piuttosto che di incidenti, della stessa natura ed in attività dello stesso tipo
- a supporto di azioni di pianificazione territoriale
- a seguito di rilevante preoccupazione pubblica per uno specifico problema ambientale

È buona pratica che l'autorità competente stabilisca, in generale, una frequenza minima di ispezioni per ciascuna categoria d'impianto così come è buona pratica che l'autorità competente stabilisca un sistema oggettivo di valutazione dei piani di ispezione e controllo, anche basati su punteggi assegnati nel corso del tempo, al fine di ottimizzare le frequenze minime. È anche buona pratica disporre di un insieme di criteri per l'efficacia di un piano ispettivo di routine.

Tali criteri possono essere sintetizzati nei due punti seguenti:

- pianificazione dell'ispezione ovvero delle ispezioni
- organizzazione del reporting

Alcuni elementi chiave per la pianificazione delle ispezioni possono essere riportati, a mero titolo di esempio nell'elenco seguente:

- le industrie da ispezionare (è bene disporre di una lista)
- la gestione dei dati e l'utilizzo di eventuali data base a sostegno delle ispezioni (dati caratteristici quali descrizione dell'attività, localizzazione geografica ed inserimento territoriale, contatti in azienda, dettagli sui processi, tipologia delle autorizzazioni, registrazioni di ispezioni precedenti, eventuali non conformità precedenti ed azioni correttive imposte, esistenza di sistemi di gestione ambientale, impatti ambientali rilevanti, precedenti rapporti ambientali)
- le risorse disponibili ed il tempo disponibile
- le fonti d'informazione disponibili (linee guida o normativa tecnica di settore)
- la stima delle priorità e della frequenza necessaria per le ispezioni
- la stima delle risorse necessarie per le ispezioni
- valutazione delle ispezioni e reporting
- eventuali elementi per il miglioramento della pianificazione di future ispezioni

Per quanto riguarda invece il reporting, che ovviamente è il risultato principale delle ispezioni, vale la pena di segnalarne le seguenti finalità:

- fornire elementi utili all'autorità di controllo stesso per l'ottimizzazione dei piani di ispezione e dell'uso delle risorse
- informare il pubblico sull'esito di singole ispezioni d'iniziativa ovvero sul risultato di piani di ispezioni di routine

Alcuni elementi caratteristici dell'attività di reporting delle ispezioni o dei piani di ispezioni sono:

- descrizione del ruolo dell'autorità competente
- descrizione quantitativa esauriente delle risorse umane e finanziarie utilizzate;
- numero e tipologia delle ispezioni condotte;
- livello di conformità dell'attività, ovvero delle attività considerate (riportare chiaramente i criteri di pianificazione di cui al punto precedente, i risultati delle ispezioni, le eventuali non conformità, le azioni correttive intraprese);
- analisi dell'efficacia delle normative utilizzate
- possibilità di accesso del pubblico ai risultati

Allegato - Decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372

Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento.

IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA

Visti gli articoli 76 e 87 della Costituzione;

Vista la direttiva 96/61/CE del 24 settembre 1996 sulla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento;

Vista la legge 24 aprile 1998, n. 128, ed in particolare gli articoli, 1 comma 3, 2 e 21, nonché l'allegato B, recante la delega al Governo per l'attuazione della direttiva 96/61/CE;

Considerato che l'articolo 21 della legge 24 aprile 1998, n. 128, prevede la delega per il recepimento della direttiva 96/61/CE con esclusione della disciplina relativa al rilascio dell'autorizzazione per la realizzazione dei nuovi impianti la cui regolamentazione è demandata alla normativa emanata in recepimento della direttiva 85/337/CEE come modificata dalla direttiva 97/11/CE;

Vista la legge 15 marzo 1997, n. 59, recante "Delega al Governo per il conferimento di funzioni e compiti alle regioni ed enti locali, per la riforma della pubblica amministrazione e per la semplificazione amministrativa";

Visto il decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, sul conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59;

Vista la legge 8 luglio 1986, n. 349, recante "Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale";

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203, di attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernente norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali e suoi decreti attuativi;

Visto il decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, recante "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio" e suoi decreti attuativi;

Visto il decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, recante "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole";

Vista la legge 23 agosto 1988, n. 400;

Vista la legge 21 gennaio 1994, n. 61, recante "Disposizioni urgenti sulla riorganizzazione dei controlli ambientali e istituzione dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente (ANPA)";

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1997, n. 335, riguardante il regolamento concernente la disciplina delle modalità di organizzazione dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente in strutture operative;

Visto il decreto legislativo 24 febbraio 1997, n. 39, sull'attuazione della direttiva 90/313/CEE concernente la libertà di accesso alle informazioni in materia ambientale;

Vista la legge 26 ottobre 1995, n. 447, recante "Legge quadro sull'inquinamento acustico";

Vista la legge 25 gennaio 1994, n. 70, recante "Norme per la semplificazione degli adempimenti in materia ambientale, sanitaria e di sicurezza pubblica, nonché per l'attuazione del sistema di ecogestione e di audit ambientale";

Vista la direttiva 91/692/CEE concernente la standardizzazione e razionalizzazione delle relazioni relative all'attuazione di talune direttive concernenti l'ambiente;

Vista la preliminare deliberazione del Consiglio dei Ministri, adottata nella riunione del 21 maggio 1999;

Sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e la province autonome;

Acquisito il parere delle competenti commissioni della Camera dei deputati e del Senato della Repubblica;

Vista la deliberazione del Consiglio dei Ministri, adottata nella riunione del 29 luglio 1999; Sulla proposta del Ministro per le politiche comunitarie e del Ministro dell'ambiente, di concerto con i Ministri degli affari esteri, di grazia e giustizia, del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, della sanità, delle politiche agricole e del Ministero per gli affari regionali;

E m a n a

il seguente decreto legislativo: 66

Art. 1.

Finalità

1. Il presente decreto disciplina la prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento proveniente dalle attività di cui all'allegato I; esso prevede misure intese ad evitare oppure, qualora non sia possibile, ridurre le emissioni delle suddette attività nell'aria, nell'acqua e nel suolo, comprese le misure relative ai rifiuti e per conseguire un livello elevato di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

2. Il presente decreto disciplina il rilascio, il rinnovo e il riesame dell'autorizzazione integrata ambientale degli impianti esistenti, nonché le modalità di esercizio degli impianti medesimi.

Art. 2.

Definizioni

Ai fini del presente decreto si intende per:

1) "sostanze", gli elementi chimici e loro composti, escluse le sostanze radioattive di cui al decreto legislativo 17 marzo 1995, n.230, e gli organismi geneticamente modificati di cui ai decreti legislativi del 3 marzo 1993, n. 91 e n. 92;

2) "inquinamento", l'introduzione diretta o indiretta, a seguito di attività umana, di sostanze, vibrazioni, calore o rumore nell'aria, nell'acqua o nel suolo, che potrebbero nuocere alla salute umana o alla qualità dell'ambiente, causare il deterioramento di beni materiali, oppure danni o perturbazioni a valori ricreativi dell'ambiente o ad altri suoi legittimi usi;

3) "impianto", l'unità tecnica permanente in cui sono svolte una o più attività elencate nell'allegato I e qualsiasi altra attività accessoria, che siano tecnicamente connesse con le attività svolte nel luogo suddetto e possano influire sulle emissioni e sull'inquinamento;

4) "impianto esistente", un impianto in esercizio, ovvero un impianto che, ai sensi della legislazione vigente anteriormente alla data di entrata in vigore del presente decreto, abbia ottenuto tutte le autorizzazioni ambientali necessarie per il suo esercizio o il provvedimento positivo di compatibilità ambientale. E' considerato altresì esistente l'impianto per il quale, alla data di entrata in vigore del presente decreto, siano state presentate richieste complete delle predette autorizzazioni, a condizione che esso entri in funzione entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto;

5) "emissione", lo scarico diretto o indiretto, da fonti puntiformi o diffuse dell'impianto, di sostanze, vibrazioni, calore o rumore nell'aria, nell'acqua ovvero nel suolo;

6) "valori limite di emissione", la massa espressa in rapporto a determinati parametri specifici, la concentrazione ovvero il livello di un'emissione che non possono essere su-

perati in uno o più periodi di tempo. I valori limite di emissione possono essere fissati anche per determinati gruppi, famiglie o categorie di sostanze, segnatamente quelle di cui all'allegato III. I valori limite di emissione delle sostanze si applicano di norma nel punto di fuoriuscita delle emissioni dall'impianto; nella loro determinazione non devono essere considerate eventuali diluizioni. L'effetto di un impianto di depurazione è preso in considerazione nella determinazione dei valori limite di emissione dell'impianto, a condizione di garantire un livello equivalente di protezione dell'ambiente nel suo insieme e di non portare a carichi inquinanti maggiori nell'ambiente fatto salvo il rispetto delle disposizioni del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, e sue successive modificazioni;

7) "norma di qualità ambientale", la serie di requisiti, inclusi gli obiettivi di qualità, che devono sussistere in un dato momento in un determinato ambiente o in una specifica parte di esso, come stabilito nella normativa vigente in materia ambientale;

8) "autorità competente", la medesima autorità statale competente al rilascio del provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale ai sensi della vigente normativa o l'autorità individuata dalla regione, tenuto conto dell'esigenza di definire un unico procedimento per il rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale;

9) "autorizzazione integrata ambientale", il provvedimento che autorizza l'esercizio di un impianto o di parte di esso a determinate condizioni che devono garantire che l'impianto sia conforme ai requisiti del presente decreto. Un'autorizzazione integrata ambientale può valere per uno o più impianti o parti di essi, che siano localizzati sullo stesso sito e gestiti dal medesimo gestore;

10) "modifica dell'impianto", una modifica delle sue caratteristiche o del suo funzionamento ovvero un suo potenziamento che possa produrre conseguenze sull'ambiente;

11) "modifica sostanziale" una modifica dell'impianto che, secondo l'autorità competente, potrebbe avere effetti negativi e significativi per gli esseri umani o per l'ambiente;

12) "migliori tecniche disponibili", la più efficiente e avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impossibile, a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso.

Nel determinare le migliori tecniche disponibili, occorre tenere conto in particolare degli elementi di cui all'allegato IV. In particolare si intende per:

a) "tecniche", sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto;

b) "disponibili", le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte in ambito nazionale, purchè il gestore possa avervi accesso a condizioni ragionevoli;

c) "migliori", le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso;

13) "gestore", qualsiasi persona fisica o giuridica che detiene o gestisce l'impianto.

Art. 3.

Principi generali dell'autorizzazione integrata ambientale

1. L'autorità competente, nel determinare le condizioni per l'autorizzazione integrata ambientale, fermo restando il rispetto delle norme di qualità ambientale, tiene conto dei seguenti principi generali:

a) devono essere prese le opportune misure di prevenzione dell'inquinamento, applicando in particolare le migliori tecniche disponibili;

b) non si devono verificare fenomeni di inquinamento significativi;

c) deve essere evitata la produzione di rifiuti, a norma del decreto legislativo 5 febbraio

1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni; in caso contrario i rifiuti sono recuperati o, se ciò sia tecnicamente ed economicamente impossibile, sono eliminati evitandone e riducendone l'impatto sull'ambiente, a norma del medesimo decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22;

- d) l'energia deve essere utilizzata in modo efficace;
 - e) devono essere prese le misure necessarie per prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze;
 - f) deve essere evitato qualsiasi rischio di inquinamento al momento della cessazione definitiva delle attività ed il sito stesso ripristinato ai sensi della normativa vigente in materia di bonifiche e ripristino ambientale.
2. Con decreto dei Ministri dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato e della sanità, sentita la conferenza unificata istituita ai sensi del decreto legislativo 25 agosto 1997, n. 281, sono emanate le linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I. Con la stessa procedura si provvede al loro successivo aggiornamento anche sulla base dello scambio di informazioni di cui all'articolo 11, comma 4. Con decreto dei Ministri dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato e della sanità, è istituita, senza oneri a carico del bilancio dello Stato, al fine di fornire il supporto tecnico per la definizione delle linee guida, una commissione composta da esperti della materia, alla quale partecipano, anche a titolo consultivo, i rappresentanti di interessi industriali ed ambientali.
3. Con atto di indirizzo e di coordinamento, adottato ai sensi dell'articolo 8 della legge 15 marzo 1997, n. 59, possono essere determinati dei requisiti per talune categorie di impianti, che tengano luogo dei corrispondenti requisiti fissati per ogni singola autorizzazione, purchè siano garantiti un approccio integrato ed una elevata protezione equivalente dell'ambiente nel suo complesso.

Art. 4.

Adeguamento del funzionamento degli impianti esistenti

1. Ai fini dell'adeguamento del funzionamento degli impianti esistenti alle disposizioni del presente decreto, si provvede al rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale di cui al successivo articolo 5. Fatto salvo quanto disposto dal successivo comma 4 e ferme restando le informazioni richieste dalla normativa concernente aria, acqua, suolo e rumore, la domanda deve comunque descrivere:

- a) l'impianto, il tipo e la portata delle sue attività;
- b) le materie prime e ausiliarie, le sostanze e l'energia usate o prodotte dall'impianto;
- c) le fonti di emissione dell'impianto;
- d) lo stato del sito di ubicazione dell'impianto;
- e) il tipo e l'entità delle emissioni dell'impianto in ogni settore ambientale, nonchè un'identificazione degli effetti significativi delle emissioni sull'ambiente;
- f) la tecnologia utilizzata e le altre tecniche in uso per prevenire le emissioni dall'impianto oppure per ridurle;
- g) le misure di prevenzione e di recupero dei rifiuti prodotti dall'impianto;
- h) le misure previste per controllare le emissioni nell'ambiente;
- i) le altre misure previste per ottemperare ai principi di cui all'articolo 3.

2. La domanda di autorizzazione integrata ambientale deve contenere anche una sintesi non tecnica dei dati di cui alle lettere del comma precedente.

3. Entro il 30 giugno 2002 l'autorità competente stabilisce il calendario delle scadenze per la presentazione delle domande. Tale calendario è pubblicato sull'organo ufficiale regionale o, nel caso di impianti che ricadono nell'ambito della competenza dello Stato, nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

4. Qualora le informazioni e le descrizioni fornite secondo un rapporto di sicurezza, elaborato conformemente alle norme previste sui rischi di incidente rilevante connessi a determina-

te attività industriali, o secondo la norma ISO 14001, ovvero i dati prodotti per i siti registrati ai sensi del regolamento 1839/93/CEE, nonchè altre informazioni fornite secondo qualunque altra normativa, rispettino uno o più dei requisiti di cui al comma 1 del presente articolo, possono essere utilizzate ai fini della presentazione della domanda.

Il richiedente fa riferimento a tale documentazione, indicando la data e il luogo della presentazione, ed il soggetto a cui ha prodotto tale documentazione.

5. L'autorità competente comunica al gestore la data di avvio del procedimento ai sensi della legge 7 agosto 1990, n. 241. Entro il termine di quindici giorni dalla comunicazione il gestore provvede a sua cura e sue spese alla pubblicazione su un quotidiano a diffusione provinciale o regionale, ovvero a diffusione nazionale nel caso di progetti che ricadono nell'ambito della competenza dello Stato, di un annuncio contenente l'indicazione della localizzazione dell'impianto e del nominativo del gestore nonchè il luogo individuato ai sensi del comma 6 ove è possibile prendere visione degli atti e trasmettere le osservazioni. Tali forme di pubblicità tengono luogo delle comunicazioni di cui agli articoli 7 e 8 della legge 7 agosto 1990, n. 241.

6. L'autorità competente individua gli uffici presso i quali sono depositati i documenti e gli atti inerenti il procedimento, al fine della consultazione del pubblico.

7. Entro trenta giorni dalla pubblicazione di cui al comma 5, i soggetti interessati possono presentare in forma scritta, all'autorità competente, osservazioni sulla domanda.

8. L'autorità competente, ai fini del rilascio della autorizzazione integrata ambientale, convoca apposita conferenza dei servizi, ai sensi dell'articolo 14 della legge 7 agosto 1990, n. 241, come da ultimo modificata dall'articolo 17 della legge 15 maggio 1997, n. 127, alla quale invita le amministrazioni competenti in materia di autorizzazioni ambientali per l'esercizio degli impianti.

9. Acquisite le determinazioni delle predette amministrazioni e considerate le osservazioni di cui al comma 7, l'autorità competente rilascia, entro centocinquanta giorni dalla presentazione della domanda, un'autorizzazione contenente le condizioni che garantiscono la conformità dell'impianto ai requisiti previsti nel presente decreto. L'autorità competente può chiedere integrazione alla documentazione, indicando il termine massimo non inferiore a trenta giorni per la presentazione della documentazione integrativa; in tal caso, i termini si intendono sospesi fino alla presentazione della documentazione integrativa.

10. L'autorizzazione integrata ambientale, rilasciata ai sensi del presente decreto, sostituisce ad ogni effetto ogni altro visto, nulla osta, parere o autorizzazione in materia ambientale, previsti dalle disposizioni di legge e dalle relative norme di attuazione, fatta salva la normativa emanata in attuazione della direttiva n. 96/82/CE.

11. Ogni autorizzazione integrata ambientale concessa deve includere le modalità previste per la protezione dell'ambiente nel suo complesso di cui al presente decreto, secondo quanto indicato al successivo articolo 5, nonchè la data, comunque non successiva al 30 ottobre 2007, entro la quale tali prescrizioni debbono essere attuate.

12. Copia dell'autorizzazione integrata ambientale e di qualsiasi suo successivo aggiornamento deve essere messa a disposizione del pubblico, presso l'ufficio di cui al comma 6.

13. Ove l'autorità competente non provveda al rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale entro i termini previsti dal comma 9, si applica il potere sostitutivo di cui all'articolo 5 del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112.

14. Tutti i procedimenti devono essere comunque conclusi entro il 30 ottobre 2004.

Art. 5.

Condizioni dell'autorizzazione integrata ambientale

1. L'autorizzazione integrata ambientale rilasciata ai sensi del presente decreto deve includere tutte le misure necessarie per soddisfare i requisiti di cui agli articoli 3 e 6 al fine di conseguire un livello elevato di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

2. L'autorizzazione integrata ambientale deve includere valori limite di emissione fissati per le sostanze inquinanti, in particolare quelle elencate nell'allegato III, che possono essere emes-

se dall'impianto interessato in quantità significativa, in considerazione della loro natura, e delle loro potenzialità di trasferimento dell'inquinamento da un elemento ambientale all'altro (acqua, aria e suolo), nonché i valori limite di emissione e immissione sonora ai sensi della vigente normativa in materia di inquinamento acustico. I valori limite di emissione fissati nelle autorizzazioni integrate non possono comunque essere meno rigorosi di quelli fissati dalla vigente normativa nazionale o regionale. Se necessario, l'autorizzazione integrata ambientale contiene ulteriori disposizioni che garantiscono la protezione del suolo e delle acque sotterranee, le opportune disposizioni per la gestione dei rifiuti prodotti dall'impianto e per la riduzione dell'inquinamento acustico. Se del caso, i valori limite di emissione possono essere integrati o sostituiti con parametri o misure tecniche equivalenti. Per gli impianti di cui al punto 6.6 dell'allegato I, i valori limite di emissione tengono conto delle modalità pratiche adatte a tali categorie di impianti nonché dei costi e dei benefici.

3. Fatto salvo l'articolo 6, i valori limite di emissione, i parametri e le misure tecniche equivalenti di cui al comma 2 si basano sulle migliori tecniche disponibili, senza l'obbligo di utilizzare una tecnica o una tecnologia specifica, tenendo conto delle caratteristiche tecniche dell'impianto in questione, della sua ubicazione geografica e delle condizioni locali dell'ambiente. In tutti i casi, le condizioni di autorizzazione prevedono disposizioni per ridurre al minimo l'inquinamento a grande distanza o attraverso le frontiere e garantiscono un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo insieme.

4. L'autorità competente rilascia l'autorizzazione nel rispetto delle linee guida di cui all'articolo 3, comma 2, e del decreto di cui al comma 3 dello stesso articolo. 5. L'autorizzazione integrata ambientale contiene gli opportuni requisiti di controllo delle emissioni, che specificano la metodologia e la frequenza di misurazione, nonché la relativa procedura di valutazione, in conformità⁶⁹ a quanto disposto dalla vigente normativa in materia ambientale, nonché l'obbligo di comunicare all'autorità competente i dati necessari per verificarne la conformità alle condizioni di autorizzazione ambientale integrata. Per gli impianti di cui al punto 6.6 dell'allegato I, le misure di cui al presente comma possono tenere conto dei costi e benefici.

6. L'autorizzazione integrata ambientale contiene le misure relative alle condizioni diverse da quelle di normale esercizio, in particolare per le fasi di avvio e di arresto dell'impianto, per le emissioni fuggitive, per i malfunzionamenti, e per l'arresto definitivo dell'impianto.

Le disposizioni di cui al successivo articolo 8 non si applicano alle modifiche necessarie per adeguare la funzionalità degli impianti alle prescrizioni dell'autorizzazione integrata ambientale. Per gli impianti assoggettati alla direttiva n.96/82 CE, le prescrizioni ai fini della sicurezza e della prevenzione dei rischi di incidenti rilevanti stabilite dalla autorità competente ai sensi della normativa di recepimento di detta direttiva, sono riportate nell'autorizzazione integrata ambientale.

7. L'autorizzazione integrata ambientale può contenere altre condizioni specifiche ai fini del presente decreto, giudicate opportune dall'autorità competente.

Art. 6.

Migliori tecniche disponibili e norme di qualità ambientale

1. Se, a seguito di una valutazione dell'autorità competente, che tenga conto di tutte le emissioni coinvolte, risultasse necessario applicare ad impianti, localizzati in una determinata area, misure più rigorose di quelle ottenibili con le migliori tecniche disponibili, al fine di assicurare in tale area il rispetto delle norme di qualità ambientale, l'autorità competente può prescrivere nelle autorizzazioni integrate misure supplementari particolari più rigorose, fatte salve le altre misure che possono essere adottate per rispettare le norme di qualità ambientale.

Art. 7.

Rinnovo e riesame

1. L'autorità competente, a partire dalla data fissata in attuazione dell'articolo 4, comma 11, rinnova ogni cinque anni le condizioni dell'autorizzazione integrata ambientale confermandole o aggiornandole. A tal fine, sei mesi prima della scadenza, il gestore invia all'autorità competente una domanda di rinnovo, corredata da una relazione contenente un aggiornamento delle informazioni di cui all'articolo 4, comma 1. Alla domanda si applica quanto previsto dall'articolo 4, comma 4. L'autorità competente si esprime nei successivi 150 giorni con la procedura prevista dall'articolo 4, comma 8. Fino alla pronuncia dell'autorità competente, il gestore continua l'attività sulla base della precedente autorizzazione ambientale integrata.

1-bis. Nel caso di un impianto che, all'atto del rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 4, risulta registrato ai sensi del regolamento 1836/93/CE, il rinnovo di cui al comma 1 è effettuato ogni 8 anni. Se la registrazione ai sensi del predetto regolamento è successiva all'autorizzazione di cui all'articolo 4, il rinnovo di detta autorizzazione è effettuato ogni otto anni a partire dal primo successivo rinnovo.

2. Il riesame è effettuato dall'autorità competente, anche su proposta delle amministrazioni competenti in materia ambientale, comunque quando:

a) l'inquinamento provocato dall'impianto è tale da rendere necessaria la revisione dei valori limite di emissione fissati nell'autorizzazione o l'inserimento in quest'ultima di nuovi valori limite;

b) le migliori tecniche disponibili hanno subito modifiche sostanziali, che consentono una notevole riduzione delle emissioni senza imporre costi eccessivi;

c) la sicurezza di esercizio del processo o dell'attività richiede l'impiego di altre tecniche;

d) nuove disposizioni legislative comunitarie o nazionali lo esigono.

3. In caso di rinnovo o di riesame dell'autorizzazione, l'autorità competente può consentire deroghe temporanee ai requisiti ivi fissati ai sensi dell'articolo 5, comma 3, se un piano di ammodernamento da essa approvato assicura il rispetto di detti requisiti entro un termine di sei mesi, e se il progetto determina una riduzione dell'inquinamento.

Art. 8.

Modifica degli impianti da parte dei gestori

1. Il gestore comunica all'autorità competente le modifiche progettate dell'impianto, come definite dall'articolo 2, comma 1, numero 10. L'autorità competente, in caso di esclusione dalla procedura di valutazione d'impatto ambientale, ove lo ritenga necessario, aggiorna l'autorizzazione integrata ambientale o le relative condizioni.

2. Alle autorizzazioni rilasciate ai sensi del comma 1 si applica il disposto dell'articolo 7, comma 3.

Art. 9.

Rispetto delle condizioni dell'autorizzazione integrata ambientale

1. Il gestore, prima di dare attuazione a quanto previsto dall'autorizzazione integrata ambientale, ne dà comunicazione all'autorità competente.

2. Entro tre mesi dalla comunicazione di cui al comma 1 il gestore trasmette all'autorità competente e ai comuni interessati, i dati relativi ai controlli delle emissioni richiesti dall'autorizzazione integrata ambientale.

L'autorità competente provvede a mettere tali dati a disposizione del pubblico tramite gli uffici individuati ai sensi dell'articolo 4, comma 6. L'autorità competente⁷⁰ accerta, anche tramite le agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente, la regolarità delle mi-

sure e dei dispositivi di prevenzione dell'inquinamento nonché il rispetto dei valori limite di emissione.

3. Le agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente e, ove non istituite, gli organismi di controllo individuati dall'autorità competente, effettuano, nell'ambito delle disponibilità finanziarie del proprio bilancio, ispezioni periodiche sugli impianti autorizzati ai sensi del presente decreto al fine di verificare che:

a) il gestore rispetti, nel suo impianto, le condizioni dell'autorizzazione integrata ambientale;
b) il gestore abbia informato regolarmente l'autorità competente dei risultati della sorveglianza delle emissioni del proprio impianto e tempestivamente in caso di inconvenienti o incidenti che incidano in modo significativo sull'ambiente.

4. In caso di ispezione, il gestore deve fornire all'autorità ispettiva tutta l'assistenza necessaria per lo svolgimento di qualsiasi ispezione relativa all'impianto, per prelevare campioni e raccogliere qualsiasi informazione necessaria allo svolgimento dei loro compiti, ai fini del presente decreto.

5. Gli esiti delle ispezioni debbono essere comunicati all'autorità competente, indicando le situazioni di non rispetto delle prescrizioni di cui al comma 5, lettere a) e b).

6. I risultati del controllo delle emissioni, richiesti dalle condizioni dell'autorizzazione integrata ambientale e in possesso dell'autorità competente, devono essere messi a disposizione del pubblico, tramite l'ufficio individuato all'articolo 4, comma 6, nel rispetto di quanto previsto dal decreto legislativo 24 febbraio 1997, n. 39.

7. In caso di inosservanza delle prescrizioni autorizzatorie, l'autorità competente procede secondo la gravità delle infrazioni:

a) alla diffida, assegnando un termine entro il quale devono essere eliminate le irregolarità;
b) alla diffida e contestuale sospensione della attività autorizzata per un tempo determinato, ove si manifestino situazioni di pericolo per la salute ovvero per l'ambiente;
c) alla revoca dell'autorizzazione integrata ambientale e alla chiusura dell'impianto, in caso di mancato adeguamento alle prescrizioni imposte con la diffida e in caso di reiterate violazioni che determinino situazioni di pericolo e di danno per la salute ovvero per l'ambiente.

Art. 10.

Inventario delle principali emissioni e loro fonti

1. I gestori degli impianti in esercizio di cui all'allegato I trasmettono all'autorità competente e al Ministero dell'ambiente per il tramite dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente, entro il 30 aprile di ogni anno i dati caratteristici relativi alle emissioni in aria, acqua e suolo, dell'anno precedente. La prima comunicazione si effettua entro il 30 aprile dell'anno successivo alla pubblicazione del decreto di cui al comma 2.

2. Entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto, con decreto del Ministro dell'ambiente, sono stabiliti i dati e il formato della comunicazione di cui al comma 1, conformemente a quanto stabilito dalla Commissione europea.

3. L'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente elabora i dati di cui al comma 1 e li trasmette al Ministero dell'ambiente anche per l'invio alla Commissione europea.

4. Il Ministero dell'ambiente e l'ANPA, assicurano, nel rispetto del decreto legislativo 24 febbraio 1997, n. 39, l'accesso del pubblico ai dati di cui al comma 1 e alle successive elaborazioni.

5. Le procedure di comunicazione e di trasmissione dei dati di cui al comma 1 sono stabilite anche al fine di una successiva integrazione delle stesse al Modello unico di dichiarazione ambientale di cui alla legge 25 gennaio 1994, n. 70.

Art. 11.

Scambio di informazioni

1. Le autorità competenti trasmettono al Ministero dell'ambiente ogni tre anni, entro il 30 apr-

le, una comunicazione relativa all'applicazione del presente decreto, ed in particolare ai valori limite di emissione applicati agli impianti di cui all'allegato I e alle migliori tecniche disponibili su cui detti valori si basano, sulla base di un apposito formulario, stabilito con decreto del Ministro dell'ambiente, conforme a quanto stabilito dalla Commissione europea. La prima comunicazione deve pervenire entro tredici mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

2. Il Ministero dell'ambiente provvede all'invio delle informazioni di cui al comma 1 alla Commissione europea, ogni tre anni e per la prima volta entro un termine di diciotto mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto. Per le comunicazioni successive, tali informazioni sono integrate secondo le procedure previste al comma 3 del presente articolo.

3. Il Ministero dell'ambiente è tenuto a predisporre ed inviare alla Commissione europea una relazione sull'attuazione della direttiva n. 96/61/CE e sulla sua efficacia rispetto ad altri strumenti comunitari di protezione dell'ambiente, sulla base di un questionario redatto a norma degli articoli 5 e 6 della direttiva n. 91/692/CEE. La prima relazione si riferisce al triennio compreso tra il 1 gennaio 2000 e il 1 gennaio 2003.

4. Il Ministero dell'ambiente, di intesa con il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, con il Ministero della sanità e con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano, anche avvalendosi della commissione di cui all'articolo 3, comma 2, provvede ad assicurare la partecipazione dell'Italia allo scambio di informazioni organizzato dalla Commissione europea relativamente alle migliori tecniche disponibili e al loro sviluppo, nonché alle relative prescrizioni in materia di controllo, e a rendere accessibili i risultati di tale scambio di informazioni.

Art. 12.

Effetti transfrontalieri

1. Nel caso in cui il funzionamento di un impianto possa avere effetti negativi e significativi sull'ambiente di un altro Stato dell'Unione europea, il Ministero dell'ambiente, d'intesa con il Ministero degli affari esteri, comunica a tale Stato membro i dati forniti ai sensi degli articoli 4 e 8, nel momento stesso in cui sono messi a disposizione del pubblico. Comunque tali dati devono essere forniti ad uno Stato dell'Unione europea che ne faccia richiesta, qualora ritenga di poter subire effetti negativi e significativi sull'ambiente nel proprio territorio. Nel caso in cui l'impianto non ricada nell'ambito delle competenze statali, l'autorità competente, qualora constati che il funzionamento di un impianto possa avere effetti negativi e significativi sull'ambiente di un altro Stato dell'Unione europea, informa il Ministero dell'ambiente che provvede ai predetti adempimenti.

2. Il Ministero dell'ambiente provvede, d'intesa con il Ministero degli affari esteri, nel quadro dei rapporti bilaterali fra Stati, affinché nei casi di cui al comma 1 le domande siano accessibili anche ai cittadini dello Stato eventualmente interessato per un periodo di tempo adeguato che consenta una presa di posizione prima della decisione dell'autorità competente.

Art. 13.

Sanzioni

1. Chiunque esercita una delle attività di cui all'allegato I senza essere in possesso dell'autorizzazione integrata ambientale o dopo che la stessa sia stata sospesa o revocata è punito con la pena dell'arresto fino ad un anno o con l'ammenda da L. 5.000.000 a L. 50.000.000. Si applica la sola pena dell'ammenda da L. 10.000.000 a L. 50.000.000 nei confronti di colui che pur essendo in possesso dell'autorizzazione integrata ambientale non ne osserva le prescrizioni o quelle imposte dall'autorità competente.

2. Chiunque esercita una delle attività di cui all'allegato I dopo l'ordine di chiusura dell'impianto è punito con la pena dell'arresto da sei mesi a due anni o con l'ammenda da L. 10.000.000 a L. 100.000.000.

3. E' punito con la sanzione amministrativa pecuniaria da L. 10.000.000 a L. 100.000.000 il gestore che omette di trasmettere all'autorità competente e al sindaco del comune o dei comuni interessati la comunicazione prevista dall'articolo 9, comma 1.
4. E' punito con la sanzione amministrativa pecuniaria da L. 5.000.000 a L. 20.000.000 il gestore che omette di comunicare all'autorità competente e ai comuni interessati i dati relativi alle misurazioni delle emissioni di cui all'articolo 9, comma 2.
5. E' punito con la sanzione amministrativa pecuniaria da L. 10.000.000 a L. 50.000.000 il gestore che omette di presentare, nel termine stabilito dall'autorità competente la documentazione integrativa prevista dall'articolo 4, comma 9.
6. Alle sanzioni amministrative pecuniarie previste dal presente decreto non si applica il pagamento in misura ridotta di cui all'articolo 16 della legge 24 novembre 1981, n. 689.

Art. 14.

Disposizioni transitorie

1. Le disposizioni relative alle autorizzazioni previste dalla vigente normativa in materia di inquinamento atmosferico, idrico, acustico e del suolo anche in recepimento delle direttive elencate in allegato II, si applicano agli impianti esistenti sino a quando il gestore si sia adeguato alle condizioni fissate nell'autorizzazione integrata ambientale rilasciata ai sensi dell'articolo 4.

Art. 15.

Disposizioni finali

1. Agli impianti di cui all'allegato I non ricompresi nella definizione di cui all'articolo 2, numero 4), per quanto non disciplinato nella normativa emanata in attuazione della direttiva comunitaria in materia di valutazione dell'impatto ambientale, si applicano le norme del presente decreto.

2. Le spese occorrenti per effettuare i rilievi, gli accertamenti ed i sopralluoghi necessari per l'istruttoria delle domande di autorizzazione integrata ambientale e per i successivi controlli previsti dal presente decreto, sono a carico del gestore.

3. Con decreto del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato e con il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano, entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto, sono disciplinate le modalità, anche contabili, e le tariffe da applicare in relazione alle istruttorie e ai controlli previsti dal presente decreto.

Il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sarà inserito nella Raccolta ufficiale degli atti normativi della Repubblica italiana. E' fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare..72

Dato a Roma, addì 4 agosto 1999

CIAMPI

D'Alema, Presidente del Consiglio dei Ministri

Letta, Ministro per le politiche comunitarie

Ronchi, Ministro dell'ambiente

Dini, Ministro degli affari esteri

Diliberto, Ministro di grazia e giustizia

Amato, Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica

Bersani, Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato

Bindi, Ministro della sanità

De Castro, Ministro per le politiche agricole

Bellillo, Ministro per gli affari regionali

Visto, il Guardasigilli: Diliberto

Allegato I

Categorie di attività industriali di cui all'art. 1

1. Gli impianti o le parti di impianti utilizzati per la ricerca, lo sviluppo e la sperimentazione di nuovi prodotti e processi non rientrano nel presente decreto.
2. I valori limite riportati in appresso si riferiscono in genere alle capacità di produzione o alla resa. Qualora uno stesso gestore ponga in essere varie attività elencate alla medesima voce in uno stesso impianto o in una stessa località, si sommano le capacità di tali attività.
 1. Attività energetiche.
 - 1.1. Impianti di combustione con una potenza termica di combustione di oltre 50 MW(1).
 - 1.2. Raffinerie di petrolio e di gas.
 - 1.3. Cokerie.
 - 1.4. Impianti di gassificazione e liquefazione del carbone.
 2. Produzione e trasformazione dei metalli.
 - 2.1. Impianti di arrostimento o sinterizzazione di minerali metallici compresi i minerali solforati.
 - 2.2. Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora.
 - 2.3. Impianti destinati alla trasformazione di metalli ferrosi mediante:
 - a) laminazione a caldo con una capacità superiore a 20 tonnellate di acciaio grezzo all'ora;
 - b) forgiatura con magli la cui energia di impatto supera 50 kilojoule per maglio e allorché la potenza calorifica è superiore a 20 MW;
 - c) applicazione di strati protettivi di metallo fuso con una capacità di trattamento superiore a 2 tonnellate di acciaio grezzo all'ora.
 - 2.4. Fonderie di metalli ferrosi con una capacità di produzione superiore a 20 tonnellate al giorno.
 - 2.5. Impianti:
 - a) destinati a ricavare metalli grezzi non ferrosi da minerali, nonché concentrati o materie prime secondarie attraverso procedimenti metallurgici, chimici o elettrolitici;
 - b) di fusione e lega di metalli non ferrosi, compresi i prodotti di recupero (affinazione, formatura in fonderia), con una capacità di fusione superiore a 4 tonnellate al giorno per il piombo e il cadmio o a 20 tonnellate al giorno per tutti gli altri metalli.
 - 2.6. Impianti per il trattamento di superficie di metalli e materie plastiche mediante processi elettrolitici o chimici qualora le vasche destinate al trattamento utilizzate abbiano un volume superiore a 30 m³.
 3. Industria dei prodotti minerali.
 - 3.1. Impianti destinati alla produzione di clinker (cemento) in forni rotativi la cui capacità di produzione supera 500 tonnellate al giorno oppure di calce viva in forni rotativi la cui capacità di produzione supera 50 tonnellate al giorno, o in altri tipi di forni aventi una capacità di produzione di oltre 50 tonnellate al giorno.
 - 3.2. Impianti destinati alla produzione di amianto e alla fabbricazione di prodotti dell'amianto.
 - 3.3. Impianti per la fabbricazione del vetro compresi quelli destinati alla produzione di fibre di vetro, con capacità di fusione di oltre 20 tonnellate al giorno.
 - 3.4. Impianti per la fusione di sostanze minerali compresi quelli destinati alla produzione di fibre minerali, con una capacità di fusione di oltre 20 tonnellate al giorno.
 - 3.5. Impianti per la fabbricazione di prodotti ceramici mediante cottura, in particolare tegole, mattoni, mattoni refrattari, piastrelle, gres, porcellane, con una capacità di produzione di oltre 75 tonnellate al giorno e/o con una capacità di forno superiore a 4 m³ e con una densità di colata per forno superiore a 300 kg/m³.
 4. Industria chimica.

Nell'ambito delle categorie di attività della sezione 4 si intende per produzione la produzio-

(1) I requisiti di cui alla direttiva n. 88/609/CEE per gli impianti esistenti rimangono in vigore fino al 31 dicembre 2003.

ne su scala industriale mediante trasformazione chimica delle sostanze o dei gruppi di sostanze di cui ai punti da 4.1 a 4.6.

4.1. Impianti chimici per la fabbricazione di prodotti chimici organici di base come: 73

- a) idrocarburi semplici (lineari o anulari, saturi o insaturi, alifatici o aromatici);
- b) idrocarburi ossigenati, segnatamente alcoli, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, esteri, acetati, eteri, perossidi, resine, epossidi;
- c) idrocarburi solforati;
- d) idrocarburi azotati, segnatamente ammine, amidi, composti nitrosi, nitrati o nitrici, nitrili, cianati, isocianati;
- e) idrocarburi fosforosi;
- f) idrocarburi alogenati;
- g) composti organometallici;
- h) materie plastiche di base (polimeri, fibre sintetiche, fibre a base di cellulosa);
- i) sostanze coloranti e pigmenti;
- k) tensioattivi e agenti di superficie.

4.2. Impianti chimici per la fabbricazione di prodotti chimici inorganici di base, quali:

- a) gas, quali ammoniaca; cloro o cloruro di idrogeno, fluoro o fluoruro di idrogeno, ossidi di carbonio, composti di zolfo, ossidi di azoto, idrogeno, biossido di zolfo, bicloruro di carbonile;
- b) acidi, quali acido cromico, acido fluoridrico, acido fosforico, acido nitrico, acido cloridrico, acido solforico, oleum e acidi solforati;
- c) basi, quali idrossido d'ammonio, idrossido di potassio, idrossido di sodio;
- d) sali, quali cloruro d'ammonio, clorato di potassio, carbonato di potassio, carbonato di sodio, perborato, nitrato d'argento;
- e) metalloidi, ossidi metallici o altri composti inorganici, quali carburo di calcio, silicio, carburo di silicio.

4.3. Impianti chimici per la fabbricazione di fertilizzanti

a base di fosforo, azoto o potassio (fertilizzanti semplici o composti).

4.4. Impianti chimici per la fabbricazione di prodotti di base fitosanitari e di biocidi.

4.5. Impianti che utilizzano un procedimento chimico o biologico per la fabbricazione di prodotti farmaceutici di base.

4.6. Impianti chimici per la fabbricazione di esplosivi.

5. Gestione dei rifiuti

Salvi l'art. 11 della direttiva n. 75/442/CEE e l'art. 3 della direttiva n. 91/689/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa ai rifiuti pericolosi (2).

5.1. Impianti per l'eliminazione o il recupero di rifiuti pericolosi, della lista di cui all'art. 1, paragrafo 4, della direttiva n. 91/689/CEE quali definiti negli allegati II A e II B (operazioni R 1, R 5, R 6, R 8 e R 9) della direttiva n. 75/442/CEE e nella direttiva n. 75/439/CEE del Consiglio, del 16 giugno 1975, concernente l'eliminazione degli oli usati (3), con capacità di oltre 10 tonnellate al giorno.

5.2. Impianti di incenerimento dei rifiuti urbani quali definiti nella direttiva n. 89/369/CEE del Consiglio, dell'8 giugno 1989, concernente la prevenzione dell'inquinamento atmosferico provocato dai nuovi impianti di incenerimento dei rifiuti urbani (4), e nella direttiva n. 89/429/CEE del Consiglio, del 21 giugno 1989, concernente la riduzione dell'inquinamento atmosferico provocato dagli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani (5), con una capacità superiore a 3 tonnellate all'ora.

5.3. Impianti per l'eliminazione o il recupero dei rifiuti non pericolosi quali definiti nell'allegato II A della direttiva n. 75/442/CEE ai punti D 8, D 9 con capacità superiore a 50 tonnellate al giorno.

(2) Gazzetta Ufficiale n. L 377 del 31 dicembre 1991, pag. 20. Direttiva modificata dalla direttiva n. 94/31/CE (Gazzetta Ufficiale n. L 168 del 2 luglio 1994, pag. 28).

(3) Gazzetta Ufficiale n. L 194 del 25 luglio 1975, pag. 23. Direttiva modificata da ultimo dalla direttiva n. 91/692/CEE (Gazzetta Ufficiale n. L 377 del 31 dicembre 1991, pag. 48).

(4) Gazzetta Ufficiale n. L 163 del 14 giugno 1989, pag. 32.

(5) Gazzetta Ufficiale n. L 203 del 15 luglio 1989, pag. 50.

- 5.4. Discariche che ricevono più di 10 tonnellate al giorno o con una capacità totale di oltre 25.000 tonnellate, ad esclusione delle discariche per i rifiuti inerti.
6. Altre attività.
- 6.1. Impianti industriali destinati alla fabbricazione:
- a) di pasta per carta a partire dal legno o da altre materie fibrose;
 - b) di carta e cartoni con capacità di produzione superiore a 20 tonnellate al giorno;
- 6.2. Impianti per il pretrattamento (operazioni di lavaggio, imbianchimento, mercerizzazione o la tintura di fibre o di tessili la cui capacità di trattamento supera le 10 tonnellate al giorno.
- 6.3. Impianti per la concia delle pelli qualora la capacità di trattamento superi le 12 tonnellate al giorno di prodotto finito.
- 6.4. a) Macelli aventi una capacità di produzione di carcasse di oltre 50 tonnellate al giorno;
b) Trattamento e trasformazione destinati alla fabbricazione di prodotti alimentari a partire da:
- materie prime animali (diverse dal latte) con una capacità di produzione di prodotti finiti di oltre 75 tonnellate al giorno;
 - materie prime vegetali con una capacità di produzione di prodotti finiti di oltre 300 tonnellate al giorno (valore medio su base trimestrale);
- c) Trattamento e trasformazione del latte, con un quantitativo di latte ricevuto di oltre 200 tonnellate al giorno (valore medio su base annua).
- 6.5. Impianti per l'eliminazione o il recupero di carcasse e di residui di animali con una capacità di trattamento di oltre 10 tonnellate al giorno.
- 6.6. Impianti per l'allevamento intensivo di pollame o di suini con più di:
- a) 40.000 posti pollame;
 - b) 2.000 posti suini da produzione (di oltre 30 kg), o
 - c) 750 posti scrofe.
- 6.7. Impianti per il trattamento di superficie di materie, oggetti o prodotti utilizzando solventi organici, in particolare per apprettare, stampare, spalmare, sgrassare, impermeabilizzare, incollare, verniciare, pulire o impregnare, con una capacità di consumo di solvente superiore a 150 kg all'ora o a 200 tonnellate all'anno.
- 6.8. Impianti per la fabbricazione di carbonio (carbone duro) o grafite per uso elettrico mediante combustione o grafitizzazione.

Elenco delle direttive di cui all'art. 14

1. Direttiva n. 87/217/CEE concernente la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto.
2. Direttiva n. 82/176/CEE concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di mercurio del settore dell'elettrolisi dei cloruri alcalini.
3. Direttiva n. 83/513/CEE concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di cadmio.
4. Direttiva n. 84/156/CEE concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di mercurio provenienti da settori diversi da quello dell'elettrolisi dei cloruri alcalini.
5. Direttiva n. 84/491/CEE concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di esaclorocicloesano.
6. Direttiva n. 86/280/CEE concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di talune sostanze pericolose che figurano nell'elenco I dell'allegato della direttiva n. 76/464/CEE successivamente modificata dalle direttive numeri 88/347/CEE e 90/415/CEE che modificano l'allegato II della direttiva numero 86/280/CEE.
7. Direttiva n. 89/369/CEE concernente la prevenzione dell'inquinamento atmosferico provocato da nuovi impianti di incenerimento dei rifiuti urbani.
8. Direttiva n. 89/429/CEE concernente la riduzione dell'inquinamento atmosferico provocato dagli impianti esistenti di incenerimento dei rifiuti urbani.
9. Direttiva n. 94/67/CE sull'incenerimento di rifiuti pericolosi.
10. Direttiva n. 92/112/CEE che fissa le modalità di armonizzazione dei programmi per la riduzione, al fine dell'eliminazione, dell'inquinamento provocato dai rifiuti dell'industria del biossido di carbonio.
11. Direttiva n. 88/609/CEE concernente la limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originari dei grandi impianti di combustione, modificata da ultimo dalla direttiva n. 94/66/CE.
12. Direttiva n. 76/464/CEE concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità.
13. Direttiva n. 75/442/CEE relativa ai rifiuti, modificata dalla direttiva n. 91/156/CEE.
14. Direttiva n. 75/439/CEE concernente l'eliminazione degli oli usati.
15. Direttiva n. 91/689/CEE relativa ai rifiuti pericolosi.

Allegato III

Elenco indicativo delle principali sostanze inquinanti di cui è obbligatorio tener conto se pertinenti per stabilire i valori limite di emissione

Aria

1. Ossidi di zolfo e altri composti dello zolfo.
2. Ossidi di azoto e altri composti dell'azoto.
3. Monossido di carbonio.
4. Composti organici volatili
5. Metalli e relativi composti.
6. Polveri.
7. Amianto (particelle in sospensione e fibre).
8. Cloro e suoi composti..75
9. Fluoro e suoi composti.
10. Arsenico e suoi composti.
11. Cianuri.
12. Sostanze e preparati di cui sono comprovate proprietà cancerogene, mutagene o tali da poter influire sulla riproduzione quando sono immessi nell'atmosfera.
13. Poli-cloro-dibenzo-diossina (PCDD) e poli-cloro-dibenzo- furani (PCDF).

Acqua

1. Composti organoalogenati e sostanze che possono dar loro origine nell'ambiente idrico.
2. Composti organofosforici.
3. Composti organici dello stagno.
4. Sostanze e preparati di cui sono comprovate proprietà cancerogene, mutagene o tali da poter influire sulla riproduzione in ambiente idrico o con il concorso dello stesso.
5. Idrocarburi persistenti e sostanze organiche tossiche persistenti e bioaccumulabili.
6. Cianuri.
7. Metalli e loro composti.
8. Arsenico e suoi composti.
9. Biocidi e prodotti fitofarmaceutici.
10. Materie in sospensione.
11. Sostanze che contribuiscono all'eutrofizzazione (nitrati e fosfati, in particolare).
12. Sostanze che esercitano un'influenza sfavorevole sul bilancio di ossigeno (misurabili con parametri quali DBO, DCO).

Allegato IV

Considerazioni da tener presenti in generale o in un caso particolare nella determinazione delle migliori tecniche disponibili, secondo quanto definito all'art. 2, numero 12, tenuto conto dei costi e dei benefici che possono risultare da un'azione e del principio di precauzione e prevenzione

1. Impiego di tecniche a scarsa produzione di rifiuti.
2. Impiego di sostanze meno pericolose.
3. Sviluppo di tecniche per il ricupero e il riciclo delle sostanze emesse e usate nel processo, e, ove opportuno, dei rifiuti.
4. Processi, sistemi o metodi operativi comparabili, sperimentati con successo su scala industriale.
5. Progressi in campo tecnico e evoluzione delle conoscenze in campo scientifico.
6. Natura, effetti e volume delle emissioni in questione.
7. Date di messa in funzione degli impianti nuovi o esistenti;
8. Tempo necessario per utilizzare una migliore tecnica disponibile.
9. Consumo e natura delle materie prime ivi compresa l'acqua usata nel processo e efficienza energetica.
10. Necessità di prevenire o di ridurre al minimo l'impatto globale sull'ambiente delle emissioni e dei rischi.
11. Necessità di prevenire gli incidenti e di ridurre le conseguenze per l'ambiente;
12. Informazioni pubblicate dalla Commissione ai sensi dell'art. 16, paragrafo 2, o da organizzazioni internazionali.

Bibliografia

Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996

"Integrated Pollution Prevention and Control: A Practical Guide", Department of Environment, Transport and The Regions (DETR), United Kingdom.

"L'adozione delle migliori tecniche disponibili nella costruzione della strategia di gestione ambientale: obblighi ed opportunità", A.Pini; ANPA - Dipartimento Prevenzione e Risanamento Ambientali. *"Studio sui procedimenti autorizzativi all'esercizio di attività industriali interessate all'applicazione della direttiva sulla prevenzione e limitazione integrata dell'inquinamento"* - G.Cascio, A.Letizia, A.Pini, R.Ribelli, P.Dell'Anno; ANPA - Dipartimento Prevenzione e Risanamento Ambientali.

"Linee Guida per la Dichiarazione delle Emissioni" ANPA.

"Questionario per la Dichiarazione delle Emissioni", ANPA.

"L'applicazione a Porto Marghera della Direttiva IPPC", Quarta Conferenza Nazionale delle Agenzie Ambientali, Venezia 3-5 aprile 2000, Tema n. 3, sessione 5.

"The Changes in industrial operations", IMPEL Network, February 2001.

"Integrated Pollution Prevention Principles of Monitoring (IPPC) Background Paper on General Principles of Monitoring", European IPPC Bureau, April 2002. *"La prevenzione e il controllo integrato dell'inquinamento dovuto all'attività industriale: esempio di modello autorizzativo applicabile ad una centrale termoelettrica in esercizio"*, E. Fano, tesi di laurea, 2001

**Prelievo, formazione,
conservazione e trasporto dei
campioni da matrici ambientali
nell'ambito della bonifica
di siti inquinati**

Dr.ssa Elisa Brustia

*Tutor:
Ing. Vincenzo Cammarata*

Indice

INTRODUZIONE	95
1 RIFERIMENTI NORMATIVI	97
1.1. Contesto legislativo	97
1.2. Allegato 2 del D.M. 25 Ottobre 1999, n° 471	97
2. METODI E FINI DELLE INDAGINI	97
2.1. Definizione di sito inquinato	97
2.2. Caratterizzazione di un sito inquinato	97
2.3. Tipi di indagine	97
2.3.1 Indirette	97
2.3.2 Dirette	100
3. CAMPIONAMENTO	101
3.1. Metodi di campionamento	101
3.1.1 Scelta del metodo	101
3.1.2 Vantaggi e svantaggi	101
3.2. Prelievo del campione	105
3.2.1 Terreno, rifiuti in genere e materiali interrati	106
3.2.2 Acque superficiali, sotterranee e di scarico	108
3.2.3 Campioni per l'analisi di gas interstiziali	110
3.3. Formazione del campione	111
3.3.1 Campione di cui non sia richiesta l'analisi dei composti volatili	112
3.3.2 Campione per l'analisi dei composti volatili	112
3.3.3 Quantità del campione	112
3.4. Conservazione e trasporto del campione	112
3.5. Principali cause di errore legate al campionamento	113
4. CONCLUSIONI	114

Introduzione

Come previsto dal D.M. 25 Ottobre 1999 n° 471, al fine di redigere un Progetto di Bonifica il più possibile dettagliato occorre sviluppare, per prima cosa, il "Piano della Caratterizzazione" (PdC). Quest'ultimo deve essere volto alla descrizione del sito e di tutte le attività che si sono svolte e che ancora si svolgono, individuando le correlazioni tra attività svolte e possibile inquinamento; descrive le caratteristiche delle componenti ambientali sia all'interno del sito che nell'ambiente da esso influenzato; tutto questo è volto ad una definizione di massima sullo stato dell'ambiente, la gravità della contaminazione e le sostanze che sono maggiormente interessate.

Il PdC contiene il "piano di investigazione iniziale", dove vengono descritti la localizzazione sul territorio dei punti delle indagini, le procedure di campionamento, e vengono indicate le metodologie analitiche.

E' per queste ragioni il PdC ha un ruolo decisivo come D.S.S. (*Decision Support System*), in riferimento agli interventi da attuare in sito (bonifica, bonifica con misure di sicurezza, messa in sicurezza permanente).

Lo scopo di questo lavoro è quello di sottolineare l'importanza del "campionamento", intendendo con questo termine tutte le fasi che precedono le analisi di laboratorio, dalle varie matrici ambientali, nell'ambito della bonifica dei siti contaminati. In particolare verranno analizzati i vari metodi di perforazione e di campionamento, la formazione, la conservazione e il trasporto delle varie matrici in aree inquinate.

Le procedure di campionamento possono causare gravi distorsioni sui dati analitici e quindi sulla valutazione dei risultati e le decisioni conseguenti. La precisione dell'analisi può essere vanificata se il campione sul quale è stata eseguita non è rappresentativo del materiale da cui è stato prelevato o ha subito modificazioni dopo la sua formazione.

Le varie problematiche esistenti nascono in primo luogo dalla carenza normativa in tema di "campionamento" di siti contaminati; tuttavia risulta difficile trovare una tecnica comune, date le difformità riguardanti i materiali indagati come le differenze dello stato fisico riscontrabili nei terreni (compatto, granulare, gassoso, liquido), la zona di prelievo (suolo e sottosuolo, vegetazione, acqua), e inoltre i contenitori, i locali di deposito, i mezzi di trasporto.

In secondo luogo grosse imprecisioni possono derivare dalla scarsa accortezza prestata all'atto del campionamento stesso, al fine di abbreviare i tempi di lavoro o di semplificare situazioni difficoltose (ad esempio l'intercettazione di livelli litoidi o ghiaiosi).

Appare significativa a questo proposito la considerazione che a parità di metodiche di laboratorio, il procedimento di prelievo e formazione del campione può incidere fino al 50% del dato analitico, rischiando il travisamento del progetto di bonifica.

Non è insolito trovare delle difformità rilevanti tra i risultati di due aliquote prelevate dallo stesso campione e che sono state sottomesse a laboratori differenti. Ad esempio, in un caso di confronto internazionale, sono stati segnalati in una aliquota dei livelli di pH e di Pb eccessivi rispetto ai dati ottenuti in un'altra, a parità di metodologia analitica. Si è dedotto che le differenze con tutta probabilità dovevano essere il risultato di reazioni anaerobiche avvenute nel campione nel tempo trascorso tra il prelievo e l'analisi.

Sulla base di un quadro generale sia normativo che tecnico che verrà esposto brevemente nel Capitolo 2, in questo lavoro verranno descritte le metodologie di indagine più diffuse, enunciando i maggiori vantaggi e svantaggi di ognuno di essi (Capitolo 3); quindi verrà trattato dettagliatamente il "prelievo del campione" dalle varie matrici, descrivendo la metodologia del prelievo in senso stretto e il trattamento del materiale prelevato; saranno quindi descritte le metodologie più opportune di conservazione e di trasporto del materiale e infine verranno elencati gli errori più comuni che si commettono durante tutte le fasi del campionamento e che compromettono i risultati finali (Capitolo 4).

Il Capitolo 5, infine, espone le conclusioni a cui si è giunti attraverso questo lavoro, segnalando le raccomandazioni che appaiono più utili al fine di una buona caratterizzazione del sito.

1. Riferimenti normativi

1.1 Contesto legislativo

Inizialmente la contaminazione dei suoli è stata considerata solo come un problema generale e perlopiù legato all'inquinamento diffuso ad opera delle emissioni in atmosfera ed all'uso di fertilizzanti in agricoltura.

Solo più tardi, a partire dagli anni '80, emerse il problema dell'inquinamento puntuale dei siti contaminati, cioè di aree relativamente limitate interessate da particolari attività antropiche (depositi di rifiuti, sversamenti, attività industriali, ecc...) che determinano eccessive concentrazioni di sostanze pericolose.

L'approccio comunitario in tema di "inquinamento del suolo" si fa più consistente a partire dal 1986, anno in cui fu adottata la prima regolamentazione che aveva come oggetto specifico il suolo.

Per quanto riguarda il sistema normativo italiano, il tema dei siti contaminati venne affrontato per la prima volta con l'art. 5 della legge 441/87 (Disposizioni urgenti in materia di smaltimento dei rifiuti).

Nel 1989 il Ministero dell'Ambiente definì le linee guida e i criteri per la redazione dei piani di bonifica dei siti inquinati (DM n. 185 del 16/05/1989). Queste azioni vennero abrogate come legge nel 1997 con il D. Lg.vo 22 (Decreto Ronchi), che recepiva le direttive comunitarie (91/156/CEE; 91/689/CE) relative ai rifiuti.

Finalmente nel 1999 prende forma la normativa attuale, il Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999, n.471 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'Art. 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. - 22 e successive modificazioni e integrazioni".

1.2 L' Allegato 2 del D.M. 25 ottobre 1999, n.471

L'Allegato 2 di tale Decreto definisce le *procedure di riferimento per il prelievo e l'analisi dei campioni*, dettando una regolamentazione di base.

I criteri ivi descritti si applicano ad ogni fase di indagine, campionamento e analisi e, in generale, devono garantire di:

- individuare quali siano le fonti che hanno determinato nel sito la situazione di inquinamento;
- verificare l'esistenza di inquinamento nel suolo, sottosuolo, materiali di riporto, acque superficiali e sotterranee; grado ed estensione volumetrica dell'inquinamento e la presenza di eventuali focolai di contaminazione;
- individuare le vie di esposizione e migrazione degli inquinanti e rilevare la concentrazione delle sostanze inquinanti nelle diverse matrici ambientali;
- definire la ricostruzione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area ed ottenere i parametri necessari a condurre nel dettaglio l'analisi di rischio come ad esempio la permeabilità degli acquiferi, caratteristiche pedologiche dei suoli, grado di saturazione in acqua, capacità di assorbimento dei suoli;
- definire le vie di esposizione a bersagli umani;
- valutare la possibilità di trasporto eolico dei contaminanti;
- valutare la possibilità di passaggio dei contaminanti nella catena alimentare.

A questo fine appare necessario definire:

- ubicazione e tipologia delle analisi da svolgere e caratteristiche tecniche degli strumenti utilizzati;

- piano di campionamento del suolo, sottosuolo materiali di riporto, rifiuti, acque sotterranee e superficiali, atmosfera e piano di analisi chimico - fisiche o di altro tipo;
- profondità da raggiungere con le perforazioni;
- il piano di analisi e le metodiche analitiche;
- le metodologie e l'interpretazione dei risultati.

2. Metodi e fini delle indagini

2.1 Definizione di sito inquinato

L'Articolo 2 (definizioni) del Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999 n.471 definisce come "sito inquinato": *"sito che presenta livelli di contaminazione o alterazioni chimiche, fisiche o biologiche dei suoli o del sottosuolo o delle acque superficiali o delle acque sotterranee tali da determinare un pericolo per la salute pubblica o per l'ambiente naturale o costruito. Ai fini del presente decreto è inquinato il sito nel quale anche uno solo dei valori di concentrazione delle sostanze inquinanti nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque sotterranee o nelle acque superficiali risulta superiore ai valori di concentrazione limite accettabili stabiliti dal presente regolamento"*.

I valori limite delle sostanze inquinanti a cui si fa riferimento, presenti nel suolo, sottosuolo e nelle acque superficiali e profonde, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, nonché i criteri per la valutazione della qualità delle acque superficiali sono indicati nell'Allegato 1 del D.M. 25 Ottobre 1999 n. 471.

2.2 Caratterizzazione di un sito inquinato

Uno dei problemi principali che ci si trova ad affrontare nell'approccio alla bonifica dei siti contaminati è quello di una corretta definizione dello stato di contaminazione delle varie matrici ambientali, sia come estensione superficiale che in profondità.

La caratterizzazione è quella fase del progetto di bonifica finalizzata alla definizione di dettaglio dello stato qualitativo e quantitativo di contaminazione ambientale di tali aree mediante indagini atte alla:

- definizione del modello concettuale definitivo del sottosuolo (geometria degli acquiferi e loro parametrizzazione);
- definizione della direzione di flusso idrico sotterraneo;
- caratterizzazione chimica delle varie matrici ambientali considerate (suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee);
- distribuzione spaziale della contaminazione individuale delle varie matrici ambientali;
- stime dei volumi coinvolti nella contaminazione;
- stima della massa di contaminante presente;
- raccolta di tutte le informazioni utili per indirizzare i successivi interventi sui terreni e sulle acque di falda.

2.3 Tipi di indagine

2.3.1 Indirette

Indagini indirette possono rivelarsi di fondamentale importanza qualora i dati storici raccolti non permettano di disporre di una ricostruzione certa sia delle caratteristiche stratigrafiche del sottosuolo sia dell'ubicazione dei centri di pericolo connessi alle attività antropiche.

A titolo di esempio si riportano alcuni tipi di indagini indirette che possono essere condotte in sito:

- rilievi fotogrammetrici dedicati;

- telerilevamento all'infrarosso;
- rilievi geofisici (SEV, elettromagnetismo, ecc.);
- analisi del gas interstiziale (S.O.V.).

2.3.2 *Dirette*

Per indagini dirette si intende quel tipo di indagini che prevedono il contatto diretto con le matrici ambientali, quali:

- carotaggio;
- escavazione con mezzi manuali;
- escavazione con mezzi meccanici;
- terebrazione di piezometri;

3. Campionamento

3.1 Metodi di campionamento

3.1.1 Scelta del metodo

La scelta del metodo di perforazione e di campionamento deve essere guidata dalle necessità conoscitive richieste da ogni singolo caso, tenendo conto del tipo di terreno da perforare, la presenza di falde acquifere, la profondità da raggiungere, la necessità di prelevare campioni indisturbati o rimaneggiati di terreno, oppure di acque.

In ogni caso dovranno sempre essere adottate misure volte a evitare fenomeni di "cross - contamination" o contaminazione indotta (per esempio perforazione di fusti interrati con trasporto a profondità maggiori del contaminante), perdita di composti contaminanti (ad esempio di composti volatili), al fine di disporre di un quadro conoscitivo completo e rappresentativo della distribuzione della contaminazione del terreno nelle tre dimensioni. Per tutti questi motivi una delle attenzioni che dovranno essere seguite è quella di eseguire la perforazione "a secco" per quanto possibile, utilizzando un carotiere di dimensioni idonee ed evitando fenomeni di surriscaldamento.

Ricopre un ruolo di fondamentale importanza la "pulizia delle attrezzature", buona pratica messa in evidenza anche nell'Allegato 2 del Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999 n. 471. In questa fase è prevista la pulizia di aste, carotiere, campionatori, tubi di rivestimento, etc. al termine di ogni manovra, con l'impiego di idropulitrice a vapore ad alta pressione (Q min.: 30 l/sec., P min.: 100 atm.) allo scopo di rimuovere qualsiasi residuo della manovra precedente.

Le perforazioni dovranno essere eseguite evitando il più possibile l'immissione nel sottosuolo di composti chimici estranei adottando i seguenti accorgimenti:

- rimozione di lubrificanti dalle zone filettate;
- uso di rivestimenti, corone e scarpe non verniciate;
- eliminazione di gocciolamenti di olii dalle parti idrauliche di perforazione;
- pulizia dei contenitori per l'acqua di perforazione.

Infine, occorre aggiungere che la scelta del metodo di indagine sarà dettata anche dal rapporto efficacia/costo.

3.1.2 Vantaggi e svantaggi

Al fine di fornire una raccolta descrittiva, viene di seguito tabellata una serie di metodi che vengono più comunemente utilizzati, relazionati al tipo di indagine che si vuole effettuare, il tipo di litologia da attraversare, la presenza di acqua e il maggiore o minore vantaggio economico.

Quando possibile sono state identificate le linee guida alla quale il metodo si riferisce.

LA FORMAZIONE AMBIENTALE ATTRAVERSO STAGES III

Metodo	Descrizione	Vantaggi	Svantaggi	Linee guida
Hollow-Steam Auger (Trivella a elica)	Non è necessario l'uso di lubrificanti o liquidi, però si usa solo per materiali poco consolidati.	-Economico -Veloce		ASTM (1993a)
Direct air rotary with rotary bit/Downhole hammer (Perforatore ad aria a punta rotante (tricorno) /a percussione)	Punta rotante ad aria	- indaga in profondità - è efficace sia nei materiali duri che non consolidati - veloce	- alcuni problemi sono legati all'aria che può cambiare il chimismo dei terreni e asciugare l'acque contenuta nei terreni - poco economico	ASTM (1993b)
	A percussione	- utile in terreni anche durissimi - le punte durano molto	- l'uso di lubrificanti può alterare la stima dell'inquinante - vengono utilizzati fluidi di circolazione (schiuma, aria)	
Direct mud rotary (rotazione diretta a fango - fluido di perforazione)	Terreni consolidati e non; si utilizza bene per profondità modeste	- relativamente economico - molto maneggevole - raggiunge grandi profondità - terreni molli e duri - terreni saturi e non	- invasione dei fluidi di perforazione - i contaminanti possono disperdersi nel fluido - la quota della falda non è rilevabile durante la perforazione - i fluidi bentonitici possono assorbire i contaminanti - non utilizzabile in rocce fratturate o cavernose, perché si disperdono i fluidi - l'equipaggiamento comprende anche lubrificanti e parti metalliche che possono contaminare	ASTM (1993c)
"Cable tool" (strumento a cavo)	Monitoraggio di ampi diametri. La perforazione avviene mediante ripetute cadute e tiraggio degli strumenti, costituiti da un cavo molto resistente a cui è collegato lo strumento di perforazione.	- molto flessibile ed utile per tutti i terreni particolarmente indicato per le grandi profondità e diametri - campioni di materiale grossolano di buona qualità - le variazioni del livello acquifero sono facilmente rilevate - se viene utilizzato il rivestimento la "cross-contamination" è ridotta al minimo - relativamente economico	- materiale a fondo foro non permette misure particolari - contaminazione da parte dei fluidi - diametro relativamente largo - strumenti di metallo che vengono usati possono essere soggetti a corrosione in condizioni inquinanti avverse - quasi impossibile ottenere campioni indisturbati	API (1988 a, b)
"Casing advancement" (metodo diretto)	A rotazione, con rivestimento di acciaio che avanza, la spinta viene fornita dall'aria o dal fluido di perforazione	- il campionamento è buono - buono per perforazioni in condizioni difficili, anche in presenza di ghiaione e rocce	- difficoltà nell'estrazione del rivestimento - molto costoso	

segue

**PRELIEVO, FORMAZIONE, CONSERVAZIONE E TRASPORTO DEI CAMPIONI DA
MATRICI AMBIENTALI NELL'AMBITO DELLA BONIFICA DI SITI INQUINATI**

segue

Metodo	Descrizione	Vantaggi	Svantaggi	Linee guida
"Casing advancements" (a circolazione inversa)	Rotazione a doppia parete e	(rotazione): - sia nelle formazioni consolidate che non, la perforazione è molto rapida - si ottengono campioni più grossi di quelli del carotaggio comune - ottimo per perforare e campionare terreni fratturati e con cavità - l'acquifero può essere identificato con la perforazione ad aria - riduzione delle zone frananti	(rotazione) - ci può essere inquinamento dovuto alla perdita di oli lubrificanti - i costi sono notevoli - diametro limitato a valori di circa 22-25 cm	Linee guida: ASTM (1993d)
	martello a percussione idraulica Buono l'utilizzo nei terreni poco consistenti e negli acquiferi dove la "cross-contamination" è minima.	(martello a percussione) - può penetrare rapidamente nelle formazioni alluvionali con sabbia, ghiaia e rocce - si possono prelevare campioni mediante cucchiaio apposito da centro del foro	(martello a percussione) - costoso - rilascio di diesel all'interno del foro	
"Downhole casing advancers"	Buono per il monitoraggio di ghiaioni glaciali o "bedrock" molto duri e fratturati	- campioni buoni perché non c'è contaminazione ed erosione - riesce ad attraversare banchi di ghiaione o di sabbia ecc. - l'aria è richiesta solo per la percussione e la rotazione	- relativamente costoso - può risultare difficile estrarre il rivestimento alla fine	
"Jetting methods" (a rotazione e a percussione)	Buono per la messa in opera di piezometri in depositi non consolidati	- equipaggiamento semplice e leggero - veloce e economico per perforazioni superficiali in terreni non consolidati - buono per la determinazione del livello di falda e della direzione di flusso	- lento specie in profondità - al max. si approfondisce fino a 30-40 m - si usa solo per terreni non consolidati - il dilavamento dell'acqua può diluire la concentrazione di inquinante e quindi alterare i risultati - l'interpretazione della geologia risulta difficile a causa del dilavamento dell'acqua - si utilizzano spesso fluidi additivi che alterano i risultati dei valori di inquinanti - diametro max. dei campioni di 5 cm circa	

segue

segue

Metodo	Descrizione	Vantaggi	Svantaggi	Linee guida
"Solid flight and bucket augers"		(trivella a lama) - nei terreni soffici è veloce e maneggevole - non sono necessari lubrificanti e fluidi		(trivella a lama) - sconsigliata per il monitoraggio di zone saturate - profondità massima di 30 metri - si usa solo in materiali non consolidati - il livello di falda in profondità può essere difficilmente riconoscibile - i contaminanti della parte alta possono essere trasportati in basso
		(trivella con raccoglitore) - buono nei terreni poco consolidati argillosi e nei terreni di falda, purchè non consolidati - una volta effettuato il foro è relativamente semplice inserire il rivestimento - i campioni prelevati con il "raccoglitore" sono disturbati ma rappresentativi		(trivella con raccoglitore) - diametro troppo largo per la deposizione di alcuni tipi di rivestimenti - profondità massima di circa 16 metri
"Punta di diamante"	Si utilizza particolarmente in rocce consolidate	- può perforare fino a qualsiasi profondità - particolarmente indicato per zone fratturate - può essere usato con fanghi di perforazione o aria - "carotaggio continuo" che permette un'analisi precisa del terreno	- molto costoso - l'acqua di raffreddamento può alterare il chimismo dei campioni di acque profonde, specialmente nelle rocce fratturate - lento rispetto agli altri metodi	ASTM (1983b), DCDMA (1991).
"Perforazione direzionale"	Si utilizza in siti inquinati interessati da installazioni orizzontali o inclinate	- permette di indagare superfici non analizzabili dai sondaggi verticali come al di sotto degli edifici, serbatoi, ecc... - riduce i possibili effetti di cross-contamination tra gli acquiferi - tecnica che permette il massimo accesso alle dispersioni di inquinamento orizzontale - alcuni tipi sono molto rapidi - i costi sono simili alla perforazione verticale a percussione	- è ancora poco conosciuto e la sua effettiva efficacia è da dimostrare - l'equipaggiamento per industrie petrolifere è molto costoso - oltre 100 \$ a piede (30,45 cm) (1993). - i macchinari che devono utilizzare acqua di perforazione alterano i campioni	

segue

segue

Metodo	Descrizione	Vantaggi	Svantaggi	Linee guida
"Driver wells" (piezometro)	Si usa per il monitoraggio della falda: livello e prelievo per analisi	- costi relativamente bassi - si misura bene il livello dell'acqua - si possono prelevare campioni di acqua in spazi vicini durante la perforazione - non vengono introdotti fluidi	- materiali non consolidati - non può penetrare materiali secchi - generalmente limitato a profondità massime di 12 - 16 metri circa - diametri di foro piccoli	
"Cone penetration" (CPT)				ASTM (1986 a, b)
"Sonic drilling"	Si usa per il monitoraggio di installazioni in terreni non consolidati o bed-rock fratturati. Carotaggio e campionamento continuo	- campionamento continuo e prelievo di campioni quasi indisturbati - più veloce degli altri metodi	- costi delle operazioni e del mantenimento più elevati - non è raccomandato per rocce dure	

3.2 Prelievo del campione

Il campionamento, necessario alla successiva caratterizzazione analitica, comporta prelievi di materiale di varia natura come solidi, acque superficiali e profonde, gas, i quali richiedono modalità tra loro diverse.

Nell'esaminare le metodologie più opportune si è proceduto alla loro suddivisione secondo tre categorie legate allo stato fisico del materiale da esaminare:

- 1) prelievo di campione di terreno, di rifiuti in genere e di materiali interrati;
- 2) prelievo di campioni di acque superficiali, sotterranee e di scarico;
- 3) prelievi di campioni di sostanze organiche volatili, compresa aria interstiziale e particolato disperso in aria.

La fase di campionamento riveste un ruolo di primaria importanza poiché influenza i risultati delle operazioni successive, trasferendo in essi eventuali errori e quindi diminuendone l'attendibilità. Il campionamento, pertanto, deve essere effettuato da personale qualificato ed opportunamente addestrato.

Durante le fasi di campionamento nel sito, possono essere prelevati diversi tipi di campione. In particolare si definiscono i seguenti campioni:

- a) Campione elementare - Campione raccolto in un punto specifico del sito in un momento determinato. Se la contaminazione si mantiene costante nel tempo e/o diffusa regolarmente in tutte le direzioni, il campione può essere rappresentativo di una situazione più ampia del punto specifico in cui il campione è stato prelevato. Questo tipo di campione permette di evitare le modificazioni o le variazioni chimiche dovute a rimescolamento o miscelazione con altri campioni. In un suolo stratificato può non rappresentare le variazioni presenti.
- b) Campione composto - Campione ottenuto dalla combinazione di uguali volumi di più campioni elementari prelevati in diversi punti di campionamento e/o in tempi diversi. L'analisi di questo tipo di campione fornisce valori medi che non possono descrivere accuratamente la distribuzione dei contaminanti o identificare i punti critici di contaminazione. I campioni composti possono essere utilizzati solo per determinare l'estensione dell'area contaminata, ma non

possono essere utilizzati per determinare la concentrazione reale di un singolo contaminante. Non può essere utilizzato quando i campioni sono modificati dal processo di miscelazione (es. presenza di composti organici volatili).

Alcuni dei campioni prelevati dovranno essere rappresentativi del terreno non contaminato; trattasi dei *campioni del fondo naturale*, (il cosiddetto "bianco") e saranno rappresentativi della zona non interessata da inquinamento; il numero di detti campioni varia in funzione delle caratteristiche generali e idrogeologiche dell'area, non dovrà comunque essere inferiore a tre, prelevati all'intorno del sito.

Di ogni campione, infine è necessario conservare due controcampioni detti *campioni di controllo*: uno per permettere all'autorità competente di approfondire le indagini o eseguire verifiche sui valori di concentrazione risultanti dalle analisi; l'altro dovrà essere conservato conformemente ai criteri di qualità indicati di seguito per eventuali contestazioni e controanalisi.

3.2.1 *Terreno, rifiuti in genere e materiali interrati*

In generale i campioni dovranno essere indisturbati; a tal fine è indicato l'utilizzo di campionatori pesanti a percussione, predisposti con fustella interna di contenimento.

Le operazioni di campionamento devono inoltre rispettare alcune condizioni di base, essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito:

- la composizione chimica o biologica del materiale prelevato non deve essere alterata a causa di surriscaldamento, dilavamento o di contaminazione da parte di sostanze e attrezzature utilizzate durante il campionamento;
- la profondità di prelievo nel suolo deve essere determinata con la massima accuratezza possibile;
- il campione prelevato, con riferimento a specifiche normative o a buona pratica operativa, deve essere conservato con tutti gli accorgimenti necessari affinché non subisca alterazioni.

Per ogni posizione di prelievo è utile operare previamente un rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare.

Nel corso degli interventi di prelievo tutto il materiale estratto deve essere esaminato e si deve prendere nota di:

- aspetto generale, colore, odore;
- presenza di oli o altre evidenti contaminazioni;
- caratteristiche specifiche del suolo.

Dal materiale estratto da ogni posizione di sondaggio possono essere prelevati campioni relativi a profondità prestabilite, oppure relative a medie di determinati intervalli di profondità. Nel primo caso, il campionamento permette di ricostruire l'andamento della concentrazione degli inquinanti lungo tutto il profilo del sottosuolo in oggetto. Nel secondo caso, invece, si possono ottenere indicazioni sul contenuto medio di inquinanti nella massa. In ogni caso i campionamenti dovranno riguardare tutti i singoli strati omogenei, non trascurando quelli evidentemente anomali.

Quando l'oggetto dello studio sono masse di materiali interrati (discariche), può essere valido procedere al prelievo e all'analisi di un campione medio di tutto il materiale estratto da ogni posizione di sondaggio.

Per quanto riguarda la normativa esiste diversa documentazione, edita da vari Enti ufficiali nazionali, che descrive le varie metodologie di campionamento, le attrezzature utilizzate e i metodi di conservazione dei campioni necessari per le indagini analitiche relative a terreni agricoli e rifiuti:

- D.M. 31 Maggio 1992 – Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo – Metodo 1;
- Manuale UNICHIM 145/85 – campionamento e analisi di terreni agrari;
- Quaderno IRSA 64/85, appendice 1 – Campionamento di rifiuti solidi.

A livello internazionale può essere ricavata ampia trattazione da manuali USEPA – “Test methods for evaluating solid wastes – Vol. II – Field Manual” (1986).

Non esistono riferimenti normativi nazionali riguardo al prelievo di materiali interrati o presenti negli strati più profondi del suolo in cui sia necessario ricorrere a sondaggi meccanici. Di seguito si danno indicazioni sulle modalità di prelievo:

- Prelievo con trivella a mano: è un sistema molto economico e valido per indagini preliminari sullo stato di contaminazione degli strati superficiali di suolo.
- Scavi di trincee o pozzetti di ispezione: vengono effettuati utilizzando gli escavatori meccanici, normalmente impiegati in edilizia e nelle opere di terra: questa tecnica presenta i vantaggi della elevata velocità di esecuzione e facile reperibilità delle attrezzature; possibilità di valutare direttamente le anomalie presenti nella stratigrafia del suolo, mancanza di alterazione del materiale prelevato direttamente dal profilo portato a vista; economicità degli interventi; possibilità di estrazione di materiali interrati, eventualmente già individuati da indagini geofisiche. Per contro l'uso di escavatori per il prelievo di campioni nel sottosuolo è distruttivo e pertanto non applicabile in tutti i casi. Inoltre, non possono essere raggiunte profondità superiori a 4 - 6 metri dal piano campagna, sempre nello strato insaturo.
- Microperforazioni: si tratta di perforazioni effettuate per mezzo di un carotiere con un diametro di 3 cm. Risulta comodo grazie alle sue dimensioni ridotte, quindi viene utilizzato specialmente laddove le condizioni di contorno non permettono l'accesso ad una sonda. Chiaramente il materiale che può essere prelevato sarà quantitativamente scarso e, spesso, non sufficiente alla formazione dei tre campioni previsti dalla normativa.
- Sondaggi meccanici: sono effettuati mediante sistemi semimoventi o trasportati, dotati di organi che penetrano nel sottosuolo per rotazione, percussione, vibrazione. Il prelievo dei campioni è effettuato tramite strumenti di vario genere (tubo carotiere, aste elicoidali, ecc...), che consentono di operare su terreni di ogni granulometria, sia saturi che insaturi. Fra i sistemi di sondaggio meccanico vi sono quelli che consentono di prelevare campioni in ogni condizione operativa, anche a profondità elevate e in configurazione indisturbata o quasi. I carotaggi dovrebbero essere effettuati a secco senza ricorrere all'ausilio di fluidi o di fanghi. Durante la perforazione, in particolare quando debbano essere ricercati contaminanti volatili o termodegradabili, il terreno non deve subire surriscaldamento; pertanto, la velocità di rotazione deve essere sempre moderata, in modo da limitare l'attrito tra suolo e attrezzo campionatore, ovvero ricorrere a sistemi a percussione.

Il materiale prelevato dovrà essere manipolato e interpretato come segue:

- estrarre il materiale raccolto per mezzo del carotiere dopo ogni “battuta” senza ricorrere a liquidi; disporlo in un recipiente che permetta la deposizione delle carote prelevate senza disturbarne la disposizione stratigrafica. Il recipiente dovrà essere di materiale idoneo ad evitare la contaminazione dei campioni prelevati, preferibilmente polietilene (PE);
- per evitare contaminazione tra i diversi prelievi, il recipiente per la deposizione delle carote deve essere lavato e decontaminato tra una deposizione e l'altra
- il materiale estruso dovrà essere riposto nel recipiente in modo da poter ricostruire la colonna stratigrafica del terreno perforato;
- ad ogni “battuta” il tecnico presente alle operazioni deve provvedere ad annotare la descrizione del materiale recuperato, indicando colore, granulometria (tramite comparatore), stato di addensamento, composizione litologica;
- il responsabile delle operazioni di campionamento deve anche descrivere eventuali evidenze visive, olfattive di inquinamento e particolarità stratigrafiche e litologiche rilevabili nella carota;
- fotografare la carota estrusa e depositata nel recipiente prima che il materiale raccolto venga riposto per la conservazione o utilizzato per la formazione del campione, la carota sarà fotografata dal basso verso l'alto e con una scala di riferimento.

Il prelievo di *materiali interrati* può essere effettuato con le medesime tecniche di sondaggio

meccanico a rotazione utilizzate per il campionamento dei suoli. In alcuni casi, per le caratteristiche dei materiali che si incontrano nelle perforazioni, queste procedure non sono applicabili; in tali casi si deve ricorrere all'approntamento di trincee con escavatori.

Nell'esecuzione dei campionamenti di terreno e di materiali interrati occorre adottare cautela fine di non provocare la diffusione di inquinanti, a seguito di eventi accidentali quali la rottura di fusti interrati o di diaframmi impermeabili.

3.2.2 Acque superficiali, sotterranee e di scarico

I metodi utilizzati per il campionamento delle acque sotterranee devono garantire il prelievo di campioni rappresentativi delle condizioni dell'acquifero.

Le procedure di campionamento non devono interferire con la qualità chimica dell'acqua prelevata e determinare la diffusione della contaminazione.

Le modalità di campionamento dipendono dalla profondità a cui si devono eseguire i prelievi e dal tipo di sostanze da analizzare.

La standardizzazione della metodologia da utilizzare per il prelievo risulta decisamente complessa essendo alquanto variabile la fonte dell'acqua da analizzare.

Prima di procedere al campionamento occorre effettuare uno "spurgo" dell'acqua presente nel pozzo di prelievo la quale non costituisce una matrice rappresentativa della qualità delle acque sotterranee per la quale si procede al campionamento stesso. Per lo spurgo è possibile utilizzare bailers, pompe peristaltiche, aria o gas inerte compressi, pompe sommerse.

Nel caso di utilizzo di pompa sommersa, posizionata ad una profondità intermedia tra il livello della falda ed il fondo del pozzo di monitoraggio, la portata di spurgo deve essere inferiore a quella utilizzata per lo sviluppo del pozzo di monitoraggio al fine di evitare, da un lato, il trascinarsi di materiale fine con rischio di intorbidimento dell'acqua, dall'altro, l'abbassamento eccessivo del livello di falda con possibile volatilizzazione dei gas disciolti nonché di taluni composti organici.

Tarare la portata su valori compresi tra 30 litri al minuto e 50 litri al minuto.

Continuare nelle operazioni di spurgo fino al conseguimento di una almeno delle seguenti condizioni:

- a) eliminazione di 4-6 volumi di acqua contenuta nel pozzo (calcolare preventivamente il volume di acqua contenuta nel pozzo di monitoraggio);
- b) venuta d'acqua chiarificata e stabilizzazione dei valori relativi a Eh, pH, temperatura, conducibilità elettrica, misurati in continuo durante lo spurgo ($\pm 10\%$);
- c) essere trascorso il tempo di emungimento determinato preventivamente in funzione delle caratteristiche idrauliche dell'acquifero.

Nel caso di pozzi poco produttivi utilizzare portate inferiori ed evitare di spurgare fino al prosciugamento del pozzo.

Requisito primario, come già detto è che il campione sia rappresentativo del corpo idrico dal quale l'acqua è stata prelevata. In ogni caso si possono definire due tipologie di prelievo:

a) campionamento statico: il campione è prelevato con pozzo non in emungimento, mediante metodo manuale (ad es. per mezzo di campionatori tipo bailers in Teflon, PE, PVC), previo eventuale spurgo, e ripristino delle condizioni originali. Il campionamento statico sarà utilizzato in corrispondenza di pozzi di monitoraggio estremamente poco produttivi per verificare la presenza di sostanze, leggere e pesanti, non miscibili in fase separata (LNAPLs e DNAPLs) e per prelevare campioni a livelli diversi del tratto filtrato.

La procedura prevede quanto segue:

- Il campionamento sarà eseguito mediante campionatori manuali idonei, monouso, e corde di manovra pulite e monouso;
- a seconda della presenza di sostanze non miscibili con densità maggiore dell'acqua o minore dell'acqua saranno utilizzati rispettivamente campionatori di profondità o di superficie
- in tutte le altre occasioni si farà ricorso a campionatori per il prelievo a profondità definite. Dovrà essere registrata la profondità di campionamento;

- occorrerà in ogni caso evitare fenomeni di turbolenza e di aerazione sia durante la discesa del campionatore, sia durante il travaso del campione d'acqua nel contenitore specifico.

b) *campionamento dinamico*: il campione è prelevato per mezzo di pompa sommersa in funzione subito dopo aver effettuato lo spurgo del pozzo. Il campionamento dinamico sarà utilizzato per ottenere un campione composito con acque provenienti da differenti profondità e quindi con una composizione media.

Il campionamento dinamico sarà effettuato seguendo le seguenti procedure:

- al termine delle operazioni di spurgo sopra descritte, ridurre la portata della pompa al regime minimo possibile (< 2 l/s);
- predisporre i contenitori decontaminati per il campionamento;
- prelevare il campione suddividendolo nelle aliquote previste, evitando in ogni caso fenomeni di contaminazione;
- disattivare la pompa sommersa;
- effettuare le operazioni di identificazione e di conservazione del campione;
- annotare su idonei prestampati tutte le operazioni di campionamento.

Gli Enti competenti hanno redatto alcune trattazioni sulle metodologie ed attrezzature per il campionamento di acque di vario tipo e ubicazione ed il loro stoccaggio prima della determinazione analitica:

- Quaderno IRSA 11 – Metodi di campionamento per il controllo delle acque di scarico;
- Manuale UNICHIM 92/77 – Metodi di campionamento di acque di scarico;
- Manuale UNICHIM 144/85 – Metodi di campionamento per acque interne superficiali e sotterranee;
- Manuale UNICHIM 157/88 – Metodi di campionamento per acque destinate al consumo umano;
- Manuale UNICHIM 103/90 – Metodi di campionamento di acque da scarichi urbani;
- Manuale UNICHIM 106/79 – Metodi di campionamento di acque di mare;
- USEPA – Test Methods n. 3005, 3010, 3020, 3500, 3510, 3520, 3030, o/e 5040 – September 1986.
- Norme ISO 5667 – 11.1993. (procedure di campionamento delle acque sotterranee).

Nel caso in cui, per un controllo più dettagliato della contaminazione si renda necessario procedere allo scavo di pozzi è opportuno tenere presente gli obiettivi che la perforazione si prefigge:

- determinazione dei parametri idrogeologici;
- misure della quota della superficie dell'acqua di falda e delle sue oscillazioni nel tempo;
- prelievo nel tempo di campioni di acqua.

In aggiunta a quanto detto è opportuno considerare alcuni fattori costruttivi come:

- diametri di perforazione e delle tubazioni di rivestimento;
- metodo di perforazione;
- tipo di filtri e quota di installazione;
- materiale della tubazione di rivestimento.

Ulteriori notizie sono acquisibili dal D.I. 3690/89/ 265 dell' 1/12/89 relativo alle "Norme tecniche per lo scavo, la perforazione, la manutenzione e la chiusura dei pozzi d'acqua".

La scelta del metodo di perforazione deve tenere conto di vari fattori così enunciabili:

- ambiente idrogeologico (tipo di formazione, profondità da raggiungere, ecc...);

- tipo di inquinamento;
- caratteristiche del piezometro da installare;
- disponibilità e costi dei vari tipi di impianti di perforazione.

Dal D.M. 25 Ottobre 1999, n. 471 si evidenzia quanto segue:

L'uso di fluidi ausiliari di perforazione è sconsigliato, poiché essi possono alterare le caratteristiche chimiche delle acque che devono essere campionate. Il raffreddamento delle attrezzature dovrà avvenire pertanto solo con acqua.

All'interno del foro viene installata una tubazione opportunamente fenestrata (filtri), in materiale plastico (PVC, ABS, PTFE, Polietilene) o, più raramente, in acciaio comune o inossidabile. La scelta del materiale avviene in funzione della compatibilità con gli inquinanti da ricercare.

Il pozzo deve essere opportunamente protetto, poiché l'ingresso costituisce una potenziale via d'accesso agli inquinanti direttamente alla falda; inoltre dovrà essere garantito l'isolamento tra le falde poste a quote diverse.

Il diametro del pozzo di monitoraggio sarà compreso tra i 50 e i 100mm.

3.2.3 Campioni per l'analisi di gas interstiziale

Per il prelievo di campioni per la determinazione del gas interstiziale, l'utilizzo di tecniche tradizionali come le perforazioni a carotaggio continuo presentano delle forti limitazioni in quanto le sostanze organiche volatili eventualmente presenti nel terreno possono volatilizzarsi durante l'esecuzione delle operazioni di campionamento e il campione non risultare rappresentativo del reale livello di contaminazione.

Le indagini (*soil gas survey*) eseguite sul gas presente negli interstizi del terreno non saturo permettono invece di evidenziare l'eventuale presenza di contaminanti nel suolo e nelle acque sotterranee.

I contaminanti sono rilasciati, in fase di vapore, nel terreno dalle diverse matrici contaminate. Queste indagini si applicano per la determinazione di composti organici volatili (VOC) e semivolatili (SVOC). I fattori che determinano l'applicabilità di tali determinazioni sono legati alle caratteristiche fisico-chimiche delle sostanze contaminanti (pressione di vapore e costante di Henry) e alle caratteristiche geologiche del sito (grado di saturazione e permeabilità del sottosuolo).

Il campionamento e l'analisi del gas interstiziale può essere eseguito con metodo attivo introducendo nel terreno, ad una profondità limitata, una sonda di piccolo diametro con punta forata. Attraverso la sonda viene creato, per mezzo di una pompa di aspirazione, un flusso forzato di aria che può essere analizzato con un gascromatografo da campo, con fiale per la determinazione colorimetrica o con strumenti portatili (fotoionizzatori e ionizzatori alla fiamma) in grado di analizzare i vapori organici totali.

Il campionamento può essere eseguito anche con metodo passivo, posizionando alla base di fori nel terreno sonde campionatrici con carbone attivo in grado di adsorbire selettivamente i composti organici. Le sonde sono lasciate in situ per almeno 10 giorni prima di eseguire le analisi in laboratorio.

Alcune indicazioni su come eseguire i campionamenti sono fornite dalle Linee guida dai seguenti manuali:

- Manuale UNICHIM 96/86 – Emissioni di prodotti chimici gassosi;
- Manuale UNICHIM 158/88 – Emissioni: strategie di campionamento e criteri di valutazione
- Manuale UNICHIM 158/88 – Emissioni: strategie di campionamento e criteri di valutazione;
- Manuale UNICHIM 124/89 – Controllo degli ambienti di lavoro: parti 1, 2, 3;
- USEPA – Test Methods n. 600/4 – 851/075A – 075B (1983) Laboratory and Field Evaluation of the Semy – VOST Methode V.I e II.

3.3 Formazione del campione

Nella fase di formazione del campione occorre innanzi tutto accertarsi della presenza o meno di sostanze degradabili o volatili; nel caso in cui queste siano presenti i campioni dovranno essere:

- posti immediatamente in contenitori di vetro o polietilene, in base alle sostanze da ricercare;
- eventualmente additivati con sostanze conservanti non interferenti con le analisi;
- tenuti chiusi, al buio e al riparo da fonti di calore e, ove necessario, in frigorifero;
- avviati all'analisi entro tempi brevi.

Nella formazione del campione, occorre pure considerare se, dipendentemente dalle finalità di indagine, si dovrà o meno classificare e suddividere il materiale prelevato (terreno fine, corpi interrati, ciottoli).

Da un punto di vista operativo eventuali campioni medi potranno ottenersi secondo il metodo della quartatura, come indicato da IRSA – CNR, metodi analitici per i fanghi, Quaderno 64, Gennaio 1985; oppure, per materiali grossolani, potrà farsi riferimento ai metodi UNI.

La formazione del campione deve avvenire al momento dell'estrazione del materiale (terreno, rifiuti), in modo da impedire la perdita di sostanze volatili: a questo proposito, la pratica di riporre il materiale estratto in cassette catalogatrici e di procedere successivamente alla formazione del campione è da ritenersi attuabile solo per la determinazione di quei parametri con caratteristiche di stabilità, avendo comunque cura di operare sulla parte interna del materiale campionato.

La scelta del contenitore in cui riporre il campione va effettuata in funzione delle caratteristiche dell'inquinante. Nel caso di inquinanti organici sono da utilizzarsi contenitori in vetro a chiusura ermetica; per campioni destinati alla ricerca di metalli appaiono più indicati contenitori in polietilene.

I contenitori devono essere riempiti di campione per metà, permettendo in questo modo di miscelare, prima delle analisi, il materiale prelevato il quale si potrebbe essere stratificato. I contenitori verranno quindi sigillati, etichettati e inoltrati subito al laboratorio di analisi, insieme alle note di prelevamento. Nel caso siano da determinare inquinanti facilmente degradabili o volatili e la consegna al laboratorio d'analisi non possa avvenire in tempi brevi, si dovrà procedere alla conservazione dei campioni stessi in ambiente refrigerato. In subordine, sarà da considerare l'aggiunta di sostanze conservanti, non in grado di interferire con le analisi.

3.3.1 Campione di cui non sia richiesta l'analisi dei composti volatili

Solo nel caso in cui non sia richiesta l'analisi dei composti volatili si suggerisce la seguente procedura:

- ✓ le carote prelevate e disposte nel recipiente (canaletta di polietilene) sono le unità che vengono utilizzate per la formazione dei campioni. Se gli strati perforati sono omogenei, più carote sono utilizzate per la formazione di un campione medio rappresentativo di più metri di sottosuolo (comunque vanno rispettate le procedure eventualmente indicate dalle autorità);
- ✓ la formazione del campione dovrà avvenire su sezioni di spessore inferiore qualora nell'intervallo delle "battute", al momento dell'estrazione del materiale o all'atto della perforazione, si rilevino particolarità litologiche, strati di rifiuti che richiedono analisi specifiche o evidenze di inquinamento;
- ✓ la formazione del campione avviene su un telo di materiale impermeabile (polietilene), in condizioni adeguate ad evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale;
- ✓ il materiale che entra nella formazione del campione (porzione/i di carota, una o più ca-

- rote) deve essere omogeneizzato sul telo e prelevato sulla base del metodo delle quartature (IRSA-CNR, quaderno n. 64 del 01/1985) per ottenere un campione rappresentativo dell'intero strato individuato;
- ✓ le operazioni di formazione del campione devono essere eseguite con strumenti decontaminati dopo ogni operazione;
 - ✓ in attesa dell'analisi, in laboratorio, il campione deve essere mantenuto alla temperatura di 4°C.

3.3.2 *Campione per l'analisi dei composti volatili*

- ✓ Per limitare la volatilizzazione, nella formazione del campione da predisporre per l'analisi dei composti volatili (es. aromatici, clorobenzene, di- e tri-clorobenzeni, alifatici alogenati) devono essere ridotti i tempi di esposizione all'aria dei materiali;
- ✓ le operazioni di formazione del campione devono essere condotte immediatamente dopo la deposizione della carota nell'apposito contenitore, prima di procedere alle operazioni di descrizione ;
- ✓ con una paletta/spatola opportunamente decontaminata devono essere prelevate porzioni di materiali solidi, selezionando casualmente alcuni settori su tutta la lunghezza della colonna;
- ✓ il materiale prelevato con la spatola deve essere immediatamente inserito in un contenitore di vetro (vial) di circa 50 ml con tappo in teflon, da riempire completamente e sigillare immediatamente;
- ✓ è più importante che il trasferimento nel contenitore sia rapido che esporre il campione all'aria nell'attesa di riempire completamente il contenitore;
- ✓ queste analisi possono essere accompagnate dallo svolgimento di analisi speditive da eseguire, con strumentazione di campo o portatile, immediatamente a seguito dell'estrazione delle carote.

3.3.3 *Quantità del campione*

Fermo restando che ogni campione deve essere suddiviso in tre aliquote necessarie rispettivamente per: l'analisi del laboratorio scelto dal committente, le analisi richieste dalle ARPA ed infine per ulteriori analisi di verifica, la quantità di campione da prelevare deve essere presa in relazione a:

- numero e tipo delle determinazioni analitiche da effettuare;
- rapporto solido-liquido;
- struttura fisica e dimensioni della pezzatura.

Da esperienze di cantiere si ricava che un peso indicativo di terreno può essere preso nell'ordine di circa fi Kg.

3.4 **Conservazione e trasporto**

Conservare un campione significa garantire la stabilità e l'inalterabilità di tutti i suoi costituenti nell'intervallo di tempo che intercorre tra il prelievo e l'analisi. Tale condizione non potrà mai essere realizzata totalmente ma è possibile ricorrere ad accorgimenti che permettano di ridurre al minimo le alterazioni, salvaguardando la rappresentatività del campione.

A tale scopo si adotteranno contenitori di materiale scelto in funzione del parametro da determinare, che garantiscano la perfetta chiusura nel caso siano in gioco componenti volatili. La precipitazione dei metalli come idrossidi, l'adsorbimento dei metalli sulle pareti del contenitore, la formazione di complessi, la variazione dello stato di valenza di alcuni elementi per ossidoriduzione potranno essere ritardati per addizione di stabilizzanti chimici. L'attività microbica, a cui è imputabile l'alterazione di alcuni parametri analitici come il COD, il fosforo e l'azoto organici, potrà essere ritardata mediante l'aggiunta di battericidi e/o ricorrendo alla refrigerazione.

I contenitori utilizzati per la raccolta e il trasporto dei campioni non devono alterare, a contatto con il campione, il valore di quei parametri di cui deve essere effettuata la determinazione. A tale scopo devono soddisfare i seguenti requisiti:

- non devono cedere o adsorbire sostanze, alterando la composizione del campione;
- devono essere resistenti ai vari costituenti presenti nel campione;
- devono garantire la perfetta tenuta sia dei gas disciolti che dei vari costituenti volatili.

I materiali più comunemente usati per i contenitori sono:

- il vetro: è il materiale da preferire ed esistono in commercio il vetro Pyrex (borosilicato) e il vetro Vycor (ad alto contenuto in silicio), che è il migliore ma ha un costo elevato.
- la plastica (polietilene e propilene): ha il vantaggio di essere leggera, resistente agli urti ed economica; d'altra parte ha lo svantaggio di avere una sensibile permeabilità ai gas e di rilasciare additivi organici (ad esempio plastificanti).
- altri materiali polimerici: policarbonato (per i campioni contenenti metalli) il teflon, il cloruro di polivinile e il polimetilpentene (PTX).

Per quanto riguarda il trasporto del materiale prelevato occorre porre attenzione alla temperatura, pertanto i contenitori dovranno essere trasportati all'interno di borse frigorifere, mantenendo la temperatura intorno ai 4° C.

3.5 Principali cause di errore legate al campionamento

Come si è già accennato la causa dei maggiori errori dei dati analitici sui composti contaminanti è legata a "imprecisioni" nella fase del campionamento; di seguito vengono elencati i più comuni "comportamenti" che causano alterazioni dello stato di contaminazione dei materiali contaminati e le alterazioni a cui questi portano:

Utilizzo inopportuno di acqua o fluidi di perforazione: l'utilizzo di acqua durante la perforazione può provocare la "lisciviazione" e quindi la perdita di elementi contaminanti, compromettendo il risultato dei dati analitici. L'ausilio di altri fluidi, oltre alla lisciviazione del contaminante, può generare fenomeni di "cross contamination", cioè contaminazione da parte di elementi contenuti nel fluido di perforazione stesso.

Perdita di lubrificanti della sonda: creano fenomeni di "cross contamination" in laboratorio verranno quindi rilevati contaminanti idrocarburici che non fanno parte dei contaminanti realmente presenti in sito.

Eccessivo attrito del carotiere con il terreno: porta ad un inevitabile aumento della temperatura all'interno del foro, causa questa della perdita di composti volatili.

Fumo in cantiere: il fumare in cantiere può provocare l'adesione di composti idrocarburici pesanti sulle particelle di materiale prelevato.

Setacciatura e omogeneizzazione del materiale: rimaneggiando il materiale, una quantità notevole di sostanze volatili viene inevitabilmente perduta. D'altra parte il DM 471/99 prevede la setacciatura del terreno al vaglio di 2mm e la sua omogeneizzazione.

Permanenza del materiale nella cassetta: lasciando troppo a lungo il materiale prelevato esposto all'aria si perdono i composti volatili, tanto più quanto è più elevata la temperatura. In assenza di composti volatili il materiale è comunque soggetto ad alterazioni chimiche, in particolar modo si va incontro ad ossidazione e/o alla formazione di muffe.

Permanenza del materiale contenuto nei barattoli in luoghi caldi: lasciando i barattoli contenenti il materiale prelevato in cantiere, specialmente nei mesi più caldi, i composti volatili si liberano all'interno del contenitore, perdendosi non appena questo verrà aperto in laboratorio.

4. Conclusioni

Da quanto emerge in questo lavoro si evince, innanzi tutto, che la fase iniziale del lavoro per la bonifica di siti inquinati è il momento più soggetto ad errori che potranno portare a distorsioni dei risultati dei valori analitici; come si è visto, infatti, la fase di campionamento e formazione del campione può produrre da sola fino ad un terzo dell'incertezza totale del dato analitico.

Sono state evidenziate le più comuni "imprecisioni" che hanno luogo durante il cantiere, di modo che si ponga maggiore attenzione verso questi "comportamenti", specie quando possono essere evitati (tutti i fenomeni di "cross contamination, utilizzo di acqua e fluidi di perforazione, perdita di lubrificanti dalla sonda, fumo in cantiere...).

Nella parte organica del lavoro sono state elencate le procedure più comuni di campionamento e di formazione del campione e ne è stata descritta l'esecuzione così come andrebbe effettuata, al fine di ridurre al minimo il margine d'errore.

Vista l'estrema variabilità delle terre e delle situazioni di contaminazione, risulta estremamente complesso, se non impossibile, uniformare normativamente le metodologie di campionamento; in questo contesto assume un ruolo fondamentale il Piano della Caratterizzazione del singolo sito, all'interno del quale dovranno essere programmate le indagini da effettuare, le metodologie da utilizzare e gli analiti che dovranno essere ricercati.

I dettami di detto Piano dovranno pertanto essere seguiti accuratamente, conservando costantemente attenzione verso quei piccoli e apparentemente innocui errori di cantiere.

A tal fine si sottolinea l'importanza di personale qualificato. Un altro ruolo importante dovrà essere ricoperto dai "controllori" dei lavori, operatori della PA il cui ruolo fondamentale deve essere quello di "supervisionare" le fasi di lavoro; quest'ultimo dovrà inoltre acquisire il secondo campione, ovvero quello destinato alla "controprova" da parte della Pubblica Amministrazione.

Il danno ambientale: effetti degli agenti inquinanti sulla vegetazione, resilienza e azioni di ripristino

*Dott. Stefano Fabi
Dott. Fabrizio Fiore*

*Tutor:
Ing. Di Marco Giuseppe*

Indice

INTRODUZIONE	119
1. L'UOMO E IL SUO IMPATTO SULL'AMBIENTE	120
2. QUANTIFICAZIONE DEL DANNO	120
3. DEFINIZIONE DELL'ENTITÀ ECONOMICA DEL DANNO AMBIENTALE	121
4. LE COMUNITÀ ORGANICHE COME INDICATORI DI INQUINAMENTO	122
5. EMISSIONI INQUINANTI E LORO EFFETTI SULLA VEGETAZIONE	123
6. GLI EFFETTI DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA SULLA VEGETAZIONE	125
6.1 Utilizzo del biomonitoraggio nell'inquinamento atmosferico	128
6.2 Licheni come bioaccumulatori	128
6.3 Le briofite come bioaccumulatori	129
6.4 L'Indice di Purezza Atmosferica (IAP)	130
7. GLI EFFETTI DELL'INQUINAMENTO DELLE ACQUE SULLA VEGETAZIONE	132
8. GLI EFFETTI DELL'INQUINAMENTO DEL SUOLO SULLA VEGETAZIONE	134
9. AZIONI DI RECUPERO AMBIENTALE	135
9.1 Un esempio concreto: la pineta di Castelfusano	138
GLOSSARIO	141
BIBLIOGRAFIA	147

Introduzione

Negli ultimi anni l'ordinamento italiano ha visto accrescere il numero di regole che determinano obblighi e responsabilità per le imprese in materia di attività considerate potenzialmente pericolose per l'ambiente, insieme ad una serie di norme che regolano le modalità e prescrizioni secondo cui alcune attività debbano essere espletate nella salvaguardia dell'ambiente.

Si tratta di norme inerenti il diritto ambientale, che da un lato hanno il compito di subordinare all'ottenimento di obiettivi di qualità e all'applicazione di metodologie idonee, il rilascio delle autorizzazioni necessarie per l'esercizio dell'attività produttiva e dall'altro disciplinano le responsabilità connesse ai danni, che le aziende possono arrecare all'ambiente nel caso che queste rispettino le norme, con il conseguente obbligo di risarcimento del danno a loro carico.

La nozione di "danno ambientale" è stata introdotta nell'ordinamento italiano con l'approvazione della legge n. 349 dell' 8 luglio 1986 – *Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale* – in cui l'art. 18 prevede la risarcibilità del danno a favore dello Stato e recita:

- "1. Qualunque fatto doloso o colposo in violazione di disposizioni di legge o di provvedimenti adottati in base a legge che comprometta l'ambiente, ad esso arrecando danno, alterandolo, deteriorandolo o distruggendolo in tutto o in parte, obbliga l'autore del fatto al risarcimento nei confronti dello Stato.*
- 2. Per la materia di cui al precedente comma 1 la giurisdizione appartiene al giudice ordinario, ferma quella della Corte dei conti, di cui all'art. 22 del decreto del Presidente della Repubblica 10 gennaio 1957, n. 3.*
- 3. L'azione di risarcimento del danno ambientale, anche se esercitata in sede penale, è promossa dallo Stato, nonché dagli enti territoriali sui quali incidano i beni in oggetto del fatto lesivo.*
- 4. Le associazioni di cui al precedente art. 13 e i cittadini, al fine di sollecitare l'esercizio dell'azione da parte dei soggetti legittimati, possono denunciare i fatti lesivi di beni ambientali dei quali siano a conoscenza.*
- 5. Le associazioni individuate in base all'art. 13 della presente legge possono intervenire nei giudizi per danno ambientale e ricorrere in sede di giurisdizione amministrativa per l'annullamento di atti illegittimi.*
- 6. Il giudice, ove non sia possibile una precisa quantificazione del danno, ne determina l'ammontare in via equitativa, tenendo comunque conto della gravità della colpa individuale, del costo necessario per il ripristino e del profitto conseguito dal trasgressore in conseguenza del suo comportamento lesivo dei beni ambientali.*
- 7. Nei casi di concorso nello stesso evento di danno, ciascuno risponde nei limiti della più propria responsabilità individuale.*
- 8. Il giudice, nella sentenza di condanna, dispone, ove possibile, il ripristino dello stato dei luoghi a spese del responsabile.*
- 9. Per la riscossione dei crediti in favore dello Stato risultanti dalle sentenze di condanna si applicano le norme di cui al testo unico delle disposizioni relative alla riscossione delle entrate patrimoniali dello Stato, approvato con Regio Decreto 14 aprile 1910, n. 639."*

La reale portata della norma contenuta nell'art. 18 della lg. 349/86 non potrebbe essere oggi correttamente compresa senza un continuo e puntuale riferimento alle decisioni giurisprudenziali che, non di rado, ne hanno dato un'interpretazione contrastante con la lettera della legge.

Basti pensare che la norma che si impernia su di un criterio soggettivo di imputazione della responsabilità e della conseguente obbligazione risarcitoria nei confronti di ogni singolo tra-

sgressore è stata riletta dalla giurisprudenza come norma implicante una responsabilità oggettiva o, quanto meno, una responsabilità solidale, come nel caso di alterazioni e deturpamento delle bellezze naturali (art. 734 c.p.).

D'altro canto, proprio la sostanziale disapplicazione del dettato legislativo, alla luce delle altalenanti pronunce giurisprudenziali su vari temi che disseminano d'incertezza il settore, ha fatto auspicare un intervento legislativo atto a riformare la disciplina della responsabilità nel settore in questione (allegato verde alla finanziaria 2002).

L'ambiente, secondo la definizione data dal Consiglio delle Comunità Europee nel 1973, è *"l'insieme degli elementi che, nella complessità delle loro relazioni, costituiscono il quadro, l'habitat e le condizioni di vita dell'uomo, quali sono in realtà o quali sono percepiti"*.

La legge del 1986 non precisa che cosa si debba intendere per "ambiente". L'unico dato certo è che, con l'art. 18 della lg. 349/86, il legislatore ha voluto estendere la tutela dell'ambiente a situazioni che non corrispondono ai beni tradizionalmente protetti come la salute o la proprietà. Spetta così all'interprete il compito di precisare i contenuti ed i limiti di tale tutela.

1. L'uomo e il suo impatto sull'ambiente

L'uomo, a causa delle esigenze di carattere culturale che si sommano alle esigenze primarie (cibo, spazio), ha bisogno di energia ausiliaria oltre all'energia basale (2000-3000 kcal/giorno) centinaia di volte superiore al fabbisogno di qualunque altro organismo vivente.

Tale richiesta è motivata dall'incremento della sua evoluzione culturale e dal notevole sviluppo delle sue attività cerebrali.

L'energia diventa quindi un fattore limitante per la quantità/qualità della vita umana.

L'uomo, nell'era industriale, sopperisce a tale mancanza producendo l'energia necessaria per il mantenimento dei propri bisogni tramite l'alterazione dell'ambiente circostante.

Tale alterazione genera il fenomeno dell'inquinamento, i cui effetti possono essere diretti quando precludono all'utilizzo per cui la risorsa era destinata e indiretti quando possono esercitarsi su altre risorse o su organismi viventi.

I comparti abiotici inquinati; acqua, aria, suolo, sono intercomunicanti e gli effetti sugli organismi viventi possono anche essere non immediati, rivelandosi quindi a distanza dall'evento dannoso, con esito spesso più disastroso (per esempio gli effetti mutageni).

2. Quantificazione del danno

Il livello quantitativo oltre il quale la risorsa può essere considerata inquinata non è univoco ma dipende dall'uso che si intende fare della stessa.

L'acqua, ad esempio, a seconda dell'uso a cui è destinata (potabilità, agricoltura, raffreddamento, balneazione, navigazione, pesca, ecc.) può tollerare diversi valori quantitativi di inquinamento.

Si considera quindi inquinata quella risorsa che non può più essere utilizzata per l'uso cui era destinata inizialmente.

Questa definizione si avvicina a quella proposta dalle più importanti agenzie ambientali internazionali; ad esempio l'art. 2 della Convenzione per la Protezione del Mare Mediterraneo Contro l'Inquinamento (Convenzione di Barcellona) recita:

"Inquinamento significa l'introduzione da parte dell'uomo, direttamente o indirettamente, di sostanze o energie nell'ambiente marino tali da provocarvi effetti deleteri dannosi per le risorse viventi, pericolosi per la salute umana, di ostacolo alle attività marine incluse la pesca, di compromissione delle qualità dell'acqua in relazione al suo uso, compresi gli usi ricreativi ed estetici".

Altro esempio si trova nella Direttiva del Consiglio CEE n. 76/464 del 4 maggio 1976 concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità, all'art. 2 comma e) che definisce l'inquinamento: *"lo scarico effettuato direttamente o indirettamente dall'uomo nell'ambiente idrico di sostanze o di energia le cui con-*

sequenze siano tali da mettere in pericolo la salute umana, nuocere alle risorse viventi e al sistema ecologico idrico, compromettere le attrattive o ostacolare altri usi legittimi delle acque". L'approccio naturalistico alle dinamiche ambientali porterebbe a considerare inquinante ogni azione umana che determini un'alterazione o una modificazione degli equilibri nell'ambiente. Tale definizione risulta troppo rigorosa in quanto tutti gli ambienti vengono alterati dall'intervento umano; mantiene comunque una sua validità quando si tratti di ambienti di particolare valore naturalistico, adibiti a preservare tracce di paesaggio naturale e biodiversità.

3. Definizione dell'entità economica del danno ambientale

Ai sensi dell'art. 18 della lg. 349/86, sussiste danno ambientale ogniqualvolta vi sia "compromissione" dell'ambiente in seguito ad una violazione di legge. Per "compromissione" si intende anche una semplice alterazione, un deterioramento o una distruzione totale o parziale dell'ambiente.

I criteri per definire l'entità economica del danno ambientale sono i seguenti:

- diminuzione del valore delle risorse danneggiate dovuto a modificazioni;
- mancato beneficio e profitto dovuto alla modificazione delle risorse o del bene o addirittura alla preclusione totale all'uso cui era prima destinata;
- costo da sostenere per riportare la risorsa alle sue caratteristiche originarie.

Spesso determinare la misura economica del danno diventa molto difficile in quanto vengono compromessi aspetti difficilmente quantizzabili come l'estetica, il valore storico, sociale, naturalistico, ecc.

Mancano peraltro, a livello legislativo, norme che guidino l'operazione di determinazione del *quantum* (diversamente da quanto avviene in altri ordinamenti¹) dal momento che il legislatore italiano ha rimesso questo delicato compito al giudice, stabilendo che, in mancanza di una precisa determinazione del danno, spetti al giudice di procedere ad una valutazione equitativa.

Il comma ottavo dell'art. 18 della lg. 349/86, peraltro, precisa che *"il giudice nella sentenza di condanna, dispone, ove sia possibile, il ripristino dello stato dei luoghi a spese del responsabile"*.

Anche la Cassazione ha ribadito che il ripristino dei luoghi assume posizione dominante tra le forme di tutela predisposte dalla lg. 349/86². La scelta a favore del criterio di risarcimento in forma specifica dovrebbe comportare il venire meno del difficile compito di determinare il risarcimento equivalente ogniqualvolta il ripristino sia comunque possibile, indipendentemente dall'eccessiva onerosità di quest'ultimo, anche se l'azione di ripristino non esaurisce il risarcimento in quanto permangono i danni dovuti alla indisponibilità dei beni nel periodo antecedente il ripristino.

In definitiva, quindi, il giudice dovrà procedere alla quantificazione secondo equità soltanto se non sia possibile il ripristino dello stato dei luoghi e sempre che non sia possibile un'esatta quantificazione del danno.

Per i casi nei quali né il ripristino né una precisa quantificazione siano possibili, il giudice dovrà determinare l'ammontare del danno in via equitativa, tenendo comunque presenti i criteri stabiliti dallo stesso legislatore al sesto comma dell'art. 18, cioè la *"gravità della colpa individuale, il costo necessario per il ripristino e il profitto conseguito dal trasgressore in conseguenza del suo comportamento lesivo sui beni ambientali"*.

Questi sono, peraltro, parametri eterogenei per nulla esaustivi della problematica della quantificazione del danno, che hanno inoltre fatto sorgere il dubbio che si tratti di pena privata più che di vero e proprio risarcimento.

¹ Si veda Pozzo, La determinazione del "quantum" del danno ambientale nell'esperienza giuridica degli Stati Uniti, in *Quad.*, 1994, 324

² Cass., 25.1.1989, n. 440

4. Le comunità organiche come indicatori di inquinamento

Gli studi relativi agli effetti degli agenti inquinanti nei confronti delle comunità organiche, hanno messo in luce l'utilità che queste hanno nella individuazione di sostanze inquinanti rilasciate nell'ambiente e di stimare, se ne esistono le condizioni, le violazioni di legge in materia di danno ambientale.

In particolare, gli organismi vegetali possono mostrare, in quanto permanenti nel territorio, meglio di qualunque altro organismo vivente gli effetti dell'inquinamento a medio/lungo termine.

La figura del Naturalista, esperto in dinamiche vegetazionali, risulta quindi indispensabile poiché riesce a capire da una prima analisi visiva, se sussistono gli elementi per considerare l'area oggetto di studio sottoposta a influenze dannose.

Le analisi di tipo chimico o chimico-fisico possono dare informazioni attendibili sullo stato dell'ambiente quando gli effetti dannosi si sono già manifestati. Possono comunque essere di aiuto nel riconoscimento di influenze deleterie in atto, le analisi di organismi particolarmente sensibili all'agente inquinante o gli organismi che manifestano attitudini di prelevamento selettivo e di accumulo di determinati inquinanti, soprattutto metalli.

Nel caso di organismi vegetali, possono risultare interessanti quelli che mostrano meno barriere di selettività all'entrata nelle cellule di sostanze tossiche che in questo modo possono esplicare la loro azione con maggiore efficienza. Per esempio nei licheni, organismi che presentano bassa differenziazione dei tessuti e non hanno alcune delle barriere normalmente presenti nelle piante superiori (cuticola, stomi, barriere del tessuto corticale, ecc.), sono stati riscontrati elevati livelli di diversi inquinanti quali i metalli pesanti (Richardson, 1992). Anche le piante superiori possono risultare adatte, poiché la selettività dei sistemi di trasporto a livello della membrana plasmatica per alcune sostanze inquinanti può essere bassa. A questo proposito è stato suggerito che il trasporto attraverso il plasmalemma di alcuni elementi tossici come Cd, Cs, Cr e As sia mediato dai sistemi di trasporto di Ca, K, solfato e fosfato rispettivamente.

Gli studi effettuati sulle comunità vegetali ed animali, talvolta integrati nell'intera biocenosi, possono fornire informazioni dirette circa la presenza di agenti inquinanti nell'ambiente e sulla loro azione nei confronti della componente biotica, fornendo utili informazioni sul grado di sopportazione delle comunità, sulla resilienza degli organismi esposti e quindi sulle capacità di autorecupero da parte dell'ambiente, in sostanza i rilevamenti sono mirati a determinare gli effetti globali dell'inquinamento subito nel passato e sulle prospettive future per le associazioni di organismi presenti nell'ambiente considerato.

I primi studi sugli effetti degli inquinanti trasportati dall'aria nei confronti della vegetazione nelle città, furono effettuati nel 1866 da Nylander, il quale, notò che i licheni risentivano dei valori di inquinamento atmosferico. La relazione tra inquinamento e presenza di piante epifite venne confermata successivamente.

Spettò a De Sloover confrontare, a Monaco, la zona priva di licheni "deserto lichenico" e la zona intermedia con una non interessata dall'inquinamento e a mettere in evidenza l'estensione della prima in un periodo che va dal 1890 al 1956. Sernander, nel 1926, verificò che nel centro di Stoccolma non vi era traccia di licheni, nella zona limitrofa al deserto lichenico erano presenti solo le specie più resistenti, mentre in periferia le popolazioni licheniche assumevano le caratteristiche di quelle presenti in ambienti naturali.

Gilbert, studiando le popolazioni di licheni e di briofite nei dintorni di Newcastle (Gran Bretagna), riuscì ad indicare una scala biologica per la stima del grado di inquinamento medio annuo di SO₂ utilizzando la presenza/assenza di licheni e briofite tra cui le specie *Parmelia saxatilis*, *P. solcata* e *Xanthoria parietina* e la briofita *Grimmia pulvinata*.

Il suo studio portò a definire una scala di sensibilità all' SO₂ per 30 specie di licheni ed altrettante specie di briofite.

Le Blanc, con una ricerca effettuata presso lo stato di Ontario (Canada), riscontrò per due diverse aree una stretta correlazione tra la quantità di anidride solforosa di origine industriale, quantità di solfati e stime di pH nell'acqua dei laghi, nel suolo e sulla vegetazione, con il tipo, frequenza, vitalità e copertura di epifite e stimò la possibilità di utilizzare la distribuzione di 29 specie utili come indicatrici di inquinamento grave (più di 0,03 ppm di SO₂ come

media annua ottenuta per un periodo di 12 anni) e serie di altre specie tipiche per un inquinamento di tipo medio (fino a 0,02 ppm di SO₂) o di minore entità.

Le piante epifite, in particolare muschi e licheni, si dimostrarono quindi utili per fare valutazioni quantitative e qualitative del grado di inquinamento di un'area, soprattutto se esposta all'anidride solforosa.

Anche altre specie vegetali sono state individuate come specie utili per l'identificazione e la valutazione della presenza di agenti inquinanti; possiamo ricordare le fresie ed il gladiolo per l'identificazione di HF su studi condotti nella regione di Westland (Rotterdam); indivia, trifoglio, grano saraceno, orzo ed erba medica sono state utilizzate per individuare inquinamento da SO₂; *Poa annua* e petunie vennero studiate nella regione di Los Angeles (USA) per la valutazione del grado giornaliero di inquinamento atmosferico.

Questi studi preliminari hanno aperto nuove strade allorché sono state identificate anche specie accumulatrici e spesso selettive di composti ed elementi inquinanti.

Studi compiuti da Rains hanno mostrato che una Graminacea cosmopolita, *Avena fatua*, accumula piombo sia prelevato dal suolo in epoca vegetativa che dall'atmosfera allo stato secco. Simili lavori condotti da Martinez, Nathany e Dharmarajan hanno riscontrato che anche una Bromeliacea epifita comune nella fascia subtropicale e tropicale americana, *Tillandsia usneoides*, risulta accumulare piombo e altri metalli presenti nell'atmosfera.

Anche le specie arboree concorrono nel valutare la presenza di agenti inquinanti poiché hanno la capacità di accumulare nelle foglie e nei giovani rami i metalli presenti nell'atmosfera. Studi condotti da Smith hanno mostrato che alcune specie arboree: *Quercus palustris*, *Acer saccharum*, *A. platanoides*, *Tsuga canadensis*, *Taxus spp.* e *Picea abies*, poste in zone ad elevato inquinamento atmosferico da metalli pesanti, hanno evidenziato l'accumulo di ferro, piombo, sodio e zinco, in confronto ad individui posti in ambiente non antropizzato.

Tutti questi lavori hanno messo in luce il fatto che elementi inquinanti, come il piombo emesso dagli autoveicoli come gas di scarico, viene accumulato fino a 100 volte di più di quanto riscontrato fuori dall'ambiente cittadino.

5. Emissioni inquinanti e loro effetti sulla vegetazione

Le emissioni inquinanti interessano l'aria, l'acqua, il suolo.

La loro incidenza sulle piante, animali e sull'uomo possono condurre a cambiamenti all'interno dell'ecosistema.

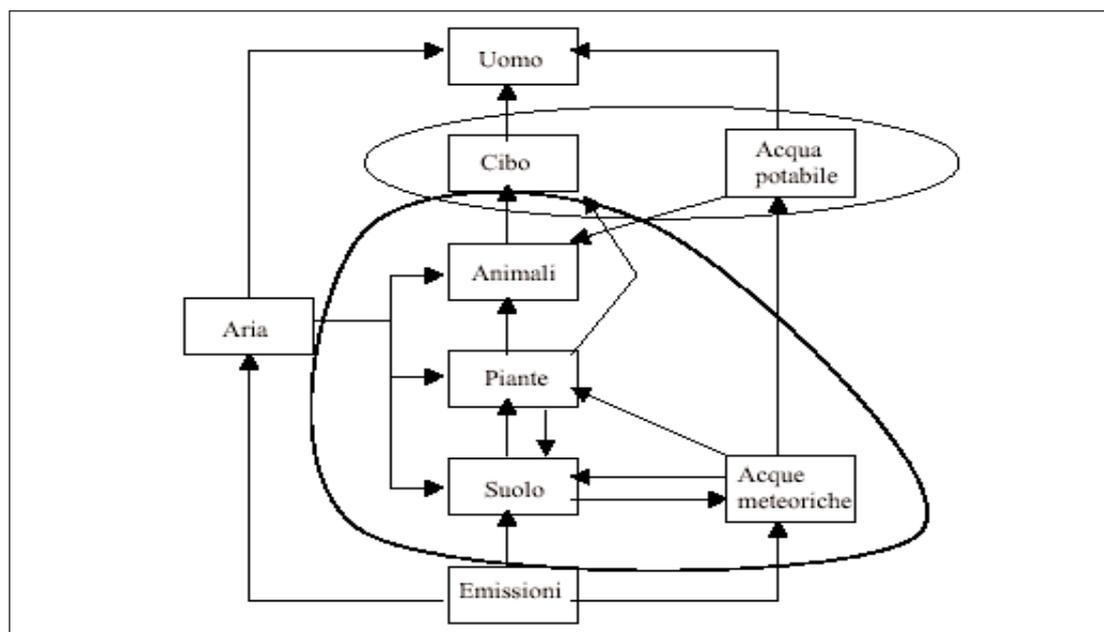


Figura 1: Effetto delle emissioni di agenti inquinanti nella biosfera.

La vegetazione reagisce al disturbo indotto dall'agente inquinante applicando strategie difensive di tipo resistente e/o resiliente all'evento dannoso.

Per disturbo si intende qualunque fattore che limita la biomassa vegetale attraverso la sua parziale o totale distruzione³. I fattori di disturbo possono essere raggruppati in accordo ai loro immediati effetti sulla pianta:

Tabella 2: Effetti sulla vegetazione a causa di alcune tipologie di disturbo sottoposte a vincolo di legge

Effetti immediati sulle piante	Disturbi
Morte della vegetazione in situ	Temperature estreme, inquinanti, agenti patogeni, inondazioni
Perdita di biomassa attraverso combustione	Incendi dolosi
Danneggiamento di porzioni delle piante	Azione antropica
Rimozione della vegetazione e di sue porzioni	Disboscamento, taglio ceduo, pascolo
Totale rimozione dal posto	Desertificazione, inondazioni
Completo o parziale seppellimento seguito da morte e decomposizione	Frane, sedimentazione

La popolazione vegetale reagisce diversamente al disturbo in maniera continua o periodica. Disturbi continui generalmente producono un tipo di vegetazione persistente (per esempio vegetazione di cengia o di prateria) che possiede una struttura relativamente costante nello spazio, mentre i disturbi periodici generano vegetazione discontinua (per esempio le isole vegetazionali) con composizione strutturale discontinua.

La **resistenza** è la capacità della vegetazione di opporsi alle perturbazioni e mantenere la sua struttura e le sue funzioni intatte.

Per **resilienza** si intende la misura della capacità di ristabilire le condizioni precedenti il disturbo in una comunità vegetale.

È possibile individuare due tipi di resilienza: la resilienza *in situ*, che permette il ripristino della vegetazione danneggiata o uccisa dall'evento dannoso attraverso gli stadi vegetazionali ancora presenti nelle immediate vicinanze, mentre la resilienza *by migration*, vede il ripristino delle specie vegetali ad opera di popolazioni presenti su aree distanti dal luogo danneggiato attraverso le metodologie riproduttive.

La misura della resilienza si effettua mediante lo studio di quattro componenti:

- l'elasticità, che si riferisce al tasso di recupero di un ecosistema in seguito al disturbo;
- l'amplitude, soglia di livello di stress accettabile dal sistema entro il quale ritorna allo stadio originario;
- isteresi, rappresenta la differenza tra il percorso effettuato da un ecosistema sottoposto a stress cronico ed uno in ripristino con lo stress in rimozione;
- malleabilità, riguarda il grado di alterazione delle proprietà di un ecosistema seguito dal ripristino di un dato livello di stress.

Diversi studi hanno mostrato che normalmente la capacità resistente e quella resiliente possono essere mutuamente esclusive, in altre parole è difficile che si sviluppino entrambe contemporaneamente.

Nel grafico seguente, vengono messe a confronto la resilienza e la resistenza di un ecosistema sottoposto ad una perturbazione:

³ Grime, 1979.

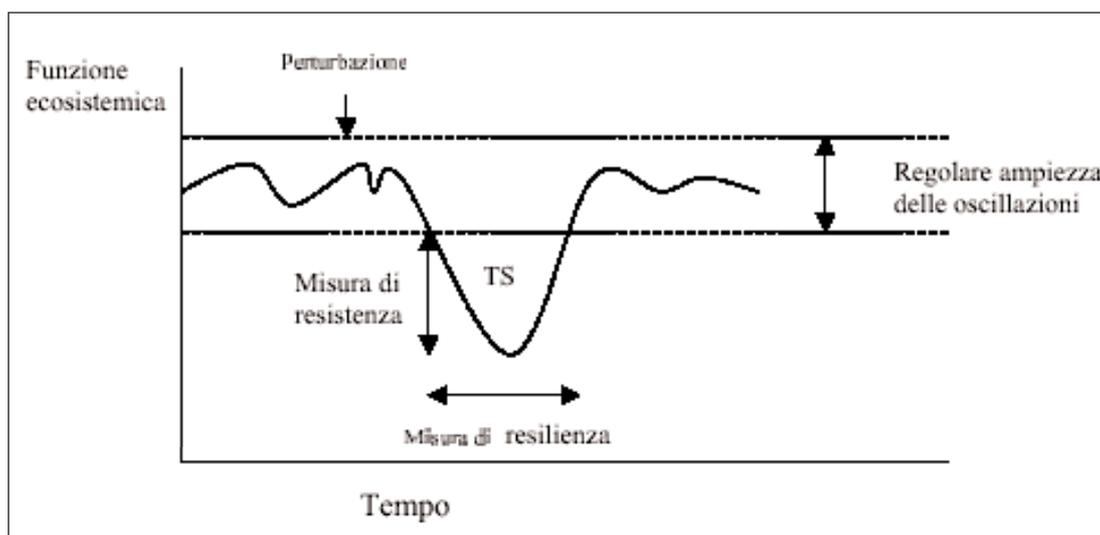


Figura 1: Quando una perturbazione (inquinamento o altro stress) causa la deviazione dal normale andamento di una importante funzione ecosistemica, il grado della deviazione è una misura della resistenza, mentre il tempo richiesto per ritornare alla posizione di equilibrio è una misura della resilienza. L'area sotto la curva è una misura relativa della stabilità totale (TS). (Secondo Leffler, 1978).

6. Gli effetti dell'inquinamento dell'aria sulla vegetazione

L'inquinamento atmosferico è un problema prevalentemente a carico dei paesi ad economia industriale anche se esiste un certo trasporto veicolato dai movimenti del macroclima.

La legislazione italiana definisce inquinamento atmosferico *"stato dell'aria atmosferica conseguente alla immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura in misura e condizioni tali da alterare la salubrità dell'aria e da costituire pregiudizio diretto o indiretto per la salute dei cittadini o danno ai beni pubblici e privati"*.

Si parla di *inquinamento atmosferico diffuso* quando sono interessate dall'evento inquinante grandi masse di atmosfera e gli effetti dell'inquinamento si manifestano su grandi estensioni territoriali, come ad esempio il caso delle piogge acide dovute all'aumento di SO_2 nell'atmosfera, emessa da impianti industriali.

In questo caso non può essere applicato il principio della responsabilità previsto dalla legge 349/86, in quanto la relazione tra danno ambientale e fatto illecito risulta difficilmente riscontrabile.

Il più delle volte, composti di fluoruri, cloruri e idrocarburi hanno effetti dannosi nei confronti della crescita delle piante e si trasmettono alla vegetazione in modo diretto o per vie indirette attraverso il suolo.

In entrambi i casi si viene ad avere un decremento di quantità e qualità delle piante. Nel caso in cui l'agente inquinante venga trasmesso alla vegetazione attraverso il suolo, l'effetto dannoso viene causato dalla mancanza di nutrienti che sono stati asportati dalle precipitazioni in quanto captati dalle sostanze contaminanti.

Si conoscono più di trecento sostanze che possono essere emesse nell'aria e che sono classificate come agenti inquinanti, si aggiungono a questo numero anche sostanze meno conosciute. Vengono di seguito descritte le principali sostanze inquinanti dell'atmosfera con le relative sorgenti di emissione sottoposte a limiti di legge e le caratteristiche del danno arrecato ⁴.

⁴ All. I, III Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 372.

Tabella 1: Schema riassuntivo delle fonti e delle caratteristiche dannose dei principali inquinanti gassosi

Contaminante	Sorgente di emissione	Caratteristiche
Ossidi di zolfo e altri composti dello zolfo	Sistemi termici, processi industriali, incendi	Determina le piogge acide
HF, SiF ₄	Industrie produttrici di sostanze contenenti F, industrie di ceramica	Tendenza alla formazione di aerosol, effetti a corta distanza
Ossidi di azoto (NO _x)	Processi ad alta temperatura, industrie chimiche, autoveicoli	Formazioni diossidanti attraverso reazioni fitochimiche secondarie
Ammoniaca (NH ₃)	Zootecnia, industrie produttrici di fertilizzanti, trattamento dei rifiuti	Effetti del danno ambientale in aree circostanti all'emissione
CO	Gas di scarico delle automobili, combustioni	Scarsi effetti sulla vegetazione
H ₂ S	Processi chimici di trattamento dei liquami	Danneggia gli enzimi vegetali causando danni irreversibili
HCl, Cl ₂	Combustioni, lavorazioni con cloro	Danni diffusi sulla vegetazione

Gli inquinanti gassosi possono danneggiare la vegetazione attraverso vari canali: contaminazione attraverso gli organi di assimilazione (necrosi, modificazioni biochimiche, assimilazione ridotta con tutte le sue conseguenze), sedimentazione di polveri sulle parti aeree, in particolare nei confronti dell'apparato fogliare della pianta (riduzione dell'irradiazione solare, penetrazione di sostanze tossiche attraverso l'epidermide fogliare, trasporto di inquinanti all'interno della catena alimentare), polveri sottili che depositandosi per gravità o attraverso le piogge sul suolo, vengono assimilate dall'apparato radicale della pianta determinando fisiopatie (crescita ritardata, cambiamento del pH).

Gli effetti delle immissioni sulle piante dipendono dal tipo di inquinante preso in esame, dalla concentrazione dello stesso, dal tempo di esposizione, dalla sensibilità della pianta, dallo stato fisiologico della pianta al momento dell'esposizione all'elemento inquinante, dalla disposizione delle piante e dei loro organi di assimilazione. La concentrazione dell'inquinante e la durata dell'esposizione sono i fattori più importanti nella determinazione degli effetti delle immissioni.

È possibile individuare due tipologie di danno: danno riscontrabile ad una ispezione visiva dell'organismo vegetale colpito, che si manifesta con forme di necrosi, clorosi, sbiadimento, deformazioni fogliari e di altre parti della pianta, filloptosi (prematura caduta delle foglie), difficoltà di crescita dell'intera pianta e di quegli organi che hanno importanti funzioni di assimilazione; danno riscontrabile attraverso reazioni nel metabolismo vegetale, si evidenzia tramite il temporaneo decremento della fotosintesi, nel cambiamento della struttura della cellula vegetale, nel minore trasporto dei nutrienti. Ricerche su questi fattori sono state effettuate in *Pinus sylvestris* e *Vicia faba* con immissioni di SO₂ o HF.⁵

Da alcuni decenni è stato osservato, in particolare nell'Europa centrale e nel Nord-America, un diffuso stato patologico che colpisce estese aree boschive. Vennero ipotizzate delle cause legate al progressivo deterioramento delle condizioni ambientali ed in particolare all'aumento nella frequenza di precipitazioni con pH sensibilmente acido, tale fenomeno venne definito come *pioggia acida*. I sintomi sono evidenti in particolar modo sulle aghifoglie, meno sulle latifoglie.

Picea abies: la parte apicale dell'albero mostra un arresto della crescita e i rami superiori appaiono affastellati in una massa globosa svuotata all'interno (nido di cicogna); gli aghi permangono sui rami per solo 3-4 anni anziché circa 10 anni come di regola.

Pinus spp. : aghi tipicamente ingialliti e presenti solo in un breve mazzetto all'apice dei rami; frequente tendenza alla formazione di ammassi privi di aghi così che la chioma risulta costituita da rami ormai morti.

Fagus sylvatica: i rami apicali tendono a seccarsi, interrompendo la crescita normale della chioma; sono caratteristicamente incurvati ad artiglio e provvisti di numerosi getti laterali brevi che non arrivano a svilupparsi.

⁵ Godzik e Sassen 1974, 1978; Horvath et al. 19778.

Quercus spp.: le foglie ingialliscono e cadono precocemente; si nota un anormale ritardo nella formazione delle foglie in primavera. In *Quercus ilex* il sintomo più appariscente è la simultanea entrata in fioritura di intere popolazioni; anche in questo caso le foglie di piante sofferenti seccano, in seguito si ha l'abscissione dell'intero rametto che le porta.

Le concentrazioni anche basse di SO₂ e HF per periodi lunghi determinano una diminuzione nell'accrescimento primario e secondario delle piante esposte ed inoltre la precoce caduta delle foglie nelle piante malate riduce fortemente la capacità fotosintetica dell'individuo, pregiudicandone così la resistenza nei confronti dell'evento dannoso.

I componenti inquinanti che risultano dannosi per la vegetazione sono l'anidride solforosa e gli ossidi di azoto e risultano sicuramente attivi diversi metalli pesanti come cadmio, zinco, cromo, nichel e piombo: tra questi diversi inquinanti esistono sicuramente aspetti di sinergismo, che tuttavia è estremamente difficile quantizzare. Attraverso la deposizione di ossidi di azoto il terreno subisce un processo di eutrofizzazione che, per i sinergismi con gli altri inquinanti, spesso provoca un ulteriore deperimento delle piante malate. In Italia, negli anni '70, nelle pinete litoranee di Ravenna e San Rossore (Pisa), si verificò un'ingente moria di varie specie di pini (*Pinus pinea*, *P. pinaster*, *P. halepensis*). Certamente formazioni vegetazionali di grande importanza naturalistica e culturale. Il danno veniva identificato in un insieme di cause molto complesse (Gellini, 1987): le conifere si seccavano apparentemente a causa del sale marino immesso nell'atmosfera della fascia litoranea per effetto del frangersi delle onde, ma questa era una causa che agiva sull'ambiente già da millenni; la causa inquinante era costituita dalla presenza nell'aerosol marino di sostanze tensioattive che rendevano inefficaci i naturali meccanismi di difesa mediante il sistema stomi-cuticola nella pianta. È questo il caso in cui cause naturali e inquinamento costituivano un complesso sinergismo. L'interpretazione macroscopica del fenomeno risulta chiara, mentre i reali meccanismi di questo ci restano ancora in parte oscuri.

Il Dlgs. 372/99, in materia di prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento, enuncia diverse sostanze che, se emesse nell'atmosfera, generano danni a livello vegetale.

Ossidi di azoto

Queste sostanze tossiche, quando sono assorbite dalle piante, possono modificare il metabolismo dell'azoto. Studi condotti su piante di *Pinus sylvestris* con differente livello di deposizioni umide suggeriscono che le variazioni dei livelli di glutamina e arginina nei brachiblasti possono essere utili bioindicatori dell'inquinamento da deposizioni azotate (Huhn et al., 1996). Un altro studio condotto in Germania su *Picea excelsa* con diverso grado di danno visibile ha suggerito che indicatori biochimici quali i livelli di clorofilla, amido, prolina, attività di fosfatasi acida e per ossidasi potrebbero essere utilizzati per evidenziare uno stress generalizzato ma difficilmente correlabili a uno specifico fattore di stress (Godbold et al., 1993).

Fluoro

È noto che alcune piante esposte a elevati livelli di fluoro sintetizzano fluoroacetil-CoA e lo convertono a fluorocitrato tramite il ciclo degli acidi tricarbossilici (TCA). Tale composto inibisce l'attività dell'enzima aconitasi bloccando il TCA e come risultato si ha l'accumulo di fluorocitrato (Ernst et al., 1994). È possibile, attraverso l'analisi dei livelli di fluorocitrato, in piante posizionate in prossimità di potenziali sorgenti di emissione di fluoro, ottenere una rapida diagnosi del danno provocato.

Ammoniaca

L'NH₃ provoca non solo variazioni nel metabolismo dell'azoto nelle piante, ma influenza anche il loro bilancio acido-base.

Utilizzando coloranti fluorescenti e sensibili al pH (piranina ed esculina) è stato possibile misurare le variazioni di pH citoplasmatico e vacuolare in foglie di piante C3 (*Pelargonium zonale*) e C4 (*Zea mays*, *Amaranthus caudatus*) esposte per 30 minuti a concentrazioni di NH₃ nell'aria da 1,3 a 8,3 μmoli NH₃ mole⁻¹ gas, alla luce o al buio e in presenza di diverse concentrazioni di CO₂ (Yin et al., 1996). Pertanto l'analisi di queste variazioni può essere utilizzata per diagnosticare la presenza di NH₃ nell'atmosfera.

Metalli pesanti

I metalli pesanti sembrano essere anche implicati nel fenomeno di degrado delle foreste (*forest decline*) negli Stati Uniti e in Europa a causa della loro presenza nelle deposizioni, ma fino a ora non esiste evidenza diretta di un legame fisiologico tra danno degli alberi ed esposizione ai metalli. In un altro studio recente, i livelli di fitochelatine sono stati utilizzati come bioindicatori specifici dell'esposizione a metalli pesanti in condizioni naturali. Infatti, i livelli di fitochelatine in aghi di *Picea rubens*, una specie in declino, sono più elevati che in quelli di *Abies balsamea*, una specie che non lo è. Inoltre, la concentrazione di tali peptidi aumenta con l'altitudine che a sua volta segue l'andamento del *forest decline* e aumenta nelle zone di foresta in cui il grado del danno degli alberi risulta crescente (Gawel *et al.*, 1996). Anche se è necessario uno studio più diretto della relazione tra esposizione ai metalli pesanti, produzione di fitochelatine e crescita degli alberi per stabilire il grado di stress da metalli pesanti indicato dalla misura dei livelli di fitochelatine, questi risultati suggeriscono che i metalli sono probabilmente uno dei fattori che contribuiscono al degrado delle foreste del Nord-est degli Stati Uniti.

6.1 *Utilizzo del biomonitoraggio nell'inquinamento atmosferico*

Per gli studi di biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico gli organismi più utilizzati sono i licheni (soprattutto quelli epifiti), vegetali dotati di particolari caratteristiche che permettono loro di essere buoni indicatori biologici e/o bioaccumulatori.

Il loro metabolismo, dipende prevalentemente da quanto presente in atmosfera: gli elementi nutritivi e i contaminanti atmosferici (sotto forma di gas, in soluzione o associati al particolato) vengono assorbiti (ed eventualmente accumulati) attraverso tutta la superficie del tallo durante tutte le stagioni e nell'arco di molti anni.

Di conseguenza, l'alterato equilibrio tra l'alga e il fungo simbiotici può portare a:

- riduzione delle attività fisiologiche: l'anidride solforosa, per esempio, interferisce su fotosintesi, respirazione, trasmissione di carboidrati tra alga e fungo; i metalli pesanti influenzano la fotosintesi solo a concentrazioni elevate;
- alterazione della forma e del colore del tallo con la comparsa di parti scolorite, di macchie marroni, di zone necrotiche e col distacco di parti del tallo dal substrato;
- riduzione della fertilità: diminuisce il numero di propaguli vegetativi (soredi e isidi) e di corpi fruttiferi che raggiungono anche dimensioni inferiori;
- cambiamenti nella copertura esercitata dalle specie presenti con alterazione delle comunità licheniche. Generalmente le specie crostose sono più resistenti all'inquinamento rispetto a quelle fogliose e fruticose, perché presentano una minore superficie di scambio; molto resistenti sono anche i licheni idrorepellenti (acqua e sostanze disciolte vengono assorbite in quantità minore);
- riduzione del numero di specie nel tempo e nello spazio. Numerosi Autori, conducendo studi comparativi in periodi diversi, hanno constatato un decremento nel numero delle specie nelle zone in cui è avvenuto un peggioramento della qualità dell'aria. La diminuzione è stata riscontrata anche in diverse città procedendo dalla periferia verso il centro.

Negli studi di biomonitoraggio i licheni sono utilizzati come bioaccumulatori per individuare gli inquinanti in essi contenuti e misurarne la concentrazione oppure come bioindicatori per ricavare informazioni sulla qualità dell'aria mediante diverse tecniche, quali il calcolo degli Indici di Purezza Atmosferica (IAP) e degli indici ecologici, l'osservazione della distribuzione delle specie e delle comunità sul territorio o tramite il trapianto di talli lichenici.

6.2 *Licheni come bioaccumulatori*

Il metodo, basato sull'analisi qualitativa e quantitativa delle sostanze nei talli lichenici, permette di stimare il grado di diffusione degli inquinanti nell'ambiente, individuandone le fonti principali.

Molte specie licheniche sono in grado di assorbire e accumulare nel loro tallo contaminanti persistenti (che non si trasformano continuamente al variare di fattori ambientali, quali luce, temperatura ecc.), anche quando la loro concentrazione è così bassa da venire difficilmente misurata dagli strumenti convenzionali (Gasparo, 1994).

I licheni sono utilizzati per indagini su radionuclidi, zolfo, fluoro, idrocarburi clorurati, ma sono impiegati soprattutto nel biomonitoraggio di metalli in aree urbane e industriali (Nimis *et al.*, 1989; Nimis e Castello, 1990; Nimis, 1994). Questi ultimi provengono dalle attività che comportano la loro estrazione e lavorazione o derivano come sottoprodotto della combustione di petrolio, carbone e scarichi urbani. Associati a particelle, polveri e fumi, vengono trasportati dal vento in diverse zone, creando problematiche sanitarie e ambientali per la loro eventuale tossicità (Guidetti e Stefanetti, 1996). Alcuni (rame e zinco) sono pericolosi per l'uomo in quantità elevata, altri (cadmio, cromo, mercurio, nichel, piombo) lo sono anche a bassi livelli. La loro concentrazione in atmosfera varia a seconda dei ritmi di produzione, delle condizioni meteorologiche e della presenza di ostacoli antropici o naturali.

Gli studi di analisi quantitativa e qualitativa degli agenti inquinanti vengono condotti di norma su una sola specie corticicola attraverso procedure di spettrofotometria, gascromatografia e con rilevatori di radioattività.

In Italia ultimamente sono stati condotti numerosi studi col metodo illustrato: un ruolo fondamentale hanno avuto le ricerche svolte in Veneto (Nimis *et al.* 1989, 1991) e in Liguria (Nimis *et al.*, 1990). In particolare in quest'ultima indagine gli Autori, sulla base di dati forniti da centraline dell'Enel, hanno saggiato per la zona di La Spezia il valore predittivo dell'indice rispetto alla anidride solforosa, evidenziando un'elevata correlazione tra l'Indice di Purezza Atmosferica (IAP) e le medie annue del 98° percentile di SO₂. In base a tale correlazione Nimis *et al.* (1991) nella regione Veneto hanno individuato 7 zone con livelli di inquinamento da SO₂ compresi tra il molto elevato e il trascurabile. (Dlgs. 372/99).

6.3 *Le briofite come bioaccumulatori*

Un organismo viene definito bioaccumulatore quando può essere usato per misurare qualitativamente e quantitativamente le concentrazioni di una sostanza.

Sfruttando le capacità delle briofite di assorbire e accumulare i contaminanti persistenti in basse concentrazioni, negli ultimi anni questi organismi sono stati impiegati nel monitoraggio di metalli pesanti, di solfuri e fluoruri e di idrocarburi clorurati. In particolare, i metalli pesanti sono componenti intrinseci della crosta terrestre e quindi possono essere naturalmente presenti nell'aria, nell'acqua e nel suolo in quantità molto basse. Queste minime quantità vengono sopportate molto bene dalla parte biotica dell'ecosistema, senza determinare considerevoli modificazioni o danni. Tuttavia, il progressivo aumento delle attività umane che utilizzano i metalli, ha incrementato la concentrazione di questi elementi negli ecosistemi naturali, minacciando la vita degli organismi viventi.

Questo metodo diretto per misurare la qualità dell'aria e dell'acqua può essere di due tipi: passivo e attivo. Il primo utilizza organismi naturalmente presenti nell'ecosistema indagato; il secondo, mediante il trapianto, immette l'indicatore biologico negli ambienti in cui è assente. Inoltre questo tipo di studio è possibile solo se la specie in esame possiede un'alta tolleranza alle sostanze tossiche permettendo così di rilevare le punte massime di inquinamento; inoltre deve possedere la capacità di accumulare le sostanze esaminate in misura indefinita. La pianta accumula le sostanze in maniera dipendente dalla concentrazione di queste nell'atmosfera o nell'acqua, e dal tempo di esposizione; quindi, a parità di concentrazione nell'ambiente, la contaminazione è più alta nel tallo più vecchio.

Per le determinazioni analitiche si utilizzano metodologie spettrofotometriche, gascromatografiche o rilevatori di radioattività.

Il tallo viene prelevato dal substrato, ripulito dai materiali estranei e analizzato: di esso si utilizza però solo la parte corrispondente all'ultimo anno di crescita e quindi all'ultimo anno di emissione di sostanze inquinanti. Il campione viene essiccato in stufa per 24 ore a una temperatura di circa 80-100°C, successivamente viene polverizzato mediante un mortaio di ceramica e infine mineralizzato a caldo utilizzando acido nitrico al 65% e acido perclorico al 70%. A questo punto è possibile determinare nei campioni le diverse concentrazioni di me-

talli pesanti per mezzo della spettrofotometria ad assorbimento atomico con sistema di atomizzazione a fornetto di grafite.

Una specie frequentemente utilizzata come bioindicatore di accumulo di metalli pesanti in ambiente terrestre, mediante biomonitoraggio passivo, è il muschio *Hypnum cupressiforme*.

Questa specie, oltre a essere ubiquitaria e quindi facilmente reperibile sia in ambiente naturale che urbano, mostra una notevole capacità di resistenza agli agenti inquinanti, in particolare ai metalli pesanti.

La metodologia del biomonitoraggio attivo si sta invece progressivamente affermando negli studi sulla contaminazione degli ecosistemi acquatici, in quanto, oltre ai compartimenti abiotici (acqua e sedimenti), vengono sempre più frequentemente presi in considerazione anche quelli biotici (organismi vegetali, fra cui le briofite, e animali).

Viene definito bioindicatore un organismo che risponde con variazioni identificabili del suo stato a determinati livelli di sostanze inquinanti.

Le briofite presentano tutte le caratteristiche di un buon indicatore e numerosi studi hanno permesso di identificare i più evidenti tipi di risposta a situazioni di inquinamento.

Riduzione della fotosintesi e della respirazione per danneggiamento della clorofilla. Ricerche condotte sul terreno e in laboratorio hanno dimostrato che l'anidride solforosa è il principale inquinante che interessa su larga scala le briofite. I processi più colpiti sono la fotosintesi e la respirazione. La diversa sensibilità delle specie muscicole all'anidride solforosa è imputabile a diversi fattori: superficie disponibile per gli scambi gassosi e dunque per l'assorbimento dell'anidride solforosa; velocità di idratazione e idro-repellenza del tallo, attività metaboliche, pH e capacità tamponante del substrato sul quale la specie normalmente si sviluppa. I danni indiretti si verificano a causa dell'azione acidificante delle piogge e delle nebbie; la SO₂ infatti determina la riduzione della capacità tamponante e di conseguenza del pH del substrato; infine altera gli equilibri delle forme ioniche generate dall'anidride solforosa in soluzione acquosa, con danni alla clorofilla.

I danni diretti riguardano l'azione diretta della SO₂ sui muschi, che causa una riduzione dell'attività fotosintetica, danneggiando la clorofilla. Anche i metalli pesanti, come il piombo, riducono fortemente la fotosintesi.

Riduzione della vitalità e fertilità della specie. È causata prevalentemente dai metalli pesanti; man mano che ci si avvicina alle sorgenti inquinanti, si assiste a un progressivo peggioramento delle condizioni di salute della specie, e in particolare a una diminuzione della sua fertilità, in funzione del tempo di esposizione e dell'avvicinamento alla fonte inquinante.

Riduzione della copertura e del numero totale delle specie nel tempo e nello spazio.

L'inquinamento da metalli pesanti ha anche effetti nocivi sulla copertura della specie e sul numero totale delle specie. Studi floristici, effettuati a distanza di anni sullo stesso territorio, mostrano una riduzione netta del numero delle specie riscontrate.

Anche nello spazio tale variazione si avverte in maniera sensibile: per esempio, passando dal centro cittadino alla periferia, si può notare un aumento del numero di specie, indipendentemente dal tipo di substrato considerato.

6.4 L'Indice di Purezza Atmosferica (IAP)

Il passo successivo nell'identificazione delle risposte delle briofite all'inquinamento è quello di quantificare l'informazione fornita dai bioindicatori sulla qualità dell'aria e dell'acqua. In particolare, nella valutazione del grado di inquinamento atmosferico, negli ultimi decenni si è sviluppata una metodica basata sul numero, sulla frequenza e sulla tolleranza delle specie muscicole presenti nell'area di studio considerata, e che quindi è in grado di fornire una valutazione quantitativa del livello di inquinamento dell'aria.

L'Index of Atmospheric Purity (IAP), questo è il nome dato a tale tipo di parametro, fu proposto da De Sloover nel 1964 in uno studio da lui effettuato sulla città di Montreal (Canada). Tale metodo viene applicato utilizzando come bioindicatori sia i licheni che le briofite epifite. La formula originale messa a punto nel 1970 da Le Blanc e dallo stesso De Sloover è la seguente:

$$IAP = 1/n (Q \times f)/10$$

dove n è il numero di specie epifite presenti in una stazione, Q rappresenta il fattore di resi-

stenza di ciascuna specie all'inquinamento ed è dato dal numero medio di epifite che accompagnano la specie considerata, ed f il valore risultante dalla combinazione di frequenza, ricoprimento e abbondanza. La somma dei prodotti è divisa per dieci allo scopo di ottenere valori più facilmente comparabili.

Di fondamentale importanza risulta la scelta della specie arborea su cui effettuare il rilevamento, dal momento che le caratteristiche fisiche e chimiche della scorza influenzano in misura notevole la vegetazione epifitica. Inoltre tale scelta è subordinata a un'ampia distribuzione della specie arborea nell'area di studio considerata. Molte sono le specie arboree che sono colonizzate dalle briofite; tuttavia esse mancano su alberi la cui corteccia si sfoglia in placche sottili come nel platano, o con ritidoma che si stacca in scaglie come nelle conifere, o con corteccia levigata e difficilmente alterabile a opera dell'acqua meteorica, per cui le spore non riescono a germinare, come nel caso della betulla.

Normalmente, negli studi fino a oggi effettuati in varie località italiane ed estere, sono stati utilizzati il tiglio (*Tilia* sp. pl.) o il frassino (*Fraxinus* sp. pl.), che sovente si trovano nelle città per la realizzazione di viali alberati e giardini, e la quercia (*Quercus* sp. pl.), presente prevalentemente nelle aree periferiche intorno ai centri abitati. Oltre alla loro ampia distribuzione, la scorza di questi alberi presenta una reazione subacida (pH 4,5-5) che favorisce l'attaccamento delle specie muscicole.

Anche l'età della pianta ospite è molto importante nel condizionare l'insediamento delle briofite; infatti essa influisce sullo spessore degli strati periferici del sughero, sulle condizioni di asperità e di fessurazione delle cortecce e di conseguenza sulla maggiore possibilità di trattenere l'acqua meteorica, il pulviscolo, il terriccio e i vari detriti che vanno a formare un deposito, sia pur modesto, di humus.

L'insediamento e la distribuzione delle briofite epifite dipendono anche dall'interazione di diversi fattori ambientali come la luce, l'esposizione, l'umidità, la temperatura.

Viene a questo punto individuato nell'area di studio un certo numero di stazioni di rilevamento per ognuna delle quali viene effettuata una quantità variabile di rilievi, su alberi diversi, in rapporto al loro numero e alla loro dislocazione sul territorio. Mediamente ciascuna stazione deve essere costituita da almeno 5 alberi. Si tratta di esemplari isolati, inevitabilmente più esposti all'impatto dell'inquinamento, posti in città, lungo strade e viali e, in periferia, al margine delle colture e dei pascoli. Inoltre gli alberi devono rispondere a determinate caratteristiche affinché i rilievi possano avere i requisiti di validità:

- inclinazione del tronco non superiore ai 10° per eliminare variazioni microclimatiche dovute a zone di scolo preferenziale dell'acqua;
- circonferenza superiore ai 70 cm, scartando quindi gli alberi giovani che possono presentare condizioni ecologiche diverse rispetto agli individui adulti;
- assenza di fenomeni evidenti di disturbo come verniciatura, capitozzatura, o applicazione di anticrittogamici.

Il rilievo su ciascun albero viene effettuato applicando sul tronco, a una altezza compresa fra i 50 e i 200 cm, nella zona di massima densità briofitica, una griglia delle dimensioni di 30x100 cm, suddivisa in 10 rettangoli di 30 x 10 cm.

Vengono quindi annotate le specie e la loro frequenza intesa come numero di rettangoli in cui ogni specie è presente (min 1, max 10).

Vengono poi calcolate la frequenza, il ricoprimento e l'abbondanza di tutte le specie presenti entro la griglia, rapportandole a delle tabelle standard; a questo punto è possibile quindi calcolare la frequenza totale f del rilievo.

L'indice IAP relativo a una stazione è dato dalla media delle frequenze totali degli n rilievi nella medesima stazione. Valori elevati indicano una migliore qualità dell'aria, mentre valori bassi segnalano situazioni di degrado.

Tale metodo permette di predire i tassi di inquinamento con una certezza pari al 98% rispetto ai dati ottenuti mediante l'uso di centraline automatiche di rilevamento.

Questo metodo risulta quindi molto interessante per l'alta predittività, per la relativa facilità di esecuzione, per la bassa soggettività e alta riproducibilità dei dati e, infine, fatto non trascurabile, per l'alto contenimento dei costi di realizzazione.

Negli ultimi anni sono state condotte da alcuni ricercatori del Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università di Camerino indagini in alcuni centri urbani delle Marche, fra cui Macerata, Jesi e Camerino, finalizzate alla valutazione dell'IAP tramite briofite epifite.

Nella maggior parte dei rilievi effettuati si è potuto notare che tutte le specie presentavano un ricoprimento medio compreso fra l'1% e il 3%, a eccezione di *Tortula ruralis* e *Tortula papillosa*, con un ricoprimento medio compreso fra il 5% e l'8%.

Inoltre si è potuto osservare che le specie più frequentemente rinvenute nei tre centri erano *Orthotrichum diaphanum*, *Tortula papillosa*, *Tortula ruralis* e *Orthotrichum affine*.

Recenti studi effettuati in alcune città della Spagna, hanno potuto dimostrare come alcune specie abbiano una diversa sensibilità alla concentrazione di SO₂. In particolare, *Orthotrichum diaphanum* e *Tortula papillosa* si sono dimostrate mediamente tolleranti, mentre *Tortula ruralis* viene indicata come una specie tollerante, in quanto, sebbene non risulti particolarmente favorita dall'inquinamento, è capace di sopportare alte concentrazioni di SO₂. Partendo da tali considerazioni è possibile, già su base floristica, osservare come le specie che si ritrovano più frequentemente nei centri studiati siano le più resistenti all'inquinamento.

Analizzando invece i valori di IAP, si può innanzitutto rilevare una diminuzione progressiva di tali indici man mano che ci si sposta dalle stazioni periferiche a quelle situate in prossimità del centro storico o che comunque sono localizzate lungo viali sottoposti a un più intenso traffico veicolare. Nel fare queste considerazioni va naturalmente tenuto presente che, se alcuni parametri climatici, quali la temperatura e le precipitazioni, hanno un notevole peso sulla composizione floristica della vegetazione briofitica di una determinata zona, il parametro dei venti è determinante per quanto concerne la diffusione degli inquinanti e lo studio degli effetti delle fonti inquinanti sulla vegetazione briofitica.

I risultati ottenuti utilizzando le briofite, secondo le diverse metodologie precedentemente esposte, nella valutazione del grado di inquinamento, sia nell'acqua che nell'aria, confermano la validità dell'uso di questi organismi come bioindicatori.

Queste ricerche hanno tuttavia messo in evidenza la necessità di prendere in considerazione il maggior numero di stazioni possibili, uniformemente distribuite nell'area di studio, con l'evidente vantaggio di una maggiore capillarità e quindi precisione nel monitoraggio.

L'inquinamento tuttavia non rappresenta l'unico fattore responsabile della distribuzione di questi organismi. In analoghe ricerche si è potuto constatare che nelle stazioni in cui non si riscontra un forte inquinamento, altri sono i fattori che influenzano la vegetazione epifitica fra cui il tipo di suolo, la sua umidità, i valori di pH, ecc. Un altro elemento capace di svolgere un ruolo importante nella distribuzione delle briofite è rappresentato dal microclima in cui esse si sviluppano e crescono, come pure la presenza di altre specie antagoniste.

Ulteriori ricerche devono quindi andare nella direzione di una migliore conoscenza del microclima dell'area di studio e di una maggiore capillarizzazione dei rilievi. Occorre cioè prendere in considerazione il maggior numero di stazioni possibili, ripartite uniformemente nel territorio, allo scopo di creare una rete di rilevamento naturale dell'inquinamento atmosferico e di perfezionare i criteri e le metodologie di tipo quantitativo legate direttamente alla ricchezza delle vegetazione epifitica.

7. Gli effetti dell'inquinamento delle acque sulla vegetazione

L'inquinamento dell'acqua può avvenire attraverso diverse modalità che possono essere riunite in due tipologie:

- per immissione diretta;
- per immissione indiretta tramite il suolo.

In entrambi i casi questa tipologia d'inquinamento interagisce a livello sia biotico che abiotico. Gli inquinanti possono essere suddivisi in:

- Inquinanti bioreagenti;
- Inquinanti non bioreagenti.

I primi producono reazioni biologiche o biochimiche in fase acquosa e si intendono: sostan-

ze organiche biodegradabili, sali di azoto e fosforo, molte sostanze inorganiche e organiche di sintesi.

Le sostanze organiche possono determinare un'azione di tossicità diretta sulle popolazioni vegetali e un effetto indiretto di deossigenazione delle acque, a causa dei fenomeni di biodegradazione batterica che s'instaurano. Alcuni composti dell'azoto e del fosforo, soprattutto nitrati ed ortofosfati provocano, soprattutto nei mesi caldi, una massiccia produzione di sostanza organica vivente sotto forma di biomassa microalgale la quale va poi incontro a morte e all'accumulo sui fondali lacustri e marini ove entra in putrefazione. Questo fenomeno è detto *eutrofizzazione*.

L'improvvisa e talvolta temporanea esplosione della biomassa algale viene detta "fioritura". In particolare, il raffreddamento autunnale delle acque superficiali lacustri provoca una omotermia che determina il rimescolamento delle acque portando in superficie i nutrienti e provocando una fioritura autunnale, della quale sono in genere responsabili le alghe azzurre del genere *Anabaena*. La fioritura cessa quando i nutrienti, la temperatura o qualche altro fattore diventano limitanti. L'eutrofizzazione comporta l'anossia delle acque, determinando così un'alterazione dell'ecosistema.

Per identificare lo stato trofico naturale (non antropizzato) dei laghi, sono state utilizzate alcune correlazioni statistiche ricavate da molti laghi non inquinati in tutto il mondo⁶ ricavate su parametri conservativi cioè non modificabili da fonti antropiche come la profondità Z, la conducibilità (mS-20 °C), l'alcalinità (meq/l):

$$\begin{aligned} \text{Log P} &= 1,48+0,33 (\pm 0,09) \text{Log IME}_{\text{alc}} \\ \text{Log P} &= 0,75+0,27 (\pm 0,11) \text{Log IME}_{\text{cond}} \end{aligned}$$

Dove :

P = Concentrazione media di fosforo totale (mg/l)

IME = Indice morfo-edafico

IME_{cond} = Conducibilità / Profondità media (mS/m)

IME_{alc} = Alcalinità / Profondità media (meq/l x m)

Questo metodo consente di definire i limiti delle strategie per il risanamento dei laghi.

L'assimilazione dei nutrienti, effettuata da parte delle alghe protagoniste del fenomeno eutrofico, favorisce la rimozione di sostanze inquinanti dall'acqua allo stato solubile con conseguente assimilazione degli stessi nel protoplasma algale. La successiva sedimentazione delle alghe sul fondo può rimuovere definitivamente tali sali dalle acque superficiali, in alcuni periodi di attiva turbolenza delle acque e favorire la risospensione e il rilascio per diffusione.

Metalli pesanti

Per quanto riguarda le risposte delle piante ai metalli pesanti, alcune evidenze suggeriscono che le fitochelatine (Rauser, 1995), peptidi a basso peso molecolare, prodotti di una via biosintetica che consuma glutatione, ricchi in gruppi -SH e con la tipica struttura (g-Glu-Cys) nGly (n=2-11), i cui livelli aumentano in presenza di alcuni metalli pesanti, potrebbero svolgere un ruolo importante nella detossificazione sequestrando e compartimentando l'eccesso di metallo pesante. L'induzione della sintesi di fitochelatine non è sotto il controllo trascrizionale, ma è basata sull'attivazione postrascrizionale dell'enzima fitochelatina sintasi. Studi condotti sulla diatomea *Thalassiosira weissflogii* hanno indicato che la concentrazione intracellulare di fitochelatine in colture di laboratorio mostra una distinta relazione dose-risposta con la concentrazione di Cd₂₊ libero nel mezzo di incubazione ed è rilevabile anche quando l'attività dello ione è molto bassa, minore di 1 pM (0,112 x 10⁻⁹ g/litro). In campioni naturali di *T. weissflogii* ottenuti in diverse stazioni marine di Massachusetts Bay e di Boston Harbor i livelli di fitochelatine (riferiti ai livelli di clorofilla a) nella frazione particolata sono simili a quelli misurati in colture di laboratorio a concentrazioni di Cd₂₊ libero picomolari e mostrano un andamento decrescente all'aumentare della distanza dalla costa (Ahner *et al.*, 1994). Inoltre,

⁶ Vighi M., Chiaudani G. (1985): Una nuova metodologia per la valutazione delle capacità recettive degli ambienti lacustri: il modello MEI, *Ingegneria Ambientale*, 15,5,239-246.

l'incubazione dei campioni naturali della diatomea in presenza di Cd_{2+} conferma l'induzione di fitochelatine da parte del metallo. Questi risultati supportano l'idea che le variazioni dei livelli di fitochelatine possano essere un valido indicatore quantitativo dello stress da metalli pesanti (in particolare il Cd_{2+}), risultante dalla complessa interazione di metalli in tracce e chelanti naturali nelle acque marine. È interessante notare che in questo caso il parametro bioindicatore è estremamente sensibile.

8. Gli effetti dell'inquinamento del suolo sulla vegetazione

La conservazione del suolo dipende in gran parte dal buon governo delle acque meteoriche che evita l'erosione. La presenza di acqua rappresenta un elemento di dinamicità nell'evoluzione della struttura dei suoli, nonché un fattore di primaria importanza per le sue "esigenze" biologiche ed un componente fisico-chimico per un efficace svolgimento dei cicli biogeochimici. Sono proprio questi i primi ad essere inficiati dall'inquinamento. Inquinamento legato soprattutto a grandi processi di combustione quali quelli delle centrali a carbone e ad idrocarburi per la generazione di energia elettrica, degli scarichi autoveicolari, degli impianti di riscaldamento ad uso domestico, delle industrie di sintesi chimica e di trasformazione. Nelle aree non ancora colonizzate da organismi viventi la dinamica dei processi di trasformazione strutturale segue andamenti più irregolari, ed in ogni caso è esclusivamente dipendente da fattori abiotici (processi di erosione, dissoluzione o precipitazione di composti chimici, escursioni termiche, variazioni di volume o di stato di aggregazione della materia, ecc.) rispetto a quelli in cui siano presenti componenti biologici, la cui interazione tanto con i fattori chimico fisico ambientali quanto con le altre specie sviluppa meccanismi di omeostasi che impediscono ai cosiddetti "fattori limitanti" di assumere valori non più compatibili alla sopravvivenza delle forme di vita che si trovano in quell'ecosistema. Tutto ciò rimane possibile a meno che lo stress che questo subisce, non sia di tale entità o comunque così prolungato nel tempo, da non poter essere controbalanciato dai processi omeostatici sviluppando alterazioni irreversibili che modificano più o meno drasticamente il suo andamento evolutivo.

Il classico andamento delle successioni ecologiche:

organismi pionieri → prato → aree arbustive → foreste è legato alla disponibilità ed alle peculiarità trofiche del substrato edafico, che risulta, a sua volta, fortemente condizionato dal carico di sostanza organica che le piante apportano al suolo sotto forma di lettiera e rizodeposizione. Tra la vasta gamma di sostanze costituenti i fiumi di combustione, i maggiori responsabili dell'acidificazione delle deposizioni umide sono gli ossidi e/o anidridi dello zolfo (SO_2), dell'azoto (NO ed NO_2) e del carbonio (CO_2), che sciolti nell'acqua atmosferica (in presenza di opportuni catalizzatori) sviluppano gli acidi corrispondenti: H_2SO_4 , HNO_3 , H_2CO_3 , i quali dissociandosi liberano H^+ , responsabili della riduzione del pH. Va sottolineato che anche le forme gassose dei sopra citati componenti ai quali vanno aggiunti l'ozono (O_3) ed il perossiacetilnitrito (PAN) possono incidere negativamente sugli ecosistemi terrestri, nell'area del soprassuolo, dando vita a manifestazioni fitotossiche (ingiallimento e/o necrosi fogliare), fino ad arrivare alla morte dell'individuo.

La composizione chimica dei minerali primari e l'entità dei processi di erosione che essi subiscono nel tempo, indirizza l'evoluzione di un suolo, unitamente alla colonizzazione biologica. In generale quanto maggiore è l'entità dell'erosione tanto più un suolo risulterà assumere una tessitura grossolana, ovvero avere la sabbia quale componente prevalente ad essere caratterizzato da una riserva modesta di nutrienti (cationi di scambio), viceversa suoli poco erosi, presentano una prevalenza di grana medio-fine (argilla, limo) con elevato potere scambiatore ed un notevole pool associato di cationi con funzione trofica.

Le specie vegetali mono e dicotiledoni tipiche di prati, sono caratterizzate da un rapido turnover, per questo necessitano di suoli poco inquinati e ricchi di nutrienti, in special modo cationi alcalini, come pure i loro apparati radicali esplorano, in modo compatto, un volume significativo di suolo rilasciando ingenti quantità di secreti e cellule di sfaldamento che vengono mineralizzati ed unificati dalle popolazioni microbiche, con sviluppo di sostanza organica stabile, la quale dà un contributo rilevante allo sviluppo di aggregati.

Le specie arbustive o d'alto fusto diventano dominanti in quei suoli ove la disponibilità di nu-

trienti risulta ridotta e quindi meglio si adatta ai loro lenti turnover e crescita, condizione tipica degli ecosistemi che si approssimano o raggiungono lo stato di climax, ove esiste un'elevata specializzazione di nicchia per l'utilizzo delle risorse trofiche.

Le specie di prato tendono a svilupparsi su suoli a tessitura fine, dove vi sono ingenti quantità di sostanza organica nell'orizzonte A, aventi un elevato potere tampone, un pH neutro o basico, una buona struttura, con elevata verifica e ritenzione idrica e quali componenti biotiche (oltre alle specie vegetali) soprattutto batteri, nematodi, lombrichi e molluschi.

L'introduzione delle energie ausiliarie, per la massimizzazione delle rese produttive, apporta alterazioni profonde alla struttura dei suoli ed alla loro biodiversità. L'intensa meccanizzazione (aratura, erpicatura, fresatura...) frantuma gli aggregati favorendo la perdita di sostanza organica per azione del vento e dei processi di ruscellamento od eluviazione pluviale, come pure per attivazione dei processi di decomposizione e mineralizzazione microbica per la migliore aerazione derivante dal rimescolamento e frantumazione dello strato superficiale del suolo.

Il compattamento che subisce il suolo al passaggio dei pesanti veicoli che operano le lavorazioni porta all'asportazione e alla riduzione di sostanza organica nell'orizzonte A, abbassando notevolmente il pH e rendendo il suolo fortemente acido, la vegetazione si presenta perciò con una copertura discontinua.

Inoltre un'impoverimento del contenuto dei nutrienti di un suolo può, senza dubbio, produrre condizioni di sofferenza trofica tanto agli apparati radicali che ai componenti della microflora e delle faune edafiche. L'eccesso di idrogenioni mobilizza, inoltre, gli ioni alluminio (Al^{3+}) che, laddove assunti dalle radici, sviluppano un intenso effetto fitotossico; inoltre quell'ammontare di ioni Al^{3+} che percola fino alla falda freatica, può contaminare gli ecosistemi acquatici adiacenti producendo stati di tossicità nelle specie sensibili.

9. Azioni di recupero ambientale

Le azioni di recupero ambientale determinano una riduzione delle alterazioni apportate all'ambiente in termini sia di singole componenti, che di quadro complessivo.

I punti cardini sui quali si basa qualsiasi azione di recupero ambientale sono:

- L'ambiente non è mai indifferente all'opera dell'uomo;
- L'uomo è parte dell'ambiente e non se ne può estraniare.

Gli interventi di recupero ambientale sono finalizzati ad innescare processi evolutivi che nel tempo divengano autonomi, cercando di recuperare equilibri ecologici esistenti intorno all'opera, e riconducendo l'area interessata alla forma propria senza l'uso di tecnologie estranee all'ambiente.

Le diverse azioni di un intervento rientrano in due classi di riferimento:

RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

Si opera in tal senso quando non è più possibile riacquisire in senso naturalistico aree di grande valenza territoriale (scali ferroviari, aeroporti.....) eliminando esclusivamente le cause che hanno determinato il degrado.

RECUPERO AMBIENTALE

Sono interventi capaci di attivare l'evoluzione naturale di forme e vegetazioni autoctone mediante modellamento morfologico.

Il recupero ambientale, di cui ci occuperemo maggiormente, può essere suddiviso in due grandi aree di azione:

RESTAURO/RINATURAZIONE (restoration)

Questi interventi ripropongono l'aspetto migliore della formazione vegetale, mediante eliminazione o messa a dimora anche di singoli esemplari arborei. L'areale su cui si fa riferimento è ben definito a livello spaziale e il disturbo/danno non ha compromesso totalmente l'oggetto in questione;

RIPRISTINO

Quando l'obiettivo dell'intervento è quello di riproporre le forme e i tipi di vegetazione presenti in un determinato ambiente, prima che l'evento dannoso si fosse manifestato. È indispensabile in questo tipo d'interventi la riqualificazione del substrato (analisi della tessitura, struttura, chimismo...).

Alla base delle operazioni di recupero ambientale, vi sono la conoscenza della flora, e delle dinamiche vegetazionali.

Dall'interazione delle popolazioni vegetali e dal rapporto che esse instaurano con l'ambiente si origina la vegetazione che possiede una determinata struttura verticale e orizzontale. Si è quindi in presenza di vegetazione solo quando la composizione floristica e la struttura sono legate alle caratteristiche autoecologiche delle singole specie e alla disponibilità delle risorse naturali.

In questo quadro si orientano gli interventi ambientali, che sono quindi degli interventi ecologici di tipo naturalistico. Questi interventi contemplano evidentemente un basso contenuto tecnologico: non è infatti competenza delle discipline ingegneristiche recuperare la vegetazione di aree degradate tramite l'evoluzione di cenosi affini a quelle presenti in condizioni naturali. È l'ecologia vegetale, scienza che studia l'evoluzione temporale e spaziale della vegetazione, la disciplina che definisce i criteri in ambito di recupero ambientale in relazione alla vegetazione. In uno studio relativo al recupero ambientale si deve tener conto delle modificazioni che nel tempo subiranno i componenti reintrodotti (flora) ed i componenti strutturali (vegetazione). È nelle competenze dell'ecologo vegetale stabilire quali siano le successioni vegetazionali preesistenti all'evento dannoso e quindi inserire quelle componenti che permettano all'ambiente di recuperare gli equilibri ecologici perduti.

Per questo, nel momento in cui si è di fronte ad un bosco danneggiato dal fuoco che nel 90% dei casi risulta doloso, risulta impensabile studiare, grazie alle carte della vegetazione qual'era la fisionomia di tale bosco prima del danno. E con ciò s'intende una check list della flora e diversi rilievi fitosociologici finalizzati alla comprensione della successione vegetazionale. Sarà inutile e economicamente svantaggioso il recupero ambientale attraverso la piantumazione di nuove essenze vegetali che non siano autoctone o che non rientrino negli stadi precedenti al fuoco della successione vegetazionale, si avrebbero solo ulteriori perdite a causa del mancato attecchimento delle specie alloctone, una perdita in valore paesaggistico in quanto le piantumazioni risulterebbero visivamente "estranee" all'area interessata, ed una eccessiva manutenzione da parte dell'uomo senza innescare gli eventi naturali che la natura ben conosce.

Alla fitosociologia ed all'ecologia vegetale, si affianca l'ingegneria naturalistica (un tempo denominata "bioingegneria forestale"), "disciplina tecnico scientifica che studia le modalità di utilizzo, come materiali da costruzione, di piante viventi, di parti di piante o addirittura di intere biocenosi vegetali, spesso in unione con materiali non viventi come pietrame, terra, legname, acciaio" (Schiechtel, 1991); nasce, quindi, come insieme di tecniche per mitigare l'effetto di interventi e di opere di difesa idraulica ed idrogeologica e per migliorarne l'inserimento ambientale (paesaggistico ed ecologico) e aumentare l'efficacia dell'azione attraverso le caratteristiche biologiche delle piante utilizzate.

L'obiettivo generale dell'ingegneria naturalistica è quello di innescare negli ecosistemi danneggiati, processi evolutivi naturali che portino ad un nuovo equilibrio dinamico in grado di garantire una maggiore stabilità ed un miglioramento dei valori paesaggistici dell'ambiente in un quadro dell'aumento della complessità e della biodiversità dell'ecosistema.

Attraverso l'impiego di tecniche su base biologica possono essere perseguite molteplici finalità:

- finalità tecnico funzionali: si riassumono nelle azioni fisiche che le piante inducono sul suolo nel processo di consolidamento dei terreni sotto l'aspetto idrogeologico e delle funzioni di filtrazione dei solidi sospesi e degli inquinanti di origine diffusa (fitodepurazione) esercitata dalla vegetazione spontanea lungo le rive dei corpi d'acqua;
- finalità naturalistiche: attraverso la creazione o ricostruzione di ambienti naturali con innescamento di ecosistemi mediante l'impiego di specie autoctone, che hanno tra l'altro maggior grado di attecchimento ed autonomia di accrescimento;

- finalità paesistica: essa consente un collegamento con il paesaggio circostante, non solo sotto l'aspetto estetico-visuale (panorama), ma anche storico culturale (palinsesto), entrambi importanti nella realtà italiana, che l'ingegneria naturalistica può contribuire a valorizzare;
- finalità socio economiche: in quanto strutture competitive ed alternative di opere ingegneristiche di alto impatto, nonché motore del beneficio sociale legato alla gestione economica delle risorse naturali ed allo sviluppo dell'occupazione nelle aree collinari, montane e della pianura agricola;
- interventi di difesa dall'erosione: quali consolidamento di versanti instabili, riduzione dei processi erosivi superficiali dei suoli e consolidamento di alcune tipologie di fenomeni franosi (es. gradonata, cordonata, palificata, grata viva, ecc.), interventi di drenaggio delle acque sotto-superficiali (es. con fascinate di drenaggio), difese elastiche delle sponde dei corpi d'acqua corrente e stagnanti, opere idrauliche e legate alla dinamica idraulica (es. difesa spondale con ramaglia, scogliera o gabbionata con talee, copertura diffusa con astoni, rampa in pietrame);
- interventi di mitigazione dell'impatto ambientale e paesaggistico;
- interventi di ripristino e rinaturazione di ambiti territoriali degradati quali: cave, discariche, sistemazioni temporanee o permanenti di cantieri, tratte di aste torrentizie e fluviali, casse di espansione, bacini di deposito, creazione di nuove unità ecosistemiche in grado di aumentare la biodiversità locale o territoriale, creazione di nuove strutture ambientali (reti e corridoi ecologici in grado di garantire la permanenza e la mobilità della fauna).

Quando siamo di fronte ad un progetto di restauro ambientale per la difesa idraulica e rinaturalizzazione di corsi d'acqua è necessaria:

- L'individuazione delle emergenze naturali dell'area e delle azioni necessarie alla loro conservazione, valorizzazione e manutenzione.
- L'individuazione delle aree in cui l'impianto di specie arboree e/o arbustive, nel rispetto della compatibilità col territorio e con le condizioni di rischio alluvionale (nel caso di difesa idraulica), sia utile al raggiungimento dei predetti obiettivi.
- L'individuazione della rete dei percorsi d'accesso al corso d'acqua e di fruibilità delle aree e delle sponde.

In questo caso ci viene in aiuto la regolamentazione della lg. 431/85 in cui sono esplicitate tutte le norme di protezione di fiumi, torrenti e corsi d'acqua.

Vi è, a questo punto, l'esigenza di soffermarsi di più sul concetto di rinaturazione. Si tratta di un termine spesso utilizzato sotto diversi significati, che si rifanno generalmente alla *restoration ecology*; si ritiene utile, pertanto, citare alcune delle definizioni più comunemente usate anche all'estero, parte delle quali riprese da "Principles of conservation biology" (G.K.Meffe, C.R.Carroll, 1994):

"Restoration" – restauro/rinaturazione: il termine restauro (restore) significa "riportare...all'origine o allo stato originario" (Webster's New Collegiate Dictionary 1977). Il restauro ecologico (ecological restoration) significa quindi "restaurare" un ecosistema o parte di esso. Restoration è considerata generalmente una forma distinta di gestione ambientale, differente dalla "salvaguardia", "conservazione" o "gestione" stessa. Pur non essendo possibile tracciare linee di demarcazione nette tra queste forme di gestione, in quanto tutte mirano a contrastare i danni ecologici/ambientali conseguenti ad alterazioni causate dalle attività umane, ciascuna di esse sottolinea maggiormente un aspetto particolare: la prevenzione, anche passiva, del danno (salvaguardia); il recupero di un danno già avvenuto (restauro); la conservazione attiva di un sito, anche opponendosi alla sua evoluzione naturale, quando indesiderata (conservazione); interventi attivi volti a mantenere le caratteristiche di un sito (gestione conservativa) o ad orientarne l'evoluzione verso un nuovo assetto (gestione orientata).

"Rehabilitation" – rivitalizzazione. Questo termine, dal significato ampio, può essere usato per descrivere gli interventi volti a ripristinare elementi di strutture o funzioni di un sistema ecologico, senza necessariamente porsi l'obiettivo di raggiungere completamente il suo "restauro" (restoration) come specifica condizione prioritaria; ne è un esempio la messa a dimora di piante in un sito eroso.

"Reclamation" – bonifica. Questo termine è tipicamente riferito al ripristino di aree fortemente

degradate, ad esempio da attività minerarie, da discariche, da attività industriali dimesse; è anche riferito al recupero di aree precedentemente non produttive. La bonifica prelude spesso ad un utilizzo produttivo dell'area; solo talvolta può produrre piccole ricadute di rinaturazione in senso pieno. Sebbene la bonifica non si ponga l'obiettivo della ricostruzione dell'ambiente originario, talora essa può essere un primo stadio verso il ripristino di un ecosistema naturale. Sfortunatamente le discipline della bonifica e della rinaturazione si sono sviluppate più o meno indipendentemente; solo recentemente e in particolari ambiti (ad es. all'interno dei parchi naturali) la bonifica ha iniziato a considerare la rinaturazione come uno dei suoi possibili obiettivi.

“Ecological recovery” – ripresa ecologica o recupero ecologico. La ripresa è lasciata all'evoluzione spontanea del sistema, generalmente nella speranza che si ripristino le caratteristiche desiderate attraverso la successione naturale. Quest'approccio di “ordine zero” alla rinaturazione può funzionare o no. Se ne sussistono le condizioni, può trattarsi del miglior recupero: a volte può essere utile favorire semplicemente il processo naturale.

La rinaturazione può essere estrema, con l'obiettivo di ripristinare le condizioni naturali preesistenti di un'area, o può essere parziale realizzata in funzione di obiettivi intermedi o specifici (es. ripristino della capacità di laminazione; riduzione della velocità di corrivazione; recupero della capacità autodepurativa; salvaguardia di specie di particolare pregio, ecc.).

La rinaturazione e/o la rinaturalizzazione non vanno confuse con gli interventi di minimizzazione dell'impatto ambientale o d'inserimento paesaggistico, in quanto differiscono sostanzialmente da essi per l'obiettivo principale: nella rinaturazione/rinaturalizzazione è il ripristino di caratteristiche ambientali (riqualificazione di un bosco o di una zona umida, reintroduzioni di specie, interventi su habitat o specie rare, azioni di contenimento di specie alloctone infestanti...) o della funzionalità ecologica (recupero della capacità di esondazione, ripristino della continuità ecologica, recupero della capacità autodepurativa di un corso d'acqua...), mentre la minimizzazione dell'impatto ambientale è soprattutto volta a ridurre l'impatto ambientale o a migliorare l'inserimento paesaggistico di opere o interventi che hanno finalità diverse. Ad esempio il consolidamento di una scarpata con tecniche d'ingegneria naturalistica ha uno scopo prevalente ben preciso – il consolidamento appunto - e non necessariamente un obiettivo di rinaturazione, quantunque sia evidente il vantaggio di utilizzare tecniche che consentono un inserimento ambientale adeguato e lo sfruttamento delle caratteristiche biologiche dei materiali vivi usati, piuttosto che utilizzare tecniche o materiali ad alto impatto ambientale.

Anche se spesso rinaturazione e rinaturalizzazione sono considerati sinonimi, vi sono voci autorevoli che le distinguono.

Dal momento che i due termini sono usati spesso in modo sostitutivo, può essere utile la seguente precisazione. Rinaturazione significa letteralmente “creazione di nuova natura”, in siti ormai artificializzati; ha quindi un significato molto concreto di incremento della quantità di natura presente su un dato territorio. Rinaturalizzazione significa più generalmente “aggiunta di caratteristiche di naturalità”, e può essere applicato anche a realtà non ecosistemiche, ad esempio il colore di un oggetto di legno.

In pratica, si usa rinaturalizzazione per interventi che si limitano a ricostruire una fisionomia (un aspetto) naturale – ad esempio una fascia vegetata - senza preoccuparsi di ricostruire l'habitat naturale potenziale di quel sito né di impiegare le specie autoctone ad esso appartenenti.

Si usa, invece, rinaturazione per interventi condotti con maggior rigore scientifico, particolarmente attenti ad impiegare non solo specie autoctone, ma anche i loro ecotipi locali, e finalizzate a costruire l'habitat potenziale del particolare sito oggetto dell'intervento. La rinaturazione è, dunque, quella che nel testo è definita “estrema”, mentre quella con obiettivi più limitati è la rinaturalizzazione.

9.1 *Un esempio concreto: la pineta di Castelfusano*

Il 4 Luglio del 2000 ci fu un grande incendio nella pineta di Castelfusano, nei dintorni di Ostia (Rm), di origine dolosa (comprovato dal ritrovamento di scatole di latta contenenti liquido infiammabile) che portò alla distruzione almeno di 300 ettari di macchia mediterranea.



Castelfusano ha potenzialmente una vegetazione di bosco di leccio, ma gran parte è stata piantata, a partire dal 1700, con pinete **artificiali** soprattutto di pino domestico (*Pinus pinea*), dando origine a un paesaggio monumentale che, ancorché fondamentalmente artificiale, aveva un enorme valore storico. In questo ambiente si aveva inoltre, grazie alla vetusta età dei pini, una grande ricchezza di specie animali, per esempio di uccelli. L'incendio ha interessato proprio i circa 300 ettari della pineta monumentale, con pini di più di 100 anni, costituita da pini radi di grandi dimensioni e un folto sottobosco formato soprattutto dalle piante della macchia sempreverde mediterranea, come il leccio (*Quercus ilex*), l'erica (*Erica multiflora*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*). Le aree a leccio non hanno subito invece praticamente danni, in quanto questa specie è molto meno infiammabile e considerata autoctona per questo molto più resistente, infatti i numerosi esemplari di leccio che erano ricresciuti nella pineta monumentale e che erano andati bruciati hanno originato dopo pochissimo tempo numerosi ricacci, mentre il pino non è riuscito a riprodursi da nuovo da polloni sotterranei e per questo è andato distrutto.

L'intervento di recupero si propone quindi di ripristinare contemporaneamente i valori più strettamente naturalistici e il paesaggio della pineta monumentale. Molte sono le piante cosiddette pioniere, capaci di attecchire sui terreni più ingrati e difficili, preparando il terreno per l'arrivo delle specie più esigenti. Le specie autoctone come abbiamo già ricordato più volte sono capaci di rinverdire vaste zone, riportando ombra e riparo anche per molte specie animali, tra le tante, vi è il corbezzolo (*Arbutus unedo*) per quanto riguarda gli arbusti mentre per le specie arboree abbiamo la sughera (*Quercus suber*), che grazie alla spessa scorza di sughero si difende assai bene dal fuoco, riuscendo a sopravvivere anche dove molti altri alberi soccombono.

Il principio fondamentale è quello di sfruttare il più possibile gli elementi scampati all'incendio e di favorire l'evoluzione naturale della vegetazione, che è già, come si è detto, tumultuosa.

Per quanto riguarda le responsabilità per l'incendio, il Comune di Roma tramite il Servizio giardini, è l'unico responsabile della manutenzione e sorveglianza sulla Pineta di Castelfusano, e che di conseguenza, in base alla normativa vigente è da ritenersi corresponsabile dei danni derivati dall'incendio, qualora venga dimostrato quello che hanno dichiarato tutti gli abitanti della zona: non erano, cioè, stati adempiti gli obblighi di legge in materia di prevenzione degli incendi nei boschi.

Dopo due anni circa dall'accaduto e attraverso monitoraggi satellitari, la situazione sembra volgere a situazioni più positive; molti tronchi - circa un migliaio sui 15 mila inizialmente catalogati come morti - hanno ancora dei polloni stoloniferi in grado di germogliare.

Accanto a questi monitoraggi si procederà alle operazioni di bonifica, con l'abbattimento e la rimozione dei pini danneggiati e al taglio appena sotto la terra delle latifoglie bruciate, per favorire nuove emissioni.

Glossario

Acque reflue industriali

Qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici in cui si svolgono attività commerciali o industriali, diverse dalle acque domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento (D.Lgs. 11/05/99 n. 152).

Acque, normative antinquinamento

Le attuali norme, relative alla tutela dell'acque dall'inquinamento, traggono origine dal D.Lgs 152/99 n. 152 e successive modificazioni ed integrazioni (disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole) definisce la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee, perseguendo i seguenti obiettivi: - prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati; - conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi (potabile, allevamenti ittici e di molluschi); - perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili; - mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Ambiente

Dal latino "*ambiens*" ciò che sta attorno. Indica l'insieme delle condizioni fisiche (temperatura, pressione, ecc.), chimiche (concentrazioni di sali, ecc.) e biologiche in cui si svolge la vita. L'ambiente è un sistema aperto, capace di autoregolarsi e di mantenere un equilibrio dinamico, all'interno del quale si verificano scambi di energia e di informazioni. Esso include elementi non viventi (acqua, aria, minerali, energia) o "abiotici" ed elementi viventi o "biotici" tra i quali si distinguono organismi produttori (vegetali), consumatori (animali) e decompositori (funghi e batteri). Contesto nel quale l'organizzazione opera, comprendente l'aria, l'acqua, il terreno, le risorse naturali, la flora, la fauna, gli esseri umani e le loro interrelazioni. Il contesto si estende dall'interno di una organizzazione al sistema globale (UNI EN ISO 14001: 1996). Nel momento in cui si cerca di darne una definizione si entra in un altro ordine di idee e al posto dell'ambiente onnicomprensivo si presentano delle fattispecie. Di conseguenza ciò che ci sta intorno è caratterizzato più dall'aggettivo che dal sostantivo (ambiente ecologico, naturale, sociale, politico, istituzionale, relazionale, affettivo).

Ambiente, tutela del

Insieme di misure di diritto penale e amministrativo tendenti a proteggere l'ambiente naturale (aria, terra, acque, bellezze naturali e lo stesso spazio interplanetario) da ogni inquinamento o supersfruttamento. A partire dalla seconda metà degli anni Sessanta, si sono espressi crescenti timori per il futuro dell'ambiente, minacciato dalle attività umane, sempre più invadenti e distruttive, a livello sia locale, sia globale. Le preoccupazioni per la salvaguardia dell'ambiente locale (urbano e rurale) hanno condotto all'elaborazione di apposite leggi: agricoltura, industria, produzione di energia, trasporti, costruzione di nuovi insediamenti so-

no attività soggette a valutazione e a normative di contenimento dell'impatto ambientale. Per tenere sotto controllo le alterazioni prodotte sull'ambiente globale (fino a modificare la composizione dell'atmosfera o la temperatura media sulla Terra) sono stati raggiunti accordi internazionali. Nel corso di una serie di conferenze svoltesi sotto l'egida delle Nazioni Unite, iniziate nel 1972 a Stoccolma e culminate nel Vertice mondiale su Ambiente e sviluppo tenutosi a Rio de Janeiro nel 1992 (UNCED e Agenda 21), sono state adottate convenzioni internazionali per salvaguardare il clima e la diversità biologica.

Aria, normativa antinquinamento dell'

La normativa nazionale in tema di inquinamento atmosferico nasce con la legge 13 luglio 1966, n. 615, intitolata "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico". In particolare, le sue disposizioni sono atte a regolamentare le possibili fonti in atmosfera di inquinanti. Tale provvedimento attualmente regola soltanto le emissioni degli impianti termici, in quanto esso è stato in gran parte superato dal Decreto del Presidente della Repubblica n. 203/88. Con esso viene attribuita alla Pubblica Amministrazione la competenza ad individuare limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni inquinanti delle emissioni provenienti da impianti industriali. I limiti di qualità dell'aria vengono fissati dal DPCM 28 marzo 1983 "Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad otto inquinanti (biossido di zolfo, biossido di azoto, ozono, monossido di carbonio, piombo, fluoro e particelle sospese)". Il DM 25 novembre 1994 stabilisce, per le sole aree urbane, i livelli di attenzione e di allarme per cinque inquinanti (anidride solforosa, biossido di azoto, polveri, monossido di carbonio e ozono). Secondo il Decreto, l'autorità competente, qualora si verifichi lo stato di attenzione o quello di allarme, ha la facoltà di adottare i provvedimenti che ritiene necessari per proteggere la popolazione. Il DM 16 maggio 1996, recependo una direttiva CEE, stabilisce l'attivazione del sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono.

Bersaglio (specie)

Qualsiasi elemento dell'ambiente che può diventare bersaglio di un inquinamento.

Biocenosi

È l'insieme delle popolazioni di specie animali e vegetali che coesistono nello spazio e nel tempo in un dato ambiente ed interagiscono fra loro, in reciproca relazione. Lo spazio, o ambiente, occupato dalla biocenosi, è chiamato biotopo. Si suddivide in fitocenosi ed in zooce-nosi quando ci si riferisce rispettivamente a vegetali o animali che popolano un ambiente.

Bioindicatori

Segnali naturali che ci permettono di riconoscere il deteriorarsi degli equilibri naturali. La salute delle acque può essere controllata osservando flora e fauna acquatiche: con la crescita dell'inquinamento diminuisce la varietà delle specie. L'inquinamento atmosferico può essere controllato con l'osservazione dei licheni, che funzionano in modo simile ad una spugna assorbendo sia le sostanze utili che quelle nocive.

Bonifica

Ogni intervento di rimozione della fonte inquinante e di quanto dalla stessa contaminato fino al raggiungimento dei valori limite conformi all'utilizzo previsto per l'area. (D.Lgs. 22/97). Esistono diversi tipologie di interventi di bonifica: interventi di tipo chimico, che tendono a tra-

sformare le sostanze inquinanti in sostanze non pericolose; interventi di tipo fisico, che riescono a rimuovere le sostanze inquinanti; interventi di tipo termico, che riescono a distruggere le sostanze inquinanti; interventi di tipo biologico che sfruttano la capacità di alcuni batteri che si nutrono di sostanze contaminanti.

Briofite

Piante terrestri non differenziate in radici, fusto e foglie e ancora condizionate dalla presenza di un elevato tasso di umidità (muschi ed epatiche).

Cancerogeno

Agente di natura chimica, fisica e biologica in grado di innescare il processo di cancerogenesi e condurre così alla trasformazione della cellula normale in cellula tumorale. I cancerogeni possono essere separati in due categorie generali: composti che agiscono a livello dei geni (genotossici) e composti dove non è stata trovata evidenza di reattività diretta con DNA (epigenetici), ma provocano diversi effetti biologici che possono essere alla base della loro cancerogenicità. Un agente viene definito cancerogeno sulla base di evidenze scientifiche derivanti da sperimentazioni su animali o da osservazioni epidemiologiche sull'uomo. Tra i principali agenti chimici cancerogeni sono compresi il fumo di tabacco, che si ritiene il principale agente cancerogeno presente nell'ambiente, l'alcool, quelli in relazione all'ambiente di lavoro, ma anche la dieta ed abitudini dietetiche possono favorire l'insorgenza di tumori, così come alcuni farmaci. Tra i fattori di natura fisica sono noti gli effetti cancerogeni di esposizione a radiazioni ionizzanti e a quelle elettromagnetiche, mentre tra i fattori biologici alcuni virus sono implicati nell'insorgenza di tumori.

Capacità autodepurante

Capacità di un corpo idrico o di un terreno di depurarsi in modo naturale da sostanze inquinanti (ad esempio petrolio, prodotti chimici, ecc.) attraverso processi biologici come il metabolismo batterico, di tipo aerobico o anaerobico.

Check list

Strumento usato per assicurare che siano stati analizzati tutti i processi, procedimenti e tutte le fasi di un'operazione.

Comunità

Insieme di animali che abitano in un'area ristretta (uno stagno, un prato). La composizione del gruppo di tali animali può variare nel corso delle stagioni e degli anni. Con la stessa parola si individuano anche un gruppo di piante che crescono insieme in condizioni naturali. Tali piante formano un gruppo vegetazionale riconoscibile, per esempio un bosco di querce (querceta). La comunità biologica è l'insieme del gruppo animale e vegetale di una determinata area.

Emissione

Scarico di qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell'ecosistema, proveniente da un impianto o da qualsiasi altra fonte che può produrre direttamente o indirettamente un impatto sull'ambiente. Vale a dire un inquinamento atmosferico (cfr. DPR 203/1988). Viene misurata nel punto di introduzione.

Eutrofizzazione

Processo per cui un ambiente acquatico modifica il suo equilibrio ecologico, per cause naturali o artificiali, e si arricchisce di sostanze nutritive (in particolare modo i composti dell'azoto ovvero del fosforo) provenienti dall'agricoltura (fertilizzanti) e dagli scarichi fognari non depurati, nei laghi o nei mari poco profondi o con scarso ricambio idrico che provoca cambiamenti tipici quali l'eccessivo incremento della produzione di alghe (macrofite) e/o di alghe microscopiche (microplancton) che, alla fine del ciclo vitale, vanno in decomposizione. La conseguenza dell'eutrofizzazione è il degrado della qualità dell'acqua tale da ridurne o precluderne l'uso, con conseguente instaurarsi di un ambiente anaerobico e la distruzione delle principali forme di vita acquatica.

Inquinamento

Alterazione dei parametri fisici, chimici e biologici propri di un ambiente, in stato di equilibrio, provocata dalle attività umane. L'inquinamento può riguardare il suolo, le acque e l'aria. Tra gli agenti inquinanti si distinguono: sostanze organiche, quali idrocarburi, clorofluorocarburi, il cui effetto dannoso è provocato da un accumulo anomalo; sostanze inorganiche, come metalli pesanti, amianto ed altre sostanze che esercitano un'azione tossica sull'uomo, gli animali, le piante o l'ambiente nel suo insieme; fonti sonore, come il traffico automobilistico o le attività produttive che provochino disturbi acustici; fonti di calore, come gli scarichi di acque a temperatura superiore a quella ambiente; fonti di radiazioni pericolose (ad esempio quelle ionizzanti) o anche di per se non dannose (ad esempio, la luce) o di incerto effetto (le onde elettromagnetiche). L'inquinamento può manifestarsi su scala locale, come avviene nella maggior parte dei casi, o globale, come succede nel caso delle emissioni inquinanti che provocano l'effetto serra o il buco nell'ozono. Dalla fine degli anni Sessanta, l'inquinamento rappresenta un'emergenza tenuta sotto osservazione specie nei paesi industrializzati: normative nazionali e internazionali tendono a prevenire le possibili forme e a porre rimedio ai suoi effetti. Importanti decisioni in tema di protezione ambientale sono state assunte dalla conferenza di Rio de Janeiro nel 1992 (UNCED e Agenda 21).

Inquinamento atmosferico

Ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di uno o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente; alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali pubblici e privati. (DPR 203/88). I settori competenti effettuano controlli sull'inquinamento atmosferico, con particolare attenzione a specifici inquinanti, attraverso le reti di rilevazione.

Inquinante

Sostanza che, immessa nell'ambiente, può alterarne le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche, con potenziale rischio per la salute umana e per l'ambiente stesso.

Lichene

Vegetale risultante dall'associazione di un fungo con un'alga. Possono essere utilizzati per il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico.

Mitigazione

Azione intesa ad impedire, evitare o minimizzare gli effetti negativi (reali o potenziali) di una determinata politica, piano, programma o progetto. Può provocare l'abbandono o la modifica di una proposta, la scelta di una differente localizzazione, uno spostamento di obiettivo (invece di realizzare nuovi sviluppi, migliorare le prestazioni delle strutture esistenti), ecc.

Risorsa ambientale

Una delle componenti ambientali alle quali è attribuito un valore ambientale, ai fini dell'economia del territorio.

Sorgente

Fonte da cui ha origine l'emissione dell'inquinante. Può essere naturale (acque, suolo, foreste) o antropica (infrastrutture e servizi). A seconda della quantità di inquinante emessa e delle modalità di emissione una sorgente può essere puntuale, areale, lineare. È puntuale quando è possibile individuare e caratterizzare singolarmente le fonti di emissione e localizzarle sul territorio, come nel caso di stabilimenti industriali e grandi impianti di riscaldamento. È areale quando le sorgenti di emissione non possono essere individuate singolarmente a causa della loro ampia distribuzione sul territorio, come nel caso delle emissioni derivanti dall'uso di impianti domestici. È lineare quando le emissioni vengono rilasciate in maniera continua e non in un unico punto, come nel caso di strade, autostrade, ferrovie.

Tossicità

Per tossicità di una sostanza si intende la sua capacità di provocare effetti dannosi sugli organismi viventi, alterandone il corretto funzionamento cellulare. Ogni sostanza è virtualmente tossica in funzione della dose; diviene tossica quando raggiunge una certa concentrazione nell'organismo e nel suo sito di azione. La tossicità di una sostanza è strettamente legata alla sua possibilità di assorbimento, trasporto, metabolismo ed escrezione nell'organismo vivente. Si parla di tossicità acuta quando la dose è elevata e l'effetto si manifesta in tempi brevi (minuti, ore o giorni); la quantità che causa l'effetto tossico dipende dal tipo di sostanza. La tossicità cronica è causata da una esposizione a piccole dosi prolungata nel tempo. La dose tossica, in questo caso, viene raggiunta perché la sostanza si accumula nell'organismo.

Vegetazione naturale

È l'insieme di varie forme vegetali insediate in un dato ambiente, di cui caratterizzano l'aspetto e riflettono le condizioni ecologiche.

Bibliografia

ARPAV – Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto; www.arpa.veneto.it

Dassler H. G. e Bortitz S. 1988, *Air pollution and its influence on vegetation*, Junk.

Dell B., Opkins A. J. M., Lamont B. B. 1986, *Resilience in mediterranean-type ecosystems*, Junk.

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio; www.minambiente.it

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio – Direzione per la Conservazione della Natura; www.scn.minambiente.it

Odum E. P. 1988, *Basi di Ecologia*, Piccin.

Pignatti S. (a cura di) 1997, *Ecologia Vegetale*, UTET.

Pirola A. (a cura di) 1995, *Trattato di Botanica*, Delfino Editore.

Regione Lazio (a cura di) 2002, *Manuale di Ingegneria Naturalistica*, Regione Lazio.

Schulze E. D., Lange O. L., Oren R. 1989, *Forest decline and air pollution*, Springer Verlag.

SINAnet – A.N.P.A. – Rete Nazionale di Informazione in campo Ambientale; www.sinanet.anpa.it

Smith H. W. 1981, *Air pollution and forests (Interactions between Air Contaminants and Forest Ecosystem)*, Springer Verlag.

**La percezione del rischio
nei ragazzi delle scuole medie
Premesse teoriche e studi empirici**

Dr.ssa Stefania Pandolfi

*Tutor:
Prof. Manlio Maggi*

Indice

INTRODUZIONE	153
1. LA SOCIOLOGIA DELL'AMBIENTE	155
1.1 L'origine della sociologia dell'ambiente	155
1.2 W. R. Catton Jr. e R. E. Dunlap: dal "paradigma dell'eccezionalismo umano" al "nuovo paradigma ecologico"	156
1.3 L'oggetto della sociologia dell'ambiente	159
1.4 Le principali aree di indagine della sociologia dell'ambiente	161
1.5 Allan Schnaiberg	163
2. LE TEORIE SOCIOLOGICHE DEL RISCHIO	167
2.1 Il rischio nella prospettiva della "Probabilistic Risk Assessment"	167
2.2 Mary Douglas e la teoria culturale del rischio	169
2.3 Ulrich Beck: la sociologia del rischio e la modernizzazione riflessiva	172
2.4 Il rischio territoriale	174
3. LA RICERCA DI VITERBO	179
3.1 La struttura del questionario	179
3.2 Prime elaborazioni della ricerca di Viterbo	179
BIBLIOGRAFIA	191

Introduzione

Nel periodo di stage presso l'ANPA, ho sviluppato le tematiche socio-ambientali in oggetto su due livelli distinti e al tempo stesso interconnessi: un livello di studio e ricerca bibliografica e un livello empirico-applicativo.

Per quanto attiene al primo, ho approfondito, a livello teorico, alcuni temi della sociologia dell'ambiente e della teoria sociale del rischio, esposti nei primi due capitoli del presente lavoro.

Relativamente al secondo, ho preso parte a due progetti di ricerca, tra l'altro ancora in corso, sulle opinioni, gli atteggiamenti e il grado di informazione dei ragazzi delle scuole medie inferiori di Viterbo e di Roma, nei confronti dei rischi tecnologico-ambientali.

L'indagine di Viterbo è stata promossa dal Comune di Viterbo (Assessorato all'ambiente), in collaborazione con l'Università degli Studi della Tuscia e l'ANPA. Allo scopo di individuare concetti e dimensioni da "misurare" nella survey, è stata preliminarmente condotta un'indagine esplorativa su 48 alunni delle scuole medie inferiori di Viterbo, basata su interviste libere con l'uso di figure-stimolo.

A partire da tali interviste e dall'esame delle metodologie utilizzate in ricerche affini, il gruppo di ricerca costituito ha lavorato all'elaborazione delle diverse versioni del questionario di rilevazione dei dati, fino alla versione finale.

In seguito alla somministrazione del questionario - effettuata da un gruppo di studenti del terzo anno del corso di diploma universitario "Educatore e divulgatore ambientale", Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università della Tuscia, ci siamo occupati della verifica e dell'archiviazione elettronica dei dati raccolti.

Attualmente sono disponibili le distribuzioni di frequenza e le prime elaborazioni dei dati che, inevitabilmente, saranno soggette ad ulteriore verifica.

L'indagine presso le scuole medie di Roma è il risultato della collaborazione tra il Dipartimento Rischio Tecnologico e Naturale dell'ANPA, il Dipartimento di Ricerca Sociale e Metodologia Sociologica "Gianni Statera" dell'Università di Roma "La Sapienza" e l'Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione del CNR.

Per quanto riguarda questa ricerca, ho seguito la realizzazione di un pretest effettuato in tre istituti della capitale. In questo pretest sono stati intervistati circa 180 ragazzi. I dati ottenuti sono stati archiviati elettronicamente (personalmente ho effettuato il caricamento di un terzo di essi) e successivamente utilizzati per modificare il questionario che sarà somministrato alla riapertura delle scuole.

1. La sociologia dell'ambiente

1.1 L'origine della sociologia dell'ambiente

Intorno alla metà degli anni Sessanta inizia ad emergere il problema ambientale come nuovo problema sociale in quasi tutti i paesi industrializzati in cui i processi di differenziazione economica e sociale erano maggiormente sviluppati (Finocchiaro, 1992). Questo problema si presenta sotto forma di una crisi ambientale che si è verificata per incrinazione dei delicati equilibri ecosistemici a causa della rottura dei rapporti complessi e stabili che ne costituiscono la struttura interna; tale rottura è conseguenza dell'azione dell'uomo sulla natura. Questa relativamente nuova problematica si è manifestata in maniera esplicita e pubblica proprio nel paese, gli USA, in cui lo sviluppo capitalistico e industriale aveva raggiunto la sua massima espressione (Beato, 1997).

Nello stesso periodo alcuni eventi hanno contribuito a rendere ancora più evidente la gravità della situazione e, allo stesso tempo, hanno posto per la prima volta in discussione il principio basilare del modello di sviluppo industriale fondato su una fiducia illimitata nella crescita economica. Per prima cosa, si è prodotta la crisi energetica insieme ai gravi problemi di aumento dell'inflazione e della disoccupazione. Inoltre emergono proprio in questi anni dei fenomeni che, oltre a mettere in discussione il modello di sviluppo industriale, pongono anche in evidenza la problematica ambientale con i rischi per la salute della vita umana. In particolare, ci si riferisce "...all'incessante sfruttamento delle risorse naturali, al dissesto del territorio connesso alla crescita delle attività industriali e all'esplosione demografica delle aree urbane, ai fenomeni di sovraffollamento e abusivismo edilizio" (Finocchiaro, 1992, p. 301).

In questa ottica la risorsa naturale viene considerata in maniera differente: non è più un bene illimitato e facilmente riproducibile che l'uomo può sfruttare a suo piacimento ma emerge la fragilità dell'ecosistema locale e globale causata da questo utilizzo sproporzionato operato dalla società umana (Finocchiaro, 1992).

La prima reazione della società alla crisi ambientale è stata la progressiva elaborazione di politiche ambientali che avevano lo scopo di colmare il divario tra la lievitazione dei bisogni e la scarsità delle risorse naturali (Amendola, 1988). Negli Stati Uniti è stata approvata l'importante *National Environmental Policy Act* (Nepa) del 1969 da cui deriva l'istituzione di due dettami fondamentali: "...la creazione del *Council on Environmental Quality* (Ceq) e l'obbligo per le agenzie federali" (Beato, 1993, p. 25) di istituire la Valutazione di impatto ambientale. Dopo la Nepa vennero approvate importanti leggi per tenere sotto controllo l'inquinamento. Tra le altre si può menzionare la *Clean Air Act* del 1977 e la *Federal Water Pollution Control Act* del 1972 (Beato, 1993).

La sociologia si pone di fronte a queste nuove problematiche in ritardo rispetto alle altre scienze e anche rispetto al processo di "consapevolizzazione pubblica" nato nei paesi anglosassoni agli inizi degli anni Sessanta con la pubblicazione di *Silent Spring* di Raquel Carson nel 1962. Questo testo è ormai considerato un classico riferimento per chiunque si voglia accostare alle problematiche ecologiche. L'autrice analizza le tecniche dell'agricoltura, il rapporto colture-alimentazione, gli effetti dell'utilizzo degli insetticidi chimici e di tecniche di concimazione chimiche nella situazione americana che era, quando è stato scritto il testo, fortemente anticipatrice di una realtà divenuta attuale anche in Europa (Beato, 1993).

La sociologia dell'ambiente nasce invece con la pubblicazione di due articoli da parte di Catton e Dunlap: il primo è del 1978 nella rivista *The American Sociologist*, il secondo è invece del 1979 sulla rivista *Annual Reviews of Sociology*.

Nel primo articolo i due autori prendono in considerazione le teorie sociologiche dominanti, criticandole per aver trascurato gli aspetti ambientali della vita umana e, inoltre, tentano per la prima volta una sistemazione teorica della sociologia da un punto di vista ambientale (Catton e Dunlap, 1978).

Da una parte quindi si rafforza la consapevolezza di una reciproca dipendenza tra l'uomo e la natura e, come abbiamo detto, questo avviene in primo luogo in ambienti non scientifici. Dall'altra parte ci si rende conto sempre di più che una singola disciplina non ha da sola gli strumenti conoscitivi adatti ad esplorare il rapporto tra uomo e natura. Da qui nasce l'esigenza di un approccio interdisciplinare tra tutte le discipline che si occupano, da vari punti di vista, di ambiente. In questa ottica la sociologia può essere molto utile perché possiede gli strumenti conoscitivi per analizzare la complessità del rapporto esistente tra l'uomo e l'ambiente naturale (Finocchiaro, 1992).

Con il secondo articolo i due autori cercano di capire perché la sociologia, fino a quel momento, ha trascurato di considerare le problematiche ambientali e le limitazioni biologiche. Per i due sociologi statunitensi le cause vanno ricercate nella storia della disciplina la quale ha portato i sociologi ad intendere il termine "ambiente" in termini completamente differenti sia dal significato dato ad esso dalle altre scienze sia da parte del senso comune. Da una parte si considera che il linguaggio non sociologico descrive con il termine ambiente tutto ciò che fa parte del circostante fisico (la biosfera o una porzione di essa) dall'altra, invece, la sociologia lo considera nei termini dell'influenza sociale e culturale che ha sul comportamento umano (Catton e Dunlap, 1979).

Catton e Dunlap, in un loro articolo pubblicato nel 1993, nella rivista *Sociological inquiry*, sottolineano la legittimazione della neonata disciplina all'interno dell'Associazione Sociologica Americana in cui è stata creata una sezione specificamente diretta allo studio dei problemi ambientali. I due autori, inoltre, chiariscono che all'interno della disciplina si può evidenziare un comune interesse per ciò che viene considerato con il termine "ambiente" in contrapposizione alle principali correnti della sociologia che in generale ignorano le influenze che l'ambiente fisico ha sull'uomo e sulla società umana. D'altra parte, però, vi è all'interno della sociologia una frattura per ciò che viene considerato ambiente e quindi per gli interessi di ricerca. Si può delineare un filone di indagine che va da coloro che studiano l'ambiente totalmente costruito ed un altro filone che coinvolge coloro che si interessano ad un ambiente totalmente naturale. I primi rivolgono la loro attenzione alle abitazioni, al comportamento e al *design*, ed alla pianificazione urbana, etc; gli altri invece alla valutazione di impatto sociale, agli sport all'aria aperta, alla gestione delle risorse, all'energia, al rischio naturale, etc.

I due gruppi, inoltre, si distinguono per le loro differenti radici intellettuali: i gruppi dell'ambiente costruito si riferiscono a Weber, Durkheim, Simmel e più recentemente agli analisti della vita urbana e suburbana; mentre i gruppi dell'ambiente naturale hanno le loro origini in Durkheim, nell'ecologia umana e nello stato dell'energia (Catton e Dunlap, 1983).

I due gruppi si caratterizzano inoltre per i differenti modelli di affiliazione professionale che stabiliscono. I membri del gruppo dell'ambiente costruito stringono collaborazioni scientifiche con architetti, pianificatori della città, psicologi dell'ambiente e altri professionisti del design; inoltre fanno parte di organizzazioni interdisciplinari come la EDRA (Environmental Design Research Association) e l'ASMER (Association for the Study of Man-Environment Relation).

I membri del gruppo dell'ambiente naturale, invece, stringono relazioni con geografi, soprattutto con coloro che si occupano di rischio naturale, con gli economisti, in particolare con coloro che si occupano di valutazione di impatto sociale; inoltre coloro che si occupano di energia lavorano con gli specialisti nel settore. Questo secondo gruppo però non ha come punto di riferimento le associazioni a cui appartengono i sociologi dell'ambiente che si interessano all'ambiente costruito (Catton e Dunlap, 1983).

1.2 W. R. Catton Jr. e R. E. Dunlap: dal "paradigma dell'eccezionalismo umano" al "nuovo paradigma ecologico"

Abbiamo prima sottolineato che la sociologia dell'ambiente è nata dall'esigenza di rispondere alle nuove problematiche che la società umana deve affrontare a causa della crisi ambientale. Per prima cosa Catton e Dunlap, considerati i fondatori della nuova disciplina, hanno tentato un ripensamento critico della sociologia classica e contemporanea. I due Autori

hanno osservato che la competizione presente all'interno della sociologia, per la prevalenza di una prospettiva teorica rispetto ad un'altra, ha portato ad esagerare le differenze esistenti. La loro differenziazione, però, si annulla nel momento in cui le teorie contrapposte vengono analizzate in riferimento alle problematiche ambientali: rispetto ad esse risultano simili per aver ignorato l'ambiente fisico (Catton e Dunlap, 1978).

Per Catton e Dunlap questa "negligenza" è causata da due ragioni fondamentali: in primo luogo, l'influenza del contesto culturale in cui la disciplina è nata e si è sviluppata: questo contesto è caratterizzato dalla credenza per cui gli uomini sono esenti dalle costrizioni ambientali; in secondo luogo, vengono considerate alcune assunzioni peculiari della disciplina che ha portato all'accettazione della credenza sopra esposta.

Il contesto culturale di riferimento della sociologia risulta fortemente antropocentrico per aver separato gli uomini dal resto della natura (Catton e Dunlap, 1983). La natura viene considerata esclusivamente in funzione dell'uso che l'uomo ne fa; questa considerazione della natura è stata accentuata dal recente sviluppo tecnologico e scientifico.

Questo sviluppo, insieme alla scoperta di abbondanti risorse naturali nel Nuovo Mondo, ha contribuito allo sviluppo della rivoluzione industriale. Una diretta conseguenza di questa è stato il trasferimento di un'ampia quota di popolazione dalla campagna verso la città e ciò ha modificato in maniera radicale le abitudini di vita e le relazioni instaurate con l'ambiente naturale (Catton, 1978). Tutto ciò ha rafforzato la convinzione che "...la società moderna stava diventando incredibilmente indipendente dal suo ambiente fisico". Lo stile di vita della società industriale dà, infatti, l'impressione che "...l'ambiente fisico sia una inesauribile fonte di risorse per l'uomo" (Catton, Dunlap, 1991, p. 265) e che l'uomo sia in grado sempre più di controllare e manipolare la natura in maniera tale da rendersi sempre più indipendenti da essa.

Oltre all'influenza della cultura occidentale Catton e Dunlap hanno evidenziato alcuni fattori specifici della disciplina che ha rafforzato la tendenza della sociologia a non considerare, tra i fattori importanti della vita sociale, le variabili ambientali. Tale negligenza deriva dall'esigenza dei fondatori della sociologia di affermare l'unicità della disciplina rispetto alle altre scienze. A tale scopo è stato molto importante il principio metodologico di Durkheim sulla relatività oggettiva dei fatti sociali come le norme, i gruppi e le istituzioni, e la non riducibilità di tali fatti dalle prospettive psicologiche (Durkheim, 1950, cap.1). Da ciò deriva la considerazione dei fenomeni sociali come fenomeni *sui generis*, indipendenti però da fatti non-sociali (Timasheff, 1967). Conseguentemente a questa concezione dei fatti sociali, la causa di essi devono essere sempre rintracciate in altri fatti sociali e sono rifiutate le implicazioni derivanti da fatti psicologici, biologici o fisici.

Nei primi anni del ventesimo secolo alcuni sociologi hanno cercato di spiegare alcuni fatti sociali esclusivamente sulla base di variabili fisiche e biologiche. Per questi sociologi tali variabili erano considerate delle "determinanti primarie" degli affari umani: per questo motivo vengono accusati di "determinismo". Come reazione i sociologi sono stati talmente ossessionati da questa accusa da negare alcuna implicazione dei fatti ambientali sull'uomo.

La fobia per l'antiriduzionismo e l'antiradicalismo ha avuto due conseguenze per la sociologia: infatti, mentre la biologia ha raggiunto un modello conoscitivo tale da distinguere chiaramente l'eredità dall'ambiente come fonte di variazione nei modelli di comportamento umano, la sociologia ha continuato ad ignorare le variabili fisiche ed ha focalizzato l'attenzione esclusivamente sulle variabili sociali. Inoltre come conseguenza dell'antiriduzionismo e dell'antiradicalismo la sociologia tende ad ignorare l'ambiente fisico. Ciò è una conseguenza delle elaborazioni teoriche di Weber ampliate successivamente da Mead, Coley, Thomas e altri. Attraverso questa impostazione teorica l'azione sociale viene spiegata tramite la definizione della situazione data dagli attori stessi (Ritzerg, 1975). In questo modo le proprietà fisiche vengono considerate nel momento in cui vengono percepite importanti, nella definizione della situazione, dagli attori interpellati e quindi inseriti all'interno dei "fatti sociali" (Catton e Dunlap, 1983).

Per Catton e Dunlap, quindi, nella sociologia solo apparentemente esistono diversi paradigmi, in realtà essi "...rappresentano più variabili di un unico fondamentale paradigma etichettato come "Paradigma dell'eccezionalismo umano" (HEP da Human exceptionalism paradigm)" (Finocchiaro, 1992, p. 312).

I suoi principi costitutivi possono essere formulati nel modo che segue:

1. gli uomini sono unici fra le specie animali poiché possiedono un'eredità culturale distinta dalla loro eredità genetica;
2. la cultura può variare quasi infinitamente e può mutare molto più rapidamente dei tratti biologici;
3. molte differenze umane sono indotte piuttosto che innate e ciò fa sì che tali differenze possano essere socialmente modificate;
4. la cultura è cumulativa e, dunque, il progresso tecnologico e sociale può continuare senza limiti, rendendo tutti i problemi sociali risolvibili (Catton e Dunlap, 1978).

La caratteristica fondamentale di questi assunti è la visione antropocentrica dell'uomo e della società. L'uomo sociale risulta esente, infatti, dai condizionamenti della natura a causa della sua cultura. I due Autori, comunque, precisano che non vogliono negare il fatto che l'uomo sia una "specie eccezionale" ma, invece, spiegano che la sua specificità non lo lascia libero dai condizionamenti della natura. Da ciò deriva la negligenza della sociologia nei confronti dell'ambiente naturale. La sociologia, inoltre, ha pienamente accettato la visione ottimistica della società occidentale che assume la possibilità di un infinito sviluppo e progresso favorito dallo sviluppo tecnologico e scientifico. Da queste affermazioni le assunzioni sociologiche risultano ancora di più antropocentriche e onniscenti nel senso che gli uomini sembrano avere le capacità per risolvere qualunque problema (Catton e Dunlap, 1991).

Un'altra difficoltà per la sociologia è stata determinata dall'eredità della "società dell'abbondanza" che ha impedito alla disciplina qui criticata di percepire la sopraggiunta "età della scarsità". La sociologia, infatti, non ha rivolto alcuna considerazione nei confronti del concetto ecologico di "capacità di carico".

Tra la fine degli anni Sessanta e gli inizi degli anni Settanta tuttavia un piccolo numero di sociologi inizia ad interessarsi alle problematiche ambientali, stimolati dalla crescente attenzione pubblica verso tali problemi. Ci si riferisce in particolare ad una serie di studi sull'attenzione pubblica verso le problematiche ambientali, i membri delle organizzazioni ambientaliste, etc. Catton e Dunlap hanno chiamato questo primo stadio della sociologia dell'ambiente "sociology of environmental issue".

Successivamente un numero maggiore di sociologi ha rivolto l'attenzione alle problematiche ambientali. In questo caso, però, si è operata una presa di distanza dalle prospettive sociologiche tradizionali e si è tentato un approccio completamente differente: essi hanno esaminato le relazioni tra le società umane e il loro ambiente fisico. Tutto ciò ha contribuito all'emergere della "sociologia dell'ambiente" vera e propria (Catton e Dunlap, 1991).

Per Catton e Dunlap, il primo passo che questa nuova branca della sociologia deve fare è non solo una presa di distanza dagli assunti di base della sociologia tradizionale ma anche l'elaborazione di un così detto "nuovo paradigma ecologico" basato sull'idea che la specificità dell'uomo risiede nel suo particolare rapporto con l'ambiente naturale.

Le assunzioni del "nuovo paradigma ecologico" sono le seguenti:

1. mentre gli uomini hanno caratteristiche eccezionali per la cultura, la tecnologia, etc., essi rimangono una tra le molte specie coinvolte nella comunità biologica;
2. le vicende umane sono influenzate non solo dai fattori culturali e sociali ma anche da intricati legami di causa e di effetto e di retroazioni nel tessuto della natura questo implica delle conseguenze impreviste per le volontarie azioni umane;
3. gli esseri umani vivono in (e dipendono da) un ambiente biofisico finito che impone restrizioni biologiche e fisiche;
4. benché l'inventiva degli uomini e i poteri derivanti da questa sembrano consentire un ampliamento temporaneo dei limiti della capacità di carico, le leggi ecologiche non possono essere annullate (Catton e Dunlap, 1991).

Questi assunti sono stati elaborati in contrapposizione critica a quelli del paradigma dell'eccezionalità umana da cui Catton e Dunlap sono partiti.

Nonostante il riconoscimento della specificità umana per la sua cultura, in cui vengono incluse anche la tecnologia e la scienza, si vuole porre in evidenza il fatto che l'uomo è comunque soggetto ai condizionamenti della natura che conducono ad implicazioni impreviste per

le azioni umane. Inoltre, l'ambiente sociale e culturale non è l'unico contesto in cui si esplicano le azioni umane ma esiste un ambiente biofisico finito che impone potenti limitazioni biofisiche. Per le assunzioni precedenti i due autori sono portati a non accettare l'idea di progresso illimitato ma introducono il concetto di "capacità di carico" che riconosce l'esistenza dei limiti dello sviluppo a causa dei condizionamenti delle leggi ecologiche. Il concetto di capacità di carico era stato formulato all'interno dell'ecologia scientifica e utilizzato da altre scienze, mentre la sociologia lo ha sostanzialmente ignorato.

Catton e Dunlap hanno denominato il nuovo paradigma "ecologico" per specificare la loro intenzione di fondare una visione del mondo ecologica (Catton e Dunlap, 1979).

Con questo nuovo paradigma Catton e Dunlap si proponevano di teorizzare la nascita della sociologia dell'ambiente imponendo l'accettazione di tali assunti. Il loro intento è sostanzialmente fallito a causa della mancanza di un adeguato approfondimento sia teorico che empirico. È stato specificato, infatti, che il livello di astrazione è stato troppo alto per riuscire a stimolare la ricerca empirica (Buttel, 1986). Lo stesso concetto di scarsità delle risorse risulta non utilizzabile teoricamente se non viene collegato ad una specifica teoria della struttura sociale e del mutamento (Buttel, 1976).

La debolezza del nuovo paradigma ecologico può essere dimostrata dal fatto che il dibattito seguente alla sua formulazione ha gli stessi termini dei contrasti esistenti all'interno del paradigma antropocentrico. Nonostante l'attenzione per i problemi ambientali e la scarsità delle risorse si ripropone la disputa tra teoria dell'ordine e teoria del conflitto.

È pur vero che c'è accordo tra le due posizioni nei confronti delle implicazioni della scarsità delle risorse, che condurrà ad una crisi della società sul piano della crescita economica in relazione agli stili di vita ed ai modelli di comportamento. Tutti sociologi dell'ambiente, indipendentemente dalle loro posizioni teoriche rispetto alla disputa prima richiamata, concordano nel considerare che a questa crisi seguirà un nuovo equilibrio. I fautori della teoria dell'ordine, però, pensano che questo sarà determinato da strategie tecnico economiche di riforma ambientale e, se necessario, si dovrà operare una riduzione della crescita economica. Tutto ciò non porterà ad un peggioramento della disoccupazione e dell'inflazione a causa dell'avanzamento nel campo scientifico (Buttel, 1976).

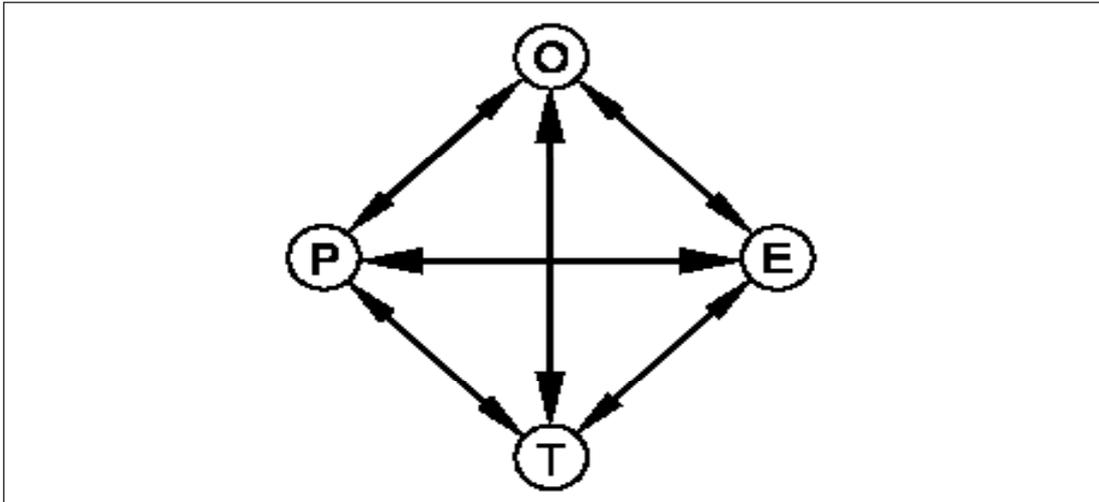
Per i teorici del conflitto, invece, il nuovo equilibrio si avrà con un'accentuazione dell'espansione economica considerata l'unica soluzione efficace in un sistema capitalistico. Ciò porterà ad un ulteriore sfruttamento delle risorse ed un peggioramento del degrado ambientale. Si avranno di conseguenza un susseguirsi di crisi e implicazioni rivoluzionarie che avranno come rimedio una limitazione della libertà e della democrazia (Buttel, 1976).

1.3 L'oggetto della sociologia dell'ambiente

Catton e Dunlap definiscono la sociologia dell'ambiente come "...lo studio delle interazioni sociali e ambientali" (Catton e Dunlap, 1983, p. 119).

Tali interazioni sono molto complesse e varie; di conseguenza i fenomeni studiati all'interno della nuova disciplina sono molti. I due autori hanno considerato utile, allo scopo di esaminare tali relazioni, adottare la struttura concettuale del "complesso ecologico" elaborato da Duncan sulla base del concetto di ecosistema elaborato all'interno della biologia e dell'ecologia (Duncan, 1959). Questi ultimi definiscono l'ecosistema "...come l'interazione della comunità biotica con il suo ambiente" (Catton e Dunlap, 1979, p. 251). Questo concetto, riferito a tutte le specie dell'ecosistema, è stato semplificato da Duncan riferendolo solamente agli aspetti della vita umana differenziandola dalle altre specie viventi. Gli uomini, in particolare, hanno utilizzato largamente l'organizzazione sociale e la tecnologia per adattarsi all'ambiente naturale in cui sono inseriti.

La rappresentazione grafica del complesso ecologico è la seguente:



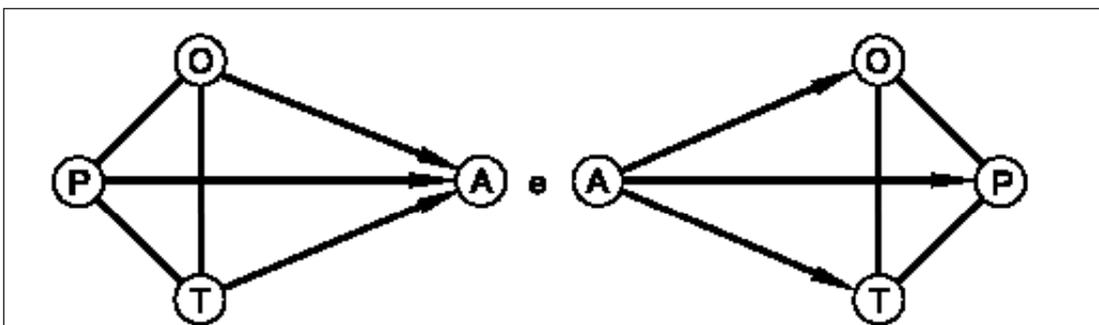
Fonte: Dunlap e Catton, 1979, 1983.

Con questo schema Duncan vuole porre l'attenzione sull'interdipendenza esistente tra la popolazione, l'organizzazione sociale, l'ambiente e la tecnologia (P. O. E. T.) e sottolinea che ogni elemento dello schema è in rapporto con ogni altro elemento. La struttura concettuale del complesso ecologico è utile per comprendere le interazioni che le società umane instaurano con l'ambiente fisico.

L'ecologia umana non ha utilizzato il "complesso ecologico" per il suo fine principale, cioè la comprensione di come una popolazione si organizza nell'adattarsi al proprio ambiente. Per tale fine si è considerato esclusivamente l'organizzazione sociale escludendo dalle spiegazioni l'importanza dell'ambiente fisico o trascurando la parte dell'ecosistema non umano. Nel complesso ecologico, quindi, il termine ambiente è stato utilizzato con il particolare significato di "ambiente sociale" o al massimo "spaziale". Tutto ciò ha impedito a Catton e Dunlap di inserire i sociologi dell'ecologia umana all'interno della sociologia dell'ambiente.

L'impostazione teorica della sociologia dell'ambiente si caratterizza, invece, per "...l'importanza attribuita all'ambiente come un fattore che può influenzare, e a turno è influenzato da, il comportamento sociale e le organizzazioni sociali" (Catton e Dunlap, 1983, p. 121). Quindi la caratteristica dell'oggetto della sociologia dell'ambiente è il rapporto bidirezionale tra l'ambiente e la società. Inoltre, il termine ambiente viene utilizzato come ambiente fisico. Gli altri tre elementi (popolazione, tecnologia e organizzazione sociale) sono riferiti ad un altro concetto preso dall'ecologia umana: "complesso sociale" di Park. L'oggetto della sociologia dell'ambiente diventa, quindi, il rapporto tra l'ambiente fisico e il complesso sociale (Catton e Dunlap, 1979).

La rappresentazione grafica di questa elaborazione del complesso ecologico dell'ecologia umana diviene il seguente:

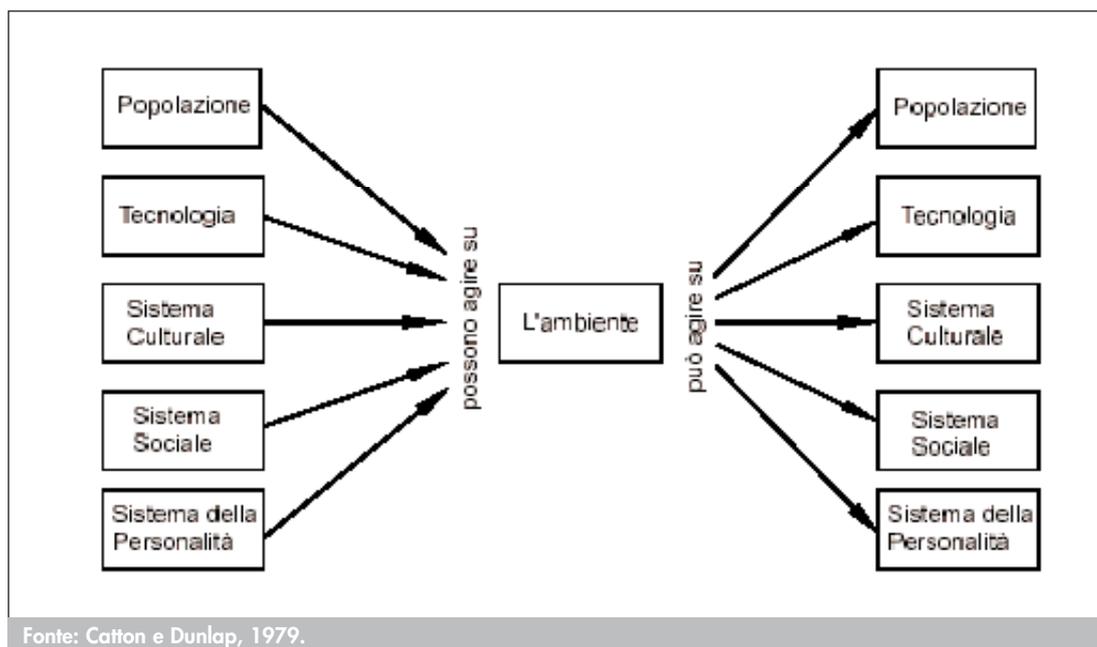


Fonte: Dunlap e Catton, 1979a 1983.

In questo schema viene posto in evidenza il fatto che nella sociologia dell'ambiente l'attenzione deve essere rivolta verso l'ambiente e non verso l'organizzazione sociale così come viene fatto dai sociologi dell'ecologia umana (Beato, 1993).

Catton e Dunlap elaborano ulteriormente lo schema di riferimento ponendo l'attenzione su che cosa viene considerato con il termine "organizzazione sociale". Per tale scopo si considerano non solo le forme di organizzazione sociale ma anche i valori culturali e la personalità dei loro membri. Quindi, nello schema l'organizzazione sociale viene sostituita dal sistema culturale, dal sistema sociale e dal sistema della personalità.

Il complesso ecologico di Park viene esteso dagli autori qui considerati attraverso la seguente rappresentazione grafica:



Fonte: Catton e Dunlap, 1979.

La struttura teorica risultante è certamente semplice ma allo stesso tempo utile nel sottolineare le interazioni complesse esistenti tra le variabili sociali coinvolte e l'ambiente naturale. La rappresentazione teorica però non riesce a mostrare, come invece viene specificato da Catton e Dunlap, che tutti gli elementi del complesso sociale sono interrelati tra loro. Al contrario essa pone bene in evidenza la reciprocità e la bidirezionalità delle relazioni analizzate (Catton e Dunlap, 1983).

1.4 Le principali aree di indagine nella sociologia dell'ambiente

Abbiamo detto più volte che la sociologia dell'ambiente è un campo di indagine giovane all'interno della sociologia. In quanto tale non ha ancora sviluppato "una coerente area di indagine"; tuttavia comprende diversi interessi empirici. Si riscontra una differenza nel grado in cui i sociologi dell'ambiente hanno assunto il paradigma ecologico ma hanno in comune l'interesse nei confronti dell'ambiente fisico "...come fattore che può influenzare (o a turno è influenzato da) il comportamento sociale" (Catton e Dunlap, 1979, p. 255)

I sociologi dell'ambiente si sono riferiti al termine "ambiente" secondo significati differenti a seconda dei loro interessi d'indagine. Seguendo l'uso che di tale termine ne hanno fatto i sociologi dell'ambiente nell'applicazione empirica e nei testi pubblicati, si possono distinguere tre differenti riferimenti.

Per prima cosa si fa riferimento all'*ambiente naturale* in cui vengono compresi gli studi sulle aree selvagge, sui depositi minerali, sugli oceani etc.; nella seconda categoria si considerano invece gli studi sull'*ambiente totalmente costruito* in cui si indagano le modalità abitative

(per esempio i grattaceli, le subaree urbane, etc.); tra il totalmente costruito e il totalmente naturale si considerano gli studi sull'*ambiente modificato*; in tal caso si mostrano gli effetti dell'azione umana, "...buona o cattiva, intenzionale o non intenzionale, sulla natura (ad esempio si considerano gli effetti dell'inquinamento dell'aria e dell'acqua, dei paesaggi alterati, etc.)" (Catton e Dunlap, 1983, p. 122).

Oltre al continuum ambiente-costruito e ambiente-naturale si può rilevare un'altra differenziazione tra i sociologi dell'ambiente, cioè tra il livello micro e il livello macro di ambiente. Coloro che si sono occupati dell'ambiente costruito hanno focalizzato l'attenzione sul livello micro di ambiente come le camere, le abitazioni, etc. Coloro che si sono interessati dell'ambiente naturale e modificato al livello macro, hanno analizzato altre realtà quali le regioni geografiche, gli stati, le nazioni e il sistema globale (Catton e Dunlap, 1983).

Gli studi sull'ambiente costruito o "fatto dall'uomo" derivano da un interesse sviluppato al di fuori della sociologia. I sociologi hanno lavorato in collaborazione con architetti e pianificatori per studiare la valutazione delle varie tipologie abitative ma ciò solo in tempi relativamente recenti.

Da una parte è emerso un campo di indagine interdisciplinare costituito dalle "Relazioni ambiente-uomo" o Mer. Questo campo di indagine è dominato dagli architetti e dagli psicologi e analizza le interazioni umane con l'ambiente focalizzandosi primariamente "...sull'influenza dell'ambiente costruito sugli uomini" (Catton e Dunlap, 1979, p. 256).

Catton e Dunlap, in un articolo del 1979, hanno riportato una serie di risultati di tali indagini in cui si considerano le influenze sul comportamento umano di varie tipologie abitative (per es. aree residenziali, suburbi, aree urbane, aree rurali, etc.). Per esempio risulta che "...i tipi di abitazioni influenzano il grado di interazione tra i membri della famiglia, le attività ricreative dei bambini e le interazioni con i vicini" (Catton e Dunlap, 1979, p. 256). Un altro risultato delle indagini è stato quello di aver messo in risalto le differenze esistenti nella percezione dei problemi ambientali a seconda della fascia di età e dei gruppi socioeconomici di appartenenza.

L'importanza di tali studi è stata quella di aver evidenziato le influenze che gli uomini rivelano nei confronti dell'ambiente fisico circostante.

Sono stati condotti una serie di studi sulle organizzazioni ambientali nei loro vari livelli, unità governative, associazioni volontarie e industriali.

Negli Stati Uniti, per esempio, sono sorte molte "organizzazioni ambientali" sia locali che nazionali per cercare di risolvere i problemi ambientali ad esempio ne sono sorte molte antinucleari. I primi studi su tali associazioni cercavano di comprendere la base sociale di appartenenza dei loro membri. È risultato che ne fanno parte, in un numero maggiore, i componenti della classe media, coloro che "...tendono ad avere un livello scolastico superiore e occupazioni professionali e tecniche" (Buttel, 1987, p. 476).

Nello studiare le relazioni tra ambiente e società si incontrano difficoltà: i motivi di esse sono rintracciabili prima di tutto nel fatto che sono relazioni che implicano molti fattori e pertanto la situazione da studiare risulta complessa. In secondo luogo, l'obiettivo primario della disciplina, finalizzato a rintracciare e spiegare le relazioni bidirezionali tra ambiente e società, risulta di difficile concettualizzazione empirica. Questo obiettivo necessita dell'utilizzo di un *relativismo ontologico* che implica l'esistenza di un fenomeno sociofisico o ecologico che non può essere direttamente misurato ma che opera nel condizionare gli attori sociali. Per ironia della sorte sono stati rintracciati proprio in Marx e Durkheim, fortemente criticati da Catton e Dunlap, alcuni elementi di relativismo ontologico. Non sorprende, quindi, che sono state rintracciate alcune affinità tra le maggiori teorie socio-ambientali e il neo marxismo e il neo durkheimismo (Buttel, 1996).

Più recentemente la sociologia dell'ambiente è stata influenzata dalla "svolta culturale" che la disciplina in generale ha subito in conseguenza della caduta del socialismo in Russia e nell'Est europeo e dal declino delle sociologie strutturali. Come conseguenza nella sociologia si è affermata una impostazione teorica microsociale. Un'altra conseguenza è stata una ulteriore accettazione dell'ambientalismo e dei fenomeni relativi ad esso. Una dimostrazione di ciò è stato l'avvicinamento di studiosi illustri della disciplina, per esempio Giddens e Beck, alle problematiche ambientali.

1.5 Allan Schnaiberg

Oltre alla prospettiva teorica di Catton e Dunlap, negli Stati Uniti si è affermato un altro approccio che ha sicuramente avuto un'eco minore rispetto ai due autori sopra citati ma che, comunque, è importante per il suo rigore scientifico. L'approccio considerato è di tipo politico-economico e si caratterizza per il livello macrosociale delle sue analisi. Esso opera un tentativo di accordare metodologicamente, in uno stesso quadro teorico, la rilevanza dell'agire politico di Weber e la forza delle grandi trasformazioni economiche, ed in particolare le analisi di Marx sull'affermazione del mercato e del modo di produzione capitalistico.

Schnaiberg assume la definizione di ambiente dell'ecologia considerandolo sia come lo spazio fisico, in cui la società umana si è sviluppata e vive, sia come la "fonte di sostentamento" di tutte le attività umane cioè fornisce all'uomo i beni materiali necessari alla vita umana (Beato, 1997).

L'approccio di Schnaiberg si differenzia da quello di Catton e Dunlap proprio per il riferimento a Marx e a Weber che i due autori precedenti avevano aspramente accusato di antropocentrismo. Nello stesso tempo si può evidenziare una similitudine nei due approcci per aver considerato le strutture sociali e i cambiamenti sociali relazionati con l'ambiente biofisico. Schnaiberg, però, specifica, nel suo testo del 1980, *The Environment*, che i sistemi ecologici e i sistemi umani (specialmente le società industriali-capitalistiche) si differenziano per il fatto che gli ecosistemi evolvono nel tempo da uno sviluppo stabile ad uno complesso, mentre le società umane si sviluppano in una maniera quasi inversa (Buttel, 1987).

Schnaiberg mette in risalto, in un articolo del 1975, che gli scienziati sociali si sono interessati alle problematiche ambientali solo in riferimento ai movimenti ambientalisti e la fonte del loro sostentamento. Mentre la natura dei problemi ambientali e le soluzioni proposte sono affidate esclusivamente alle scienze naturali. Questa situazione è una conseguenza dell'attuale divisione intellettuale del lavoro che ha comportato come risultato l'aver ignorato l'oggetto specifico della sociologia dell'ambiente: le relazioni tra l'organizzazione sociale e l'ambiente fisico.

L'Autore propone un *modello dialettico* capisce di analizzare proprio le relazioni tra ambiente fisico e società (Schnaiberg, 1975). Attraverso questo modello si può notare l'utilizzazione di concetti presi dalla sociologia classica e dall'economia politica (Schnaiberg, 1980).

Il modello dialettico si compone di tre elementi fondamentali, li trascriviamo dall'opera dell'autore:

1. "l'espansione economica della società richiede necessariamente un incremento nell'estrazione delle risorse ambientali;
2. l'incremento nei livelli d'estrazione delle risorse ambientali crea inevitabilmente problemi ecologici, oscillando dalla disorganizzazione del sistema biotico naturale all'esaurimento delle risorse fisse;
3. questi problemi ecologici esercitano potenziali restrizioni sull'ulteriore espansione economica" (Schnaiberg, 1975, p. 5).

Il modello dialettico risulta in parte dalle leggi fisiche dell'organizzazione ambientale e specialmente dalla prima legge della termodinamica che è la legge della conservazione dell'energia e della materia. La seconda legge della termodinamica, invece, analizza la dissipazione dell'energia in movimento dalla potenziale energia cinetica; essa risulta utile per l'agricoltura e per i sistemi delle risorse viventi (Schnaiberg, 1975). Dall'altra parte essa è il risultato della considerazione per la storia socioeconomica delle società agricole e industriali. Nei confronti del modello dialettico sono state sollevate delle critiche che pongono in discussione gli stessi interventi ecologici. In particolare, ci si chiede se i problemi ecologici siano tanto gravi da rendere necessario un intervento migliorativo da parte della società; se le stesse politiche volte alla soluzione dei problemi ecologici possano portare a problemi sociali più gravi di quelli risolti; se gli interventi di tipo tecnologico e fisico possano essere sufficienti invece di ricorrere ad una restrizione della crescita economica.

Per Schnaiberg queste controversie sono scaturite dai processi sociali che accompagnano lo sviluppo del conflitto dialettico (Schnaiberg, 1975).

La *tesi* della dialettica è stata esposta in questo modo: "... l'espansione economica è un desideratum sociale". L'*antitesi* invece è espressa nel modo seguente: "...la distruzione ecologica

è una conseguenza necessaria dell'espansione economica" (Schnaiberg, 1975, p. 6). Mentre la tesi può essere considerata come l'espressione della metafisica sociale e dell'ideologia, l'antitesi rispecchia l'accordo tra le scienze fisiche e le riforme ambientali o della qualità ambientale. Schnaiberg deduce la seguente affermazione dal processo dialettico: "...il dissesto ecologico è nocivo alle società umane" (Schnaiberg, 1975, p. 7). Per dimostrare l'invalidità di questa affermazione necessariamente si deve ricorrere alle scienze fisiche e alle deduzioni delle scienze sociali. Questa interrelazione tra i risultati dei due campi scientifici è una conseguenza del condizionamento dei fatti scientifici da parte del controllo sociale. Per esempio ci si chiede in quali casi la questione ambientale è considerata un problema sociale dagli elettori?

Schnaiberg propone tre modelli di sintesi: la sintesi economica, la scarsità pianificata e la sintesi ecologica.

La *sintesi economica* è stata il "...modello storico dominante nelle società industrializzate. Si esplica nella massimizzazione della produzione" che conduce all'espansione economica senza prevedere alcuna considerazione per le conseguenze apportate all'ambiente fisico. In questo caso l'inquinamento e lo sfruttamento delle risorse viene semplicemente ignorato (Schnaiberg, 1975, p. 7).

Nel modello della *scarsità pianificata*, invece, vengono utilizzati le forme di regolamentazione delle attività sociali aventi lo scopo di risolvere solamente quei problemi sociali considerati più urgenti perché ritenuti pericolosi per la salute pubblica e la produzione. Negli Stati Uniti e nelle altre società industriali gli interventi volti a risolvere tali problemi seguono questo modello. Quando in tale modello si parla di "scarsità" lo si fa esclusivamente per riferirsi a quelle forme di inquinamento che possono limitare il consumo delle risorse; pertanto la decisione di aumentare i costi di produzione e di limitare la quantità prodotta viene applicata solo a limitati settori industriali.

Un chiaro esempio sono quegli interventi che dagli anni Novanta in poi in Italia hanno tentato di migliorare la situazione ambientale. Le leggi ora presenti in Italia, quindi, sono state redatte per affrontare eventi contingenti e orizzonti temporali limitati. Con la scarsità pianificata, e a maggior ragione con la sintesi economica non si cerca di preparare la nostra società al futuro ma di attenderlo sperando nelle generazioni future (Finocchiaro, 1992).

Il terzo modello è stato chiamato da Schnaiberg *sintesi ecologica*; in esso vengono considerati e analizzati approfonditamente i problemi ambientali più a lungo termine e con maggiori caratteristiche di complessità. In questo caso si cerca di ridurre definitivamente il degrado ambientale non solo attraverso il controllo della produzione ma anche limitando la domanda di beni e servizi della società. I mezzi utilizzati possono comportare un ridimensionamento dell'espansione economica e addirittura una riduzione del tasso di crescita in quanto lo scopo primario risulta un uso sostenibile delle risorse a disposizione.

Questo modello è stato preso in seria considerazione dalla World Commission on Environment and development nel 1987 e recentemente è stato approfondito per garantire il soddisfacimento dei bisogni attuali anche alle generazioni future. Per tale scopo sono stati individuati tre fattori per il decollo dello sviluppo sostenibile: bisogna innanzitutto essere certi sulla quantità delle risorse naturali da inserire nella politica ambientale; nella definizione degli obiettivi di politica economica è necessario estendere l'orizzonte temporale; infine, bisogna prevedere una forma di equità intra e intergenerazionale nella politica economica (Finocchiaro, 1992).

Le tre sintesi sono presentate come un continuum in cui si va dal livello più basso della sintesi economica al livello più alto della sintesi ecologica. Le società industrialmente avanzate adesso stanno attraversando la fase della scarsità pianificata. Nel futuro si avranno due possibilità: o il ritorno alla sintesi economica o l'evoluzione verso la sintesi ecologica.

Una possibile area di indagine per la sociologia potrebbe essere cercare di indagare i "processi sociali" che condurranno verso l'uno o l'altro di questa sintesi (Schnaiberg, 1975). Schnaiberg ipotizza una pressione verso la sintesi economica negli Stati Uniti a causa di un aumento del livello dei consumi in tutte le classi sociali (Finocchiaro, 1992).

Per Schnaiberg "...l'espansione economica della società può avere tre effetti distribuzionali" (Schnaiberg, 1975, p. 9). Il primo effetto è quello *regressivo* tipico dei paesi in via di sviluppo; il secondo è *non regressivo*. In questo secondo caso le ineguaglianze continuano ad esi-

stere ma vi è un generale innalzamento dei livelli di consumo in tutte le classi sociali (questo è in caso degli USA nel ventesimo secolo). Infine vi è l'effetto *progressivo* in cui si ridistribuisce la ricchezza a tutte le classi sociali prevedendo tassi più alti per le classi sociali più basse (questo è il caso dei paesi scandinavi e della Cina).

L'Autore opera una correlazione di questi tre modelli di redistribuzione e dei tre tipi di sintesi descritti precedentemente. Seguendo il modello di deprivazione relativa, i meccanismi regressivi dovrebbero assumere gli interventi di sintesi economica; i meccanismi progressivi, invece, sono più adatti per la sintesi ecologica (Schnaiberg, 1975). Seguendo questo ragionamento la scarsità pianificata sarà riscontrata dove i flussi redistributivi sono più massicci. Infatti, quando la ricchezza nazionale è basata sui meccanismi regressivi i gruppi sociali più poveri saranno spinti verso una maggiore crescita economica e quindi vengono poste le basi per il modello di scarsità pianificata (Finocchiaro, 1992).

Ora si può provare ad invertire il ragionamento di Schnaiberg esaminando gli effetti distributivi dell'espansione economica sotto l'impatto di modelli di sintesi economica e di scarsità pianificata. Recentemente l'analisi sociologica di politica sociale si è interessata alla questione delle politiche ambientali seguendo il modello della scarsità pianificata. Nonostante le difficoltà riscontrate nel valutare gli effetti distributivi di interventi strutturali alternativi, esiste un comune accordo nel ritenere che le politiche ambientali incentrate sulla scarsità pianificata si basano su meccanismi altamente regressivi. Tali meccanismi cercano di limitare l'inquinamento attraverso l'aumento dei costi di produzione, con la conseguenza di far lievitare i prezzi per i consumatori e la scarsità delle risorse, con più alte tassazioni sull'uso delle risorse stesse. Tutto ciò avrà l'effetto di peggiorare sensibilmente le condizioni economiche delle classi medie e, soprattutto, delle classi inferiori (Schnaiberg, 1975).

In tale situazione la pressione sociale tende a sollecitare un ritorno ad una sintesi economica (Catton e Dunlap, 1978). Questo modo di affrontare la situazione non può essere considerato una soluzione a causa dei danni che la sintesi economica necessariamente comporta e che in futuro potrà peggiorare. Questo rafforza la convinzione che bisogna premere per un rafforzamento della scarsità pianificata o meglio per la sintesi ecologica (Finocchiaro, 1992).

In un'ottica a lungo termine, le classi sociali che premeranno di più in tal senso saranno quelle superiori che risentono meno degli effetti di una riduzione della crescita economica (Anderson, 1974; Morrison, 1976). Le classi inferiori considerano come effetti di tale politica il tradizionale modello di crescita socio-economica in cui tutti i segmenti sociali migliorano le loro condizioni materiali.

In un'ottica a breve termine, le conseguenze dell'attuazione del modello della scarsità pianificata sono talmente forti da spingere segmenti sociali più ampi verso il ripristino di politiche di sintesi economica. Si verifica uno sconvolgimento della tradizionale stratificazione sociale con uno schieramento delle parti sociali che vede da una parte coloro che sono fautori della crescita economica dall'altra coloro che sono ad essa contrari. Del primo schieramento fanno parte tutti coloro che, sia imprenditori che operai, possiedono una professionalità fortemente condizionata dalla crescita industriale e tecnologica. Del secondo schieramento fanno parte coloro che svolgono ruoli professionali che dipendono meno direttamente dalla crescita economica (per es. coloro che fanno parte dei settori delle libere professioni, del governo o delle istituzioni educative).

La questione centrale di questo discorso è quella di individuare meccanismi alternativi sotto il profilo degli effetti distributivi che siano adeguati a garantire un certo livello di conservazione delle risorse ambientali (Schnaiberg, 1975).

Schnaiberg pone come esempio dell'utilizzo del modello della scarsità pianificata la crisi energetica del 1973-74. L'autore è perfettamente consapevole che questo specifico fatto sia di natura sociopolitica ed economica ma lo considera come una simulazione della scarsità delle risorse naturali.

L'Autore ha preso in considerazione due fonti per valutare gli "impatti distribuzionali" della crisi: i resoconti dei media basati su resoconti pubblici e rapporti investigativi sugli effetti sulla produzione e i risultati di un'indagine condotta da Schwartz nel North Carolina sugli effetti sui consumi (Schnaiberg, 1975).

Schnaiberg riporta alcuni effetti sui consumi della crisi energetica: un decremento del consumo energetico; un aumento del prezzo di tutte le merci a causa del rincaro del prezzo del

combustibile; una distribuzione ineguale della benzina con una quota minore per le aree urbane; un incremento nell'utilizzo dei trasporti pubblici; un aumento della pressione del governo per ridurre i consumi considerati non necessari come per esempio l'educazione o l'assistenza.

Schnaiberg ha considerato la maggior parte di tali effetti regressivi: solo l'incremento nell'uso dei trasporti è considerato progressivo mentre è considerato ambiguo l'aumento del prezzo del combustibile. Secondo l'Autore ciò ha dimostrato la fondatezza degli argomenti della sinistra americana.

Il dubbio risiede nell'utilizzare una misura relativa o assoluta per la riduzione dei consumi. Considerando una grezza stima quantitativa di questi cinque effetti sicuramente dobbiamo dedurre un effetto sui consumi della crisi energetica di tipo regressivo. D'altra parte l'aumento del prezzo degli alimenti e la diminuzione di quello dei servizi ha sicuramente un effetto progressivo. Deve essere anche considerato che ciascun effetto non è stato causato solo dalla crisi ma essa ha sicuramente esagerato queste condizioni. Inoltre, se consideriamo altri paesi, gli effetti regressivi sono stati anche maggiori: in particolare ci si riferisce agli effetti sulla malnutrizione e sulla fame dei paesi asiatici e africani.

Gli effetti sulla produzione della crisi energetica invece sono stati i seguenti: sospensione temporanea a causa di essa; sospensione temporanea basata sulla crisi ma relativa alla struttura dei profitti; compensazione delle posizioni di anzianità; difficoltà nei trasporti sul lavoro; incremento nella produzione di carbone e fonti di energia diverse dal petrolio; riduzione e chiusura delle piccole imprese; diminuzione dell'interesse per la cultura e lo sviluppo delle tecnologie; riduzione dei profitti nelle aziende di produzione degli stock e aumento di esse nelle compagnie di produzione di energia; infine, scioperi su larga scala da parte di lavoratori indipendenti per l'aumento del prezzo del petrolio.

Come per gli effetti sui consumi è complicato rintracciare chiaramente gli effetti diretti della crisi e quelli risultanti da altre cause inflazionarie e regressive. Comunque si può arrivare alla stessa conclusione per cui gli effetti sulla produzione, come quelli sui consumi, sono per la maggior parte regressivi con l'eccezione dell'incremento della produzione di fonti di energia alternative al petrolio e per la riduzione degli utili per le aziende produttrici di stock e aumento per le compagnie energetiche.

Schnaiberg, infine, propone valutazioni sulle analisi e sugli effetti della crisi energetica appena esposti. In primo luogo considera che tali effetti sono esaurienti solo a breve termine. Secondariamente, non è certo dell'attendibilità delle fonti considerate. In terzo luogo, solleva alcune difficoltà della metodologia dell'indagine sociale riportata. Viene fatta un'analisi degli effetti dei consumi solo per l'energia e non per altri beni e servizi. Infine considera la difficoltà nel fare delle stime quantitative sugli effetti considerati in quanto possono essere stati causati non solo dalla crisi energetica ma anche da altre cause. Per esempio se consideriamo la diminuzione nella produzione delle automobili nel 1973-74 non sappiamo se ciò sia stato dovuto all'incertezza e alla restrizione del gasolio o se, invece sia stato dovuto ad altre cause.

Da tali conclusioni Schnaiberg deduce la necessità di maggiori analisi socioeconomiche sugli effetti distribuzionali dell'applicazione del modello di scarsità pianificata. In essa si dovranno considerare sia gli impatti sulla forza lavoro e sui consumi ma anche i differenti effetti in regioni diverse tra tipi di comunità differenti. Per l'Autore qui considerato, inoltre, le scienze sociali devono cercare di analizzare le possibili risposte sociopolitiche in conseguenza alla crisi energetica e in generale all'applicazione del modello di scarsità pianificata.

Considerando il modello dialettico Schnaiberg crede che nella storia degli USA un'enfasi forte è stata posta sulla sintesi economica e sui movimenti che hanno premuto per essa e in seguito per la scarsità pianificata. Negli anni Sessanta la nascita dei movimenti ambientalisti ha modificato sostanzialmente la situazione. In particolare, è importante sottolineare l'attenzione verso gli impatti distribuzionali sia delle politiche di sintesi economica sia della scarsità pianificata. Le loro analisi sono state rivolte allo studio del rapporto esistente tra la società e l'ambiente fisico e non semplicemente all'ambiente.

Un'ultima area di indagine rintracciata da Schnaiberg è quella che considera la "pianificazione per la collocazione della scarsità"; è stato notato che questo argomento ha avuto scarsa considerazione da parte delle scienze sociali ad eccezione dell'economia.

2. Le teorie sociologiche del rischio

2.1 Il rischio nella prospettiva della "Probabilistic Risk Assessment"

Molto prima delle scienze sociali altre discipline scientifiche (ingegneria, matematica, economia, etc.) si sono occupate di rischio seguendo un punto di vista quantitativo attraverso l'analisi statistico-probabilistica: la "Probabilistic Risk Assessment" o "Risk Analysis". L'origine delle prime analisi sul rischio deriva dalle teorie del gioco d'azzardo e dalla matematica probabilistica; in conformità a questi studi sono state effettuate applicazioni in altri campi d'indagine.

Seguendo questo approccio il rischio viene definito come la "...misura della possibilità che un danno potenziale diventi reale. Questa definizione si può esprimere attraverso la seguente uguaglianza:

$$R = P \times D$$

dove R è il rischio associato ad un certo evento X; P è la probabilità che l'evento si verifichi; D è l'entità del danno conseguente al verificarsi dell'evento X; di conseguenza il rischio è il prodotto delle probabilità che si verifichi un evento X per l'entità delle conseguenze previste. La probabilità P, intesa come frequenza di un accadimento, è misurata in eventi per unità di tempo. L'entità del danno D è misurata in termini di conseguenze per evento" (Beato, *incorso di stampa*, pp. 2-3).

Questo modello di indagine è stato criticato da quegli autori che si pongono in una prospettiva interdisciplinare nella valutazione del rischio perché vedono escluso l'elemento umano, cioè la dimensione filosofica, sociale e comportamentale. Tuttavia questo modello ha avuto il merito di aver dato una visione rassicurante e produttiva sia dal punto di vista operativo che scientificamente legittima nel campo d'indagine considerato (Beato, 1993).

Le critiche all'analisi statistico-probabilistica partono dalle considerazioni di Mary Douglas che, nel 1992, pose in evidenza l'assoggettamento degli esperti all'individualismo metodologico in risposta al loro bisogno di oggettività. In particolare, si pensa che il soggetto di un esperimento di laboratorio possa dimenticare la sua esperienza personale facendo leva solamente sulle sue capacità cognitive. Con ciò si ha l'illusione di "...riuscire a cogliere la vera essenza della percezione del rischio prima che sia contaminato dagli interessi e dall'ideologia" (Douglas, 1992, p. 27). L'antropologa inglese critica anche la propensione ad evitare qualsiasi implicazione morale e politica per sfuggire all'accusa di pregiudizio; inoltre si parte dal presupposto che la concezione del rischio del soggetto esaminato sia la stessa dei ricercatori e degli esperti. La Douglas critica quindi la visione razionalistica e positivista veicolata da quest'approccio.

Così com'è stato ben delineato in un suo testo, A. Marinelli ha rilevato il ritardo delle scienze sociali, in particolare della sociologia, nell'affrontare il tema del rischio. È messo in evidenza il fatto che l'input nei confronti di quest'area d'analisi non deriva da un coerente e compiuto progetto conoscitivo ma sia stato determinato dai crescenti problemi che, negli anni Sessanta, governo e apparato industriale hanno avuto la necessità di affrontare rispetto alla percezione sociale dell'accettabilità dei rischi. Infatti in quegli anni strati sempre maggiori della popolazione hanno manifestato una crescente paura nei confronti degli sviluppi tecnologici e sfiducia per i processi decisionali guidati dagli esperti. È stata superata, in particolare, la convinzione di matrice positivista di poter dominare cognitivamente e tecnicamente i processi naturali attraverso la loro riduzione a meccanismi semplici e scomponibili da analizzare, ed eventualmente modificare, tramite dispositivi logici, tecnici e lineari.

La tecnologia e la scientificizzazione della vita sociale hanno modificato il complesso delle interazioni sociali e la stessa percezione del rischio. Da sempre, nella storia dell'umanità, l'introduzione di nuove tecnologie ha avuto come conseguenza la soddisfazione dei biso-

gni umani e la riduzione dell'incertezza. A partire dalla rivoluzione industriale questo fatto si è ulteriormente accentuato, anche se negli ultimi tempi abbiamo acquisito la consapevolezza che la tecnologia stessa da mezzo per la riduzione del rischio è divenuta fonte di rischio.

Tutto ciò si pone come la conseguenza della scoperta di tutta una serie di effetti inattesi e del tutto imprevisi provocati direttamente dalle nostre tecnologie sull'ambiente ma anche sulla salute umana (Beato, in corso di stampa [quale?]).

Questa riflessione sulle tecnologie sembra aver avuto come conseguenza il ripensamento dei fondamenti stessi delle scienze esatte come si sono sviluppate da Galileo in poi (Menoni, 1997). Secondo tali fondamenti le cose e gli eventi sono retti da armoniosi rapporti all'interno dello spazio newtoniano. A questo determinismo della scienza sembrava che solo l'uomo potesse sfuggire e a dimostrazione di ciò vi era la sua storia e il suo comportamento.

Come è stato detto anche sopra, le scienze sociali, e in particolare la sociologia, hanno trascurato per molto tempo di considerare la problematica "...dell'impatto che la semantica del rischio ha nella società contemporanea rispetto ad una serie di rappresentazioni collettive" (Marinelli, 1993, p. 36).

Quando nella metà degli anni Settanta le scienze sociali hanno iniziato ad occuparsi di rischio si è dovuto constatare che l'ingegneria si era saldamente appropriata dell'analisi di quest'oggetto.

In una prima fase le scienze sociali hanno tentato, senza molti successi, di differenziarsi dagli approcci ingegneristici: in particolare si è tentato un'introduzione del fattore umano e della sua percezione specifica all'interno della rigida razionalità del calcolo probabilistico.

Solo recentemente, nella prima metà degli anni Ottanta, si è data avvio a questa introduzione grazie a Mary Douglas e ad Aaron Wildavsky e alla loro "teoria culturale del rischio" (1982).

In linea generale si possono considerare due tipi di problemi che le scienze sociali hanno dovuto affrontare:

- il concetto non deriva direttamente dalla sua tradizione teorica;
- il concetto non può essere immediatamente utilizzato all'interno dei paradigmi interpretativi più diffusi ed accettati dalla comunità scientifica.

Nella scienza moderna il rischio ha avuto origine, come si è più volte rilevato, dagli studi sul gioco d'azzardo e all'interno della matematica probabilistica.

Mary Douglas pone la stessa critica rivolta all'approccio probabilistico anche ai modelli psicometrici: questo è l'approccio che evita del tutto le implicazioni politiche.

Questi studi sono nati dal tentativo di superare la concezione di rischio dominante alla fine degli anni Sessanta. In particolare l'antropologa inglese ha criticato il metodo di valutazione del rischio proposto, alla fine degli anni Sessanta, dall'ingegner Chauncy Starr: il *Revealed-preference approach*. Per Starr l'accettazione di un rischio dipende dalla valutazione, per ciascuno di noi, dei costi e dei benefici (Starr, 1969).

L'ingegnere assumeva questa posizione in risposta alle manifestazioni contro il nucleare. Per lui tutti noi accettiamo quotidianamente dei rischi molto grandi per vantaggi molto limitati; egli fa l'esempio del bere un bicchiere di Coca Cola al giorno, di esporsi al sole, di attraversare la strada. Le considerazioni di Starr, secondo la Douglas, devono essere criticate per non aver considerato la natura differente dei rischi derivante da diverse tecnologie (Douglas, 1985).

In opposizione a tale approccio gli psicologi hanno elaborato degli strumenti di ricerca (dei questionari) per chiedere direttamente al pubblico come viene percepito il rapporto costi/benefici. L'obiettivo di queste analisi era quello di identificare i principi universali della mente umana. In questo modo i ricercatori erano immuni da ogni considerazione politica sul problema.

La Douglas critica questo metodo d'indagine perché le persone e le domande sono stabilite presupponendo una totale estraneità dalle loro vite precedenti o dalle loro esperienze personali: in tal modo i ricercatori non hanno considerato l'influenza della cultura e le convinzioni personali nella percezione del rischio. Si presuppone, cioè, un'idea comune, nella nostra cultura, di rischio e non si considera il "processo cognitivo umano" (Douglas, 1995).

2.2 Mary Douglas e la teoria culturale del rischio

Agli inizi degli anni Ottanta viene avanzata una nuova proposta: Mary Douglas e Aaron Wildavsky pubblicano il testo *Risk and culture* in questo testo è formulata la *teoria culturale della percezione del rischio*; il loro obiettivo è quello di considerare "...l'ambiente sociale, il principio selettivo e il soggetto che percepisce come un unico sistema" (Douglas e Wildavsky, 1982, p. 7).

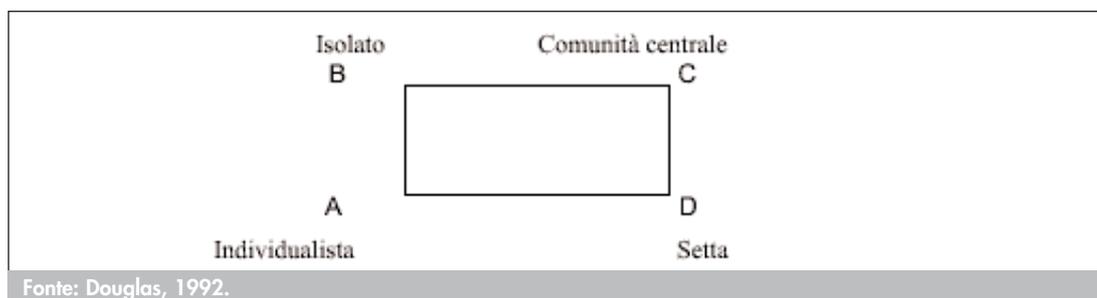
La nuova proposta prende le mosse da un assunto critico nei confronti dell'analitica del rischio. Si critica, in particolare, la visione desocializzata alla quale è opposta una prospettiva che considera la percezione e la costruzione del rischio come un processo sociale. Viene, in particolare, individuata la difficoltà dell'approccio analitico in quanto la procedura decisionale si configura secondo i criteri di una razionalità oggettiva, riconosciuta da tutti (Marinelli, 1993).

Il nucleo problematico individuato da Mary Douglas è quello del rapporto tra individuo e società. Tale rapporto viene analizzato nell'ottica della cultura che viene vista in relazione al contesto sociale. La cultura viene intesa dall'antropologa inglese come "...un'insieme, comune alla collettività, di principi e di valori utilizzati ad ogni momento per giustificare il comportamento" (Douglas, 1985, p. 91). Essa è importante anche per le sue influenze sulle questioni ambientali e politiche. "In senso forte, rappresenta l'analisi multipla dei costi e dei benefici" (Douglas, 1985, p.91) tenuto conto degli interessi particolari dei membri della società considerata aventi un peso importante nelle decisioni quotidiane; in tal senso la cultura corrisponde al modo in cui la gente percepisce l'ambiente sociale e naturale. Partendo da queste considerazioni la Douglas sottolinea che ognuno di noi di fronte ad una decisione, importante o meno, o di fronte ad un pericolo, prendiamo, come punto di riferimento la cultura. Che pertanto viene considerata il "...principale codificatore attraverso cui percepiamo il pericolo" (Douglas, 1985, p.91).

Nel testo *Risk and culture*, inoltre, Mary Douglas e Aaron Wildavsky specificano che nella loro percezione del rischio, gli esseri umani non si comportano come individui isolati ma come esseri sociali: per la comprensione ed il controllo di un determinato rischio si confrontano e si seguono le regole sociali che li guidano verso l'accettazione o il rifiuto di un rischio rispetto ad un altro. Da queste considerazioni deriva la necessità di elaborare una teoria in grado di comprendere il modo in cui questo processo si esplica.

Il contesto culturale viene concepito dall'antropologa inglese con i caratteri della non rigidità nei confronti dell'individuo. Per lei esso non emana prescrizioni e non costituisce regola unilaterale ma si costituisce con un'unica forza relazionale: il contesto delle relazioni collettive produce degli effetti coattivi sulle concrete e quotidiane scelte dell'individuo ma al contempo lo spazio collettivo e comunitario si presenta anche con i tratti della permissività. Per specificare meglio le relazioni compiute tra individuo e società la Douglas riprende il concetto della "coscienza collettiva" da E. Durkheim: essa agisce sull'individuo stabilendo delle regole la cui inosservanza comporta sanzioni e punizioni, ed elaborando sistemi di giustificazione. Infatti ogni schema di ricompense e punizioni "modella" il comportamento individuale (Beato, in corso di stampa).

Lo schema metodologico *griglia/gruppo* viene introdotto per analizzare il modo in cui l'individuo si relaziona alla società. La griglia rappresenta la dimensione di individuazione ed il gruppo la dimensione di incorporazione sociale. Il contesto sociale viene visto non irrigidito nella fissazione dei comportamenti e dei valori del soggetto; l'individuo viene inserito in una trama di relazioni sociali non predeterminata a priori ma che lo pone davanti a scelte a volte aperte a volte chiuse. Per spiegare meglio la metodologia di riferimento risulta utile riferirsi alla seguente rappresentazione grafica:



Questo schema rappresenta esaurientemente diverse concezioni del mondo a cui corrispondono differenti prospettive nei confronti del rischio da parte dei tipi sociali individuati in ciascuna di essi.

Vengono distinti, prima di tutto, un centro e una periferia.

Il quadrante A e C configura la situazione in cui è importante il "Centro" politico e sociale e cioè l'area delle strutture di guida della società.

La figura tipica individuata nel quadrante A del grafico sulla tipologia griglia-gruppo (in cui si configurano una griglia e un gruppo deboli) è l'*imprenditore capitalista* e anche l'*imprenditore politico*. L'individualismo capitalistico caratterizza l'ambiente sociale d'appartenenza in cui il soggetto non sente "...i vincoli del gruppo, della tradizione e delle prescrizioni consolidate" (Beato, in corso di stampa, p. 20).

L'imprenditore è un innovatore e il rischio è valutato esclusivamente in riferimento al calcolo economico trascurando il rischio tecnologico e ambientale. Il suo atteggiamento nei confronti del rapporto tra la natura e la società è ottimistico in quanto pensa che la natura abbia la capacità di ritornare all'equilibrio naturale, nonostante i danni causati dall'uomo e dalla società industriale; all'ambiente associa il mito di una "natura benigna" (Schwarz e Thompson, 1993).

Nel quadrante C la Douglas ha individuato una seconda figura sociale, quella del burocrate: egli fa parte di un gruppo forte che lo guida attraverso le prescrizioni sociali prestabilite. L'atteggiamento del burocrate è molto remissivo in quanto non prende mai spontaneamente iniziative ma si limita ad eseguire le decisioni altrui: tutto ciò rispecchia il ruolo che svolge nella sua società. A causa di questo suo atteggiamento non assume mai dei rischi. Il rischio tecnologico e ambientale viene considerato esclusivamente in riferimento alla gestione di esso, seguendo sempre e comunque le direttive del suo gruppo. (Beato, in corso di stampa - ?). Il burocrate ha un'immagine di una natura "perversa-tollerante"; solo gli eventi insoliti catturano la sua attenzione, si aspetta in ogni modo che il governo intervenga riportando la situazione alla normalità (Schwarz e Thompson, 1993).

I due quadranti opposti (B e D) congiungono ambienti sociali, culturali e di razionalità che si pongono ai margini della società rappresentando pertanto la periferia.

La terza figura sociale individuata (quadrante B) è quella degli *isolati*; essi fanno parte di un gruppo debole e di una griglia forte. Una conseguenza di ciò è un atteggiamento marginale nei confronti della società d'appartenenza ma, contemporaneamente, un attaccamento alle prescrizioni normative e comportamentali. Seguendo Max Weber, il teorico della società moderna, Mary Douglas pensa, in questo caso, al contadino e al salariato agricolo: il loro è un mondo completamente estraneo dal panorama politico mondiale, pur rimanendo vincolato al rispetto della gerarchia prestabilita (Beato, in corso di stampa). Il loro atteggiamento nei confronti del rischio è da fatalisti in quanto l'evento negativo viene considerato inevitabile e senza alcuna possibilità di evitarlo, mentre la natura viene considerata "capricciosa" (Schwarz e Thompson, 1993).

L'ultimo ambiente sociale individuato (D) è caratterizzato da griglia debole e gruppo forte. Il gruppo di riferimento deve essere sempre di piccole dimensioni. Evidenziando una netta distanza nei confronti di tutte le altre configurazioni sociali rifiutando nel contempo "...la cultura di massa e le grandi organizzazioni pubbliche (la burocrazia) e privata (la mega-impresa)" (Beato, in corso di stampa, p. 22).

In questo tipo di ambiente sociale si configura la *setta*. Storicamente si può rintracciare questa forma sociale nel settarismo religioso mentre, nella società contemporanea, si può pensare al mondo del dissenso politico e sociale e anche ai movimenti ambientalisti. Questi si caratterizzano per essere dei gruppi chiusi in cui risalta la differenza tra il gruppo di appartenenza e la società circostante.

Nella setta si rifiuta totalmente l'individualismo, tipico della figura sociale degli imprenditori, mentre si accetta lo spirito di gruppo purché di piccole dimensioni non competitive al suo interno. Nella setta la cultura di massa e le organizzazioni private e pubbliche vengono rifiutate e vi è una costante ricerca di differenziazione dalla vasta umanità. La figura tipica di questa concezione del mondo è lo spirito settario. All'interno del gruppo tutti gli sforzi sono tesi alle relazioni interne ad esso; questo è fondamentale per garantire la sua non dissoluzione e per controllare i dissensi che possono crearsi all'interno dello stesso gruppo. Nella Setta vie-

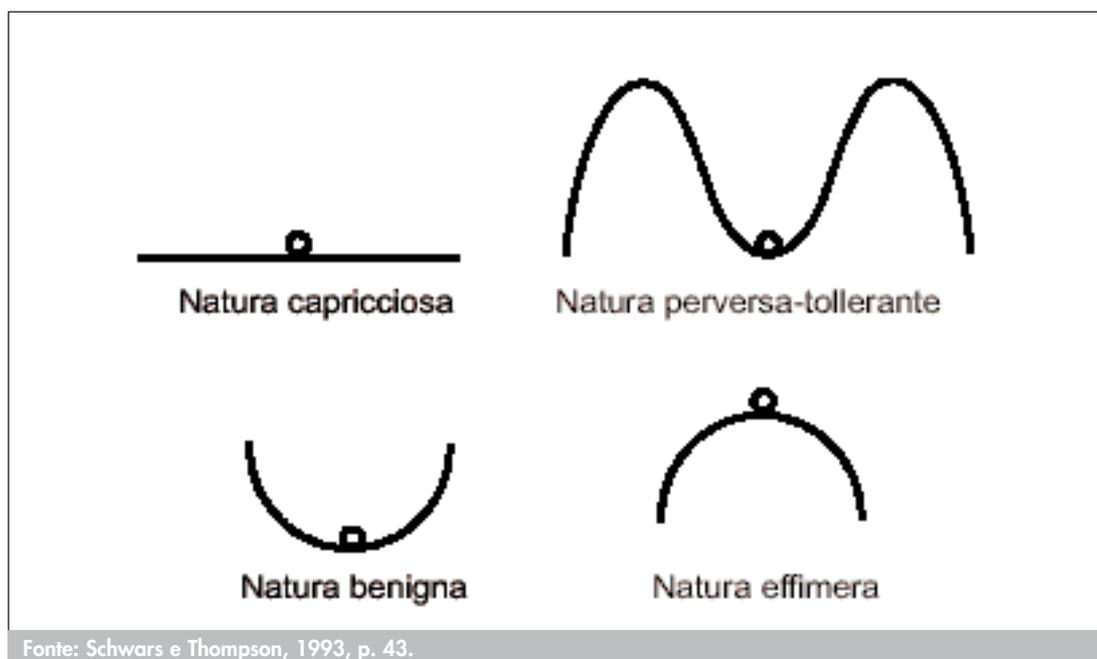
ne incoraggiato qualsiasi comportamento rischioso che porti alla salvaguardia degli interessi della comunità. Per M. Douglas e A. Wildavsky la cultura settaria oggi rivive nei gruppi ambientalisti statunitensi (Beato, incenso di stampa).

Di rischio si può parlare da vari punti di vista, com'è stato specificato all'inizio. L'autrice ha rivolto un interesse particolare nei confronti del rischio ambientale.

A sostegno della sua teoria sul rischio M. Douglas ha trattato il problema della biosfera: si è chiesta se esiste effettivamente il rischio di una catastrofe planetaria nel futuro del mondo. L'Autrice ha in primo luogo messo in evidenza il fatto che non c'è accordo su questo punto a differenza di altre questioni ambientali come per es. l'effetto serra e il buco dell'ozono, e quindi si chiede perché sussista questa situazione (Douglas, 1992).

Una diversità di opinioni non esiste solo tra gli scienziati ma anche tra la gente comune. Si possono individuare, da una parte, i catastrofisti cioè coloro che hanno paura di tali eventi, altri invece sono sostanzialmente fatalisti in quanto credono alla gravità del problema ma sono convinti di una loro totale impotenza; inoltre ci sono i fiduciosi, cioè coloro che credono nelle capacità della natura di autodepurarsi (Douglas, 1992).

Schwarz e Thompson in una loro opera del 1993 hanno elaborati importanti concezioni della natura che possono essere rappresentati graficamente come segue:



Sono individuati quattro miti della natura: la natura capricciosa, la natura effimera, la natura perversa-tollerante, la natura benigna.

Nella rappresentazione grafica viene posta una pallina che simboleggia un paesaggio, in tal modo si considerano quattro diverse interpretazioni della stabilità dell'ecosistema.

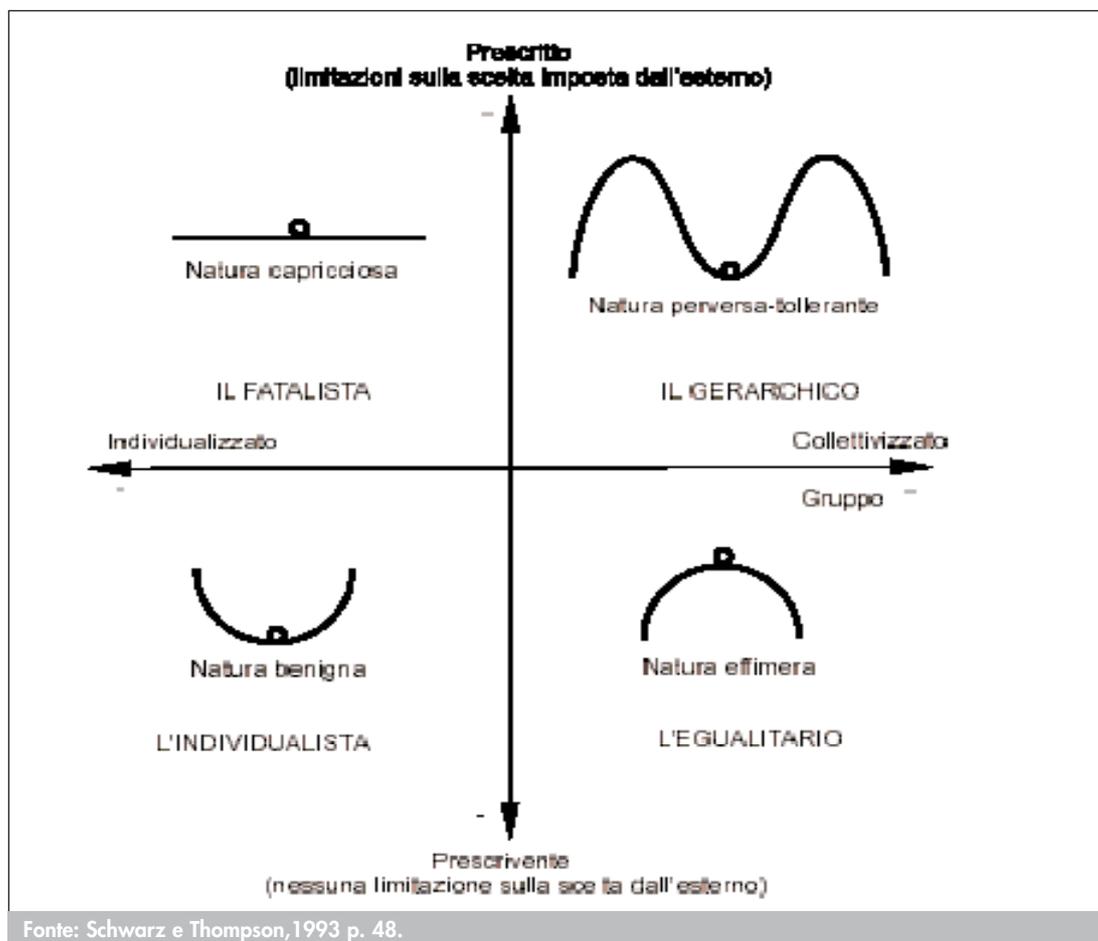
Il mito della *natura capricciosa* raffigura un mondo casuale: la pallina rotola in tutte le direzioni su una superficie piana. È impossibile sapere come si sposterà, né serve formulare teorie al riguardo. Questo è il mito alla base della posizione fatalista, il cui agnosticismo è, almeno teoricamente, al riparo da sorprese scaturite dalla natura.

Nel mito della *natura effimera* il mondo è raffigurato come un luogo terribilmente inclemente e il minimo scossone potrebbe causarne il collasso. In questo caso la pallina si trova sulla cima di una montagnola, immobile nell'unico punto in cui può mantenere il suo delicato equilibrio. Tale concezione è propria dei comunitaristi, e soprattutto delle associazioni ambientaliste.

Il mito della *natura benigna* ci fornisce un equilibrio globale. Un tale mondo è meravigliosamente clemente: non importa quanti colpi diamo perché la palla tornerà sempre in fondo al bacino. Questo è il mito che favorisce la sperimentazione audace e individualista, l'espansione e lo sviluppo tecnologico.

Il mondo rappresentato seguendo il mito della *natura perversa-tollerante* dimentica la maggior parte degli eventi ma è vulnerabile ad un occasionale lancio della palla oltre il bordo. Questo è il mito che favorisce i programmi di controllo per la riduzione dei rischi, gli interventi governativi, le limitazioni del mercato.

Seguendo ciò che è stato detto fino ad ora viene riportato una particolare rappresentazione della natura alla quale viene associato ogni gruppo sociale:



2.3 Ulrich Beck : la sociologia del rischio e la modernizzazione riflessiva

Le teorizzazioni sul rischio di Beck sono basate sulla sua concezione della società della seconda modernizzazione intesa come una *società del rischio*. Questo concetto è stato formulato nel noto testo da lui scritto nel 1986: *La società del rischio. Verso una nuova modernità*. In primo luogo si deve specificare in cosa consista per Beck la nuova modernità e in cosa si differenzia dalla modernità tradizionale.

La modernità classica è il frutto di una radicale trasformazione della società tradizionale il cui prodotto è la società industriale. Le cause indiscusse di questa trasformazione sono stati i "macro-fenomeni della razionalizzazione, dell'industrializzazione, dell'urbanizzazione, delle differenziazione funzionale e della mobilitazione della vita sociale" (Beato, in corso di stampa, p. 9). La società moderna si caratterizza per l'estrema rapidità dei suoi cambiamenti, nelle persone, nei beni e nelle trasformazioni, differenziandosi in tal modo da quella tradizionale. La caratteristica della nuova modernizzazione è di essere riflessiva. Se il prodotto della modernizzazione tradizionale era stato il superamento della società tradizionale in direzione della società moderna, la modernizzazione riflessiva ha come conseguenza il cambiamento della stessa società moderna e il suo prodotto più evidente è, appunto, il nascere e l'affer-

mazione della società del rischio. Viene utilizzato il termine "riflessiva" per il fatto che il referente critico che permette di parlare della nuova modernità è la società industriale stessa, cioè vi è un cambiamento all'interno di una stessa realtà sociale. Inoltre il superamento della società industriale deriva dallo stesso modello storico sociale che lo ha prodotto.

Per Beck però il mutamento riflessivo avviene sotto il segno della creatività in quanto porta all'affermazione di una nuova forma sociale, la società del rischio.

Beck specifica che la società del rischio ha una sua precisa connotazione storico-sociale in quanto viene considerata come: "...una fase dello sviluppo della società nella quale i rischi sociali, politici, ecologici e individuali generati sotto l'impulso dell'innovazione eludono progressivamente il controllo e le istituzioni produttive della società industriale" (Beck, 1996, p. 27).

All'interno di questa fase di sviluppo della società moderna che ha portato alla società del rischio si possono distinguere due sotto-fasi.

Nella prima sotto-fase gli effetti delle minacce non sono percepite socialmente e quindi non vi è conflitto politico; in questa fase i processi decisionali "...inevitabilmente comportano dei rischi" (Beato, in corso di stampa, p. 10) i quali vengono legittimati perché considerati rischi residuali, per tale motivo Beck si riferisce a questa fase come alla "società del rischio residuale".

Nella seconda sotto-fase invece si realizza la società del rischio vera e propria.

In essa "...i pericoli della società industriale cominciano a dominare i conflitti ed i dibattiti pubblici e privati" (Beato, in corso di stampa, p. 10) e diventano quindi conflitti politici.

La società del rischio presenta delle similitudini e, nello stesso tempo, delle differenze con la società industriale. Da una parte i meccanismi di decisione e di azione sono quelli della società moderna; dall'altra, invece, si presenta una inquietudine negli interessi organizzati, nel sistema giudiziario e nel sistema politico, causata dai dubbi propri della società del rischio (Beato, in corso di stampa).

Al fine di spiegare meglio il suo ragionamento Beck fa riferimento a due rischi nuovi, prodotto ed espressione più alta della società industriale: il rischio del nucleare e i rischi chimici. L'autore chiarisce che si possono individuare due fonti della paura del nucleare e della chimica: una fonte deriva da procedure e concetti non facilmente comprensibili dalla maggior parte della popolazione; un'altra è prodotta dalla stessa industrializzazione avanzata che trasforma strutturalmente la nostra condotta di vita.

Queste trasformazioni hanno tre caratteristiche fondamentali:

1. "l'esautorazione dei sensi;
2. la rottura del consenso al progresso industriale;
3. le conseguenze livellatrici del pericolo" (Beck, 1992, p.164).

In riferimento all'esautorazione del pericolo Beck specifica che di fronte ad alcuni rischi, come il nucleare, i sensi umani non sono più sufficienti. A dimostrazione di ciò l'Autore ricorda il periodo in cui si è verificato l'incidente alla centrale nucleare di Chernobyl e considera che senza i servizi meteorologici prima e i mass media poi non avremmo avuto alcun sospetto di ciò che stava accadendo.

Tutto ciò ci dà l'idea di una centralizzazione nella gestione del pericolo che non ha eguali nel passato. Beck si riferisce ad esso come ad un *diktat* dell'informazione in quanto senza un sapere socialmente elaborato e messo a punto in maniera adeguata non abbiamo alcuna percezione del pericolo.

Per Beck nella società del rischio si configura la fine del consenso nel progresso industriale: con essa l'Autore vuole specificare un cambiamento di prospettiva rispetto al progresso. Per Beck, nella fase di sviluppo seguita alla seconda guerra mondiale nei paesi industrializzati, si è affermata una similitudine tra progresso tecnico-economico e miglioramento della vita dei singoli componenti della società. In quel periodo certo ci sono stati dei contrasti in cui le parti in causa erano gli industriali da una parte e i sindacati dall'altra. In queste dispute la posta in gioco era rappresentata dalla redistribuzione della ricchezza.

Nella società del rischio il conflitto è tra i cittadini e le autorità, mentre gli industriali e i sindacati sono solo degli spettatori. Il conflitto, in questo caso si esplica per la produzione e distribuzione del rischio e della minaccia (tecnologica, ambientale, etc.).

Ora la stessa scienza è venuta meno come fonte di legittimazione. Ci si è dovuti accorgere della differenza sempre esistita tra sicurezza reale e sicurezza probabile garantita dalla scienza.

Inoltre la società sembra diventare sempre più complessa nella condizione di vita della nostra civiltà tanto che aumentano sempre più i casi e le situazioni in cui sia necessario l'intervento degli specialisti. La situazione risulta angosciante considerando il fatto che gli stessi specialisti spesso non sono in grado di dare soluzioni accettabili al problema posto.

Infine Beck considera le conseguenze livellatrici dei nuovi pericoli. Di fronte al rischio nucleare e chimico non hanno più significato le distinzioni di classi così come era per altri rischi come il bisogno, la violenza e la miseria. I pericoli della società del rischio sono non selettivi, globali, e non rispettano le distinzioni sociali; per tale motivo Beck parla di una sorta di "democratizzazione del rischio".

Le stesse universalmente accettate concezioni di spazio e di tempo non hanno più significato. Ciò che era ancora lontano come Chernobyl ora invece si trova dietro l'angolo (Beck, 1992). In sostanza Beck considera i rischi come il prodotto della stessa società industriale indicandoli, ormai, come parte essenziale della vita quotidiana nella società del rischio.

Beck chiarisce la differenza insita tra i rischi della società preindustriale e quelli della società industriale.

Nel primo caso si trattava di rischi derivanti dal destino: si può pensare a fenomeni come le carestie o la siccità che non erano il risultato di una scelta ben precisa fatta dagli uomini.

Nel caso invece dei rischi nella società moderna si presuppone sempre l'esistenza di una decisione e valutazione industriale, cioè tecnico-economiche, considerando anche i possibili vantaggi. In questo caso quindi è inevitabile l'attribuzione di responsabilità all'interno della società. I responsabili, in questo caso sono gli uomini, le autorità, i politici (Beck, 1994).

2.4 Il rischio territoriale

Il rischio territoriale può essere considerato un'area d'indagine particolare delle teorie precedentemente esposte in cui si può verificare la loro portata dal punto di vista pratico.

Il rischio in generale e quello territoriale in particolare hanno la caratteristica di presentarsi come un problema molto complesso e, in quanto tale, le variabili di riferimento devono essere considerate pluridimensionali. Per la stessa ragione un'appropriata analisi necessita dell'apporto di approcci differenti sia da parte delle scienze esatte sia da parte delle scienze sociali (Grandori e Barberi, 1981). Un'indispensabile apporto dovrà essere dato dagli esperti della pianificazione territoriale e urbanistica. Soprattutto negli ultimi tempi le nuove conquiste tecnologiche se da una parte hanno consentito un relativo miglioramento del livello di vita della popolazione in genere dall'altro hanno esposto la stessa a crescenti rischi e ciò è avvenuto sia nei paesi industrialmente avanzati sia in quelli in cui vi è un livello economico minore. Tutto ciò ha portato ad una crescente domanda di sicurezza che se da una parte non potrà mai essere soddisfatta pienamente dall'altra ha rilevato l'insufficienza dei soli approcci tecnici (Menoni, 1997).

Il rischio territoriale si differenzia da altri tipi di rischio, come quello della salute, della proprietà, perché è dovuto ad un evento scatenante il disastro che si produce in un tempo e/o in uno spazio circoscritto, anche se gli effetti possono protrarsi nel tempo e diffondersi su un'area assai più vasta di quella immediatamente colpita (Menoni, 1997).

Esempi di questo tipo particolare di rischio possono essere i rischi idrogeologici delle alluvioni, delle frane o i rischi determinati dal nucleare e dalle industrie chimiche. Questi ultimi rischi sono apparentemente di altra natura ma sono considerati importanti in questo ambito per le loro ripercussioni sul territorio e quindi sulla popolazione esposta ad essi.

All'interno dei rischi territoriali si possono distinguere gli "eventi catastrofici" dagli "eventi di natura strisciante". I primi si differenziano dai secondi perché in essi è possibile distinguere un impatto, della durata di qualche secondo a qualche ora, in cui l'evento esplica la sua forza distruttiva, una fase di emergenza, nella quale si presta il soccorso alle vittime e si circonda l'area colpita, una fase di ricostruzione o di ricostituzione della normalità (Menoni, 1997).

Come è stato osservato, per affrontare nel modo migliore un rischio territoriale risulta necessario avvalersi dell'apporto sia dei tecnici sia degli studiosi di scienze sociali. I primi illumineranno sulle azioni pratiche di intervento sia per ridurre il danno già avvenuto sia per prevenirlo; i secondi, in particolare gli psicologi e i sociologi, porranno l'attenzione sugli atteggiamenti sociali, sui modi di rendere partecipe la collettività alle decisioni in materia di rischi. Tra i due si collocheranno gli urbanisti e i pianificatori, i quali, a seconda della loro formazione e delle loro inclinazioni personali, opteranno più per un filone che per un altro.

Per affrontare in modo appropriato un rischio esso deve essere inserito all'interno del suo contesto spaziale e temporale. Nella delimitazione dell'area colpita si deve individuare un cuore del disastro, un'area di corona e un'area periferica. Oltre a queste aree del territorio direttamente colpito è necessario considerare le aree indirettamente interessate dall'evento che verranno comunque coinvolte perché destinate ad accogliere gli evacuati oppure per fornire i servizi necessari. Bisogna inoltre allargare l'area di impatto anche dal punto di vista temporale prendendo in considerazione il periodo successivo al disastro, quello della ricostruzione (Menoni, 1997).

Spesso si parla di disastri solo quando succedono e ci si riferisce ad essi come a degli eventi eccezionali così come la stessa terminologia mette in evidenza; molto di rado, invece, si considera la loro frequenza storica. Questo punto è stato posto in evidenza da Perrow in un suo libro del 1984 in cui mette in evidenza la natura "normale" di episodi accaduti nell'industria chimica e nucleare. Questo discorso può essere efficacemente esteso anche agli "incidenti naturali" (Menoni, 1997).

La gestione dei rischi è stata da sempre affrontata solo quando vi è una situazione di emergenza. Ciò ha comportato l'impiego di strumenti utilizzati nel momento in cui si è verificato l'evento e in un lasso di tempo limitato, utilizzando strumenti operativi, normativi e legislativi di emergenza.

Per affrontare meglio una situazione rischiosa, invece, risulta particolarmente utile la pianificazione territoriale attraverso cui si predisporranno prima dell'evento dannoso le attrezzature e i servizi per rendere la fase di emergenza la meno dura e lunga possibile. Ciò viene fatto su larga scala negli Stati Uniti: in questo paese sono state previste, in caso di disastro, delle tappe ben precise da seguire attraverso la *Fema* (*Federal emergency management agency*). L'esistenza di un piano di intervento è indispensabile per il fatto che "...il bilancio delle vittime è direttamente proporzionale al grado di operatività del piano per la gestione dell'emergenza" (Menoni, 1997, p. 61).

Per un'efficace definizione di rischio territoriale bisogna considerare diversi fattori, ovvero la pericolosità, l'esposizione e la vulnerabilità.

La pericolosità dipende strettamente da parametri specifici dipendenti dalle caratteristiche del fenomeno. Dal punto di vista della pianificazione territoriale si considerano tre ordini di grandezza: l'intensità, la frequenza e la localizzazione.

L'intensità di un evento è molto importante perché aiuta a rendere conto della sua entità e severità. Sarà importante sapere ogni quanto tempo il fenomeno raggiunge un'intensità preoccupante e/o in quali condizioni sia prevedibile il verificarsi di un evento di intensità superiore alla normalità. Infine è importante calcolare l'estensione geografica dell'area potenzialmente esposta all'evento rischioso.

L'esposizione, invece, riguarda il numero di persone potenzialmente coinvolte e l'ammontare complessivo dei beni economici presenti nel territorio a rischio. Per rendere idea dell'importanza di questo fattore basti pensare all'effetto disastroso dell'alluvione nel Piemonte nel 1994 a causa della forte antropizzazione dell'area colpita dall'evento.

L'ultimo fattore che definisce un rischio territoriale è la vulnerabilità dell'area coinvolta. Questo fattore può essere definito come il grado di capacità (o di incapacità) di un sistema di affrontare e superare una sollecitazione esterna. Per specificare meglio il concetto risulta utile riferirsi alla vulnerabilità di un'impresa economica: essa sussiste quando il suo funzionamento e la sua sopravvivenza sono messi in discussione da avvenimenti aleatori di origine umana o da fenomeni naturali (Giarini e Luobergè, 1978). All'interno del concetto di vulnerabilità bisogna annoverare sia la vulnerabilità organizzativa che quella sistemica: in questo modo si considereranno sia le strutture fisiche sia le organizzazioni sociali, che sono importanti per non isolare il rischio dal suo contesto territoriale. Per tale scopo risulta importante il rife-

rimento alla "Comunità a rischio": essa si definisce per essere una collettività ben circoscritta dal punto di vista sociale e spaziale che comunica intorno al rischio, oltre ad essere esposta a realissimi fonti di rischio (per esempio per la vicinanza di una centrale nucleare o perché situata in un'area fortemente a rischio sismico).

Tale comunicazione ha "tre assi relazionali:

1. relazione tra comunità locale e fonte di rischio (rappresentazioni sociali ed azioni sociali inerenti alla materialità tecnologica o all'ambiente fisico naturale e/o costruito);
2. relazioni sociali intra-sistemiche (la società locale al suo interno);
3. relazioni inter-sistemiche" (la comunità comunica con altri sotto-sistemi sociali esterni che possono essere istituzioni di regolazione, organizzazioni economiche, strutture associative, etc.)". (Beato, in corso di stampa, p. 30).

A completamento del discorso fin qui svolto sul rischio territoriale ritengo necessario esporre un caso specifico riferito ad un tipo di rischio particolare: le alluvioni. In primo luogo si è verificato che (Shah, 1980) nel periodo seguente alla Rivoluzione Industriale e ancora di più dopo la seconda guerra mondiale i disastri sono cambiati sia da un punto di vista qualitativo che da un punto di vista quantitativo. Infatti il numero assoluto delle vittime e l'ammontare dei danni provocati dalle alluvioni sono in continua crescita; inoltre prima gli eventi più catastrofici erano i terremoti ora invece sono le alluvioni, le frane, gli uragani a causare maggiori danni sia in termini di vittime che in termini di danni alle cose. Da una parte infatti i terremoti sono sempre gli eventi più gravi per il bilancio di morti; dall'altra facendo una stima di tutte le alluvioni annuali nel loro insieme si è verificato che le alluvioni e gli uragani sono gli eventi che implicano ogni anno il più alto numero di vittime e il bilancio economico più pesante. Di un evento catastrofico si deve fare una distinzione tra gli "eventi naturali" il cui verificarsi è indipendente dall'uomo (esempio tipico è il terremoto); ci sono poi i disastri provocati dall'uomo (per es., l'esplosione di un reattore nucleare); in ultimo ci sono gli eventi di intersezione incerta in cui vi è un dubbio nell'attribuzione all'uno o all'altro alla responsabilità. Esempio di quest'ultimo tipo di evento sono le alluvioni e le frane che pur avvenendo in natura spontaneamente, sono rese più severe per intensità da alcuni interventi antropici. Questi interventi possono amplificare la portata dell'evento sia perché la forte antropizzazione dell'area crea maggiori danni rispetto ad un'area poco antropizzata, sia considerando gli incidenti tecnologici causati da disastri naturali (ci possiamo riferire ad essi con un acronimo inglese *na-tech* (natural-technological)).

Una testimonianza di ciò è stata l'alluvione in Alto Egitto del 2 novembre 1994; in quel caso l'acqua fuoriuscita dal Nilo in prossimità di Assiut, ha veicolato le fiamme sprigionatesi da un deposito di petrolio colpito da un fulmine.

Un caso specifico a noi vicino può essere considerato l'alluvione in Piemonte del novembre 1994. Per quanto riguarda i danni materiali diretti causati dall'alluvione abbiamo il resoconto della cronaca: quasi cento morti, duemila senzatetto e danni per diversi miliardi alle cose.

Per un'analisi dell'evento bisogna in primo luogo definire territorialmente l'area colpita: il cuore è rappresentato dalle aree più colpite in Piemonte, nella zona di Alessandria e di Asti; nella corona rientrano le aree piemontesi in cui i danni sono stati nettamente minori rientranti comunque tra i danni fisici diretti e le aree allagate in Lombardia; si deve inoltre considerare un'area periferica comprendente gran parte dell'Italia Settentrionale. In quest'ultima area vi sono stati dei danni sistemici: interruzioni di strade, di ferrovie, crolli di ponti etc., e danni fisici indotti dall'alluvione (quest'area si può estendere fino all'Adriatico dove sono apparse le Diatomee circa dieci giorni dopo il disastro a causa dei rifiuti tossici trasportati dal Po fino alla foce).

In un primo momento si è cercato di affrontare gli effetti diretti, indotti e sistemici. La situazione è risultata particolarmente critica e, per giunta ha provocato ulteriori danni, per la mancanza di piani di emergenza e per la difficoltà di coordinamento tra i vari Enti pubblici, amministrativi e di volontariato intervenuti sul luogo.

Nella fase successiva all'emergenza è stata aperta un'indagine preliminare in cui si è cercato di individuare le responsabilità in materia di disastro colposo. Il giudice incaricato ha po-

sto in evidenza l'omissione dei Prefetti per aver sottovalutato le informazioni di peggioramento delle condizioni atmosferiche che avevano ricevuto pochi giorni prima del fatto. In questo caso sono utili le considerazioni della pericolosità di esondazioni nella zona. La piovosità, considerata all'epoca eccezionale, in realtà presentava una frequenza stagionale e delle frequenze a cicli ampi di anni o di decenni per i picchi di precipitazioni (vuoi in intensità vuoi in durata) (Menoni, 1997).

Si è constatata anche una carenza nella preparazione dei piani di emergenza e tutta una serie di "errori storici" che fanno parte della ricostruzione della fase di incubazione del disastro. Questa fase è stata individuata nel momento in cui si è permessa l'esposizione di popolazione alle piene dei fiumi, ma anche a tutta una serie di interventi sulle condizioni fisiche del fiume che hanno amplificato la portata del danno. In particolare devono essere annoverate tutta una serie di interventi di irrigimentazione, sottrazione continua di superficie al letto del fiume, riduzione della capacità di drenaggio del suolo a causa di pratiche agricole e forestali inadeguate oltre ad una estensione sempre maggiore di aree edificate.

Questi fatti nell'insieme hanno aumentato la vulnerabilità dell'area coinvolta.

In questo caso quindi risulta abbastanza ostica la distinzione tra evento naturale (come sembra che sia ad un'analisi superficiale) e un evento indotto dall'uomo (se non altro per aver comportato un'amplificazione dell'entità dei danni).

3. La ricerca di Viterbo

3.1 La struttura del questionario

Lo strumento di indagine scelto per la ricerca di Viterbo è un questionario strutturato; a risposte multiple pre-codificate.

Il questionario è articolato in 32 domande divise in diverse aree di indagine :

- le problematiche dell'ambiente e del rischio tecnologico-ambientale;
- il modo in cui i ragazzi si rapportano all'ambiente e il loro modo di viverlo;
- le responsabilità delle istituzioni e personali nei confronti della questione ecologica;
- le possibili influenze dei mass media;
- il modo in cui i soggetti dell'indagine trascorrono il tempo libero;
- i dati personali: oltre alle informazioni sul sesso, l'età, la classe di appartenenza, abbiamo chiesto, anche, il modo in cui raggiungono la scuola, il titolo di studio e la condizione occupazionale dei genitori.

I ragazzi coinvolti sono stati in tutto 1300, appartenenti alle 4 scuole medie inferiori presenti nella città di Viterbo. Nella stessa giornata, oltre alla compilazione del questionario, gli studenti sono stati impegnati in attività di disegno sui temi ambientali e nell'elaborazione di una mappa concettuale sul problema specifico dell'inquinamento atmosferico.

3.2 Prime elaborazioni della ricerca di Viterbo

Seguendo l'ordine del questionario sottoposto agli intervistati, la prima domanda esaminata è stata quali fossero i problemi ambientali più preoccupanti del pianeta. I ragazzi avevano al massimo due possibilità di risposta tra le alternative loro sottoposte.

I dati sono stati mantenuti in due distinte distribuzioni di frequenza, per non perdere le informazioni utili che entrambe possono darci.

Vedendo le due tabelle delle frequenze relative alla domanda in esame, si nota che i problemi ambientali sono molto sentiti e ciò si desume dal fatto che solo lo 0,2%, per la prima risposta, e l'0,9%, per la seconda, non considera gravi i problemi ambientali.

Possiamo immaginare che i ragazzi sono stati spinti a riflettere su questi temi dalla stessa giornata pro-ambiente organizzata dalla scuola, ma il dato è talmente evidente da essere considerato.

Il "buco dell'ozono" è il problema che più preoccupa i ragazzi: infatti, è scelto dal 40,5%, seguito dal riscaldamento del pianeta (21,3%) e dall'inquinamento (20,5%).

Problemi più preoccupanti (Risposta 1)		
	Frequenza	Percentuale
Riscaldamento del pianeta	277	21,3%
Buco ozono	526	40,5%
Distruzione foreste tropicali	218	16,8%
Inquinamento in genere	266	20,5%
Non gravi problemi ambientali	2	0,2%
Mancanti	11	0,8%
Totale	1300	100%

L'analisi della seconda possibilità data ai ragazzi necessita di un ragionamento più complesso. Come si può vedere dalla tabella, si possono fare due considerazioni: in una (parte sinistra della tabella) si esaminano i tre tipi di inquinamento con la loro specifica distinzione, come è stato presentato nel questionario; nell'altra (ultime due colonne), invece, si valuta l'inquinamento come se si considerasse una problematica unica.

Se, come detto prima, si procede all'analisi delle frequenze nei tre tipi particolari di inquinamento, si osserva che è l'estinzione di specie animali e vegetali (32%) ad avere l'attenzione dei ragazzi. Nello specifico dell'inquinamento, il più sentito è quello dell'aria con il 23,3%, contro il 13,6% dell'inquinamento del mare.

Considerando, invece, l'inquinamento nel suo insieme, risulta una netta preferenza per questa problematica ambientale rispetto alle altre. Si vede, inoltre, una distanza abbastanza forte tra l'inquinamento in genere (43,3%) e l'estinzione di specie animali e vegetali (32%).

Problemi più preoccupanti (Risposta 2)				
	Frequenza	Percentuale	Inquinamento in genere	Inquinamenti
Buco ozono	94	7,2%	94	7,2%
Distruzione foreste tropicali	177	13,6%	177	13,6%
Inquinamento aria	303	23,3%		
Inquinamento mare	169	13%	539	43,3%
Inquinamento suolo	67	5,2%		
Estinzione specie anim. e veg.	416	32%	416	32%
Non considero gravi problemi ambientali	12	0,9%	12	0,9%
Non so	9	0,7%	9	0,7%
Dati mancanti	53	4,1%	53	4,1%
Totale	1300	100%	1300	100%

Prima di procedere all'analisi delle tabelle a doppia entrata, si è ritenuto opportuno raccogliere alcune informazioni sulla città di Viterbo tratte dai dati elaborati dall'ISTAT. La popolazione ammonta a circa 57.000 unità con una densità abitativa abbastanza bassa. Dal punto di vista economico, l'area analizzata è caratterizzata dalla presenza di un settore predominante rispetto a tutti gli altri, l'agricoltura. Esso costituisce il 45% del totale delle aziende presenti nell'area di Viterbo.

Analizzando la distribuzione geografica dei ragazzi delle scuole medie si nota che l'82,2% vive in zone diverse dal centro di Viterbo.

Dove abita		
	Frequenza	Percentuale
Centro storico	232	17,8%
Altre zone	1068	82,2%
Totale	1300	100%

Sfortunatamente non è stato possibile avere maggiori informazioni per il fatto che, nel momento dell'inserimento dei dati raccolti, ci siamo resi conto che molti hanno frainteso la domanda, non rispondendo in modo chiaro e preciso come avremmo voluto. Ciò è accaduto soprattutto da parte di quei ragazzi che vivono in zone diverse dal centro storico. Ci siamo limitati quindi, a fare solo una distinzione tra il centro storico e le altre zone della città.

D1.1/D28

Fermi restando gli errori commessi dai soggetti presi in considerazione, i risultati della domanda relativa al luogo in cui vivono per capire se la loro posizione nei confronti dei problemi del pianeta è stata influenzata dalla loro area abitativa. È stato considerato, però, solo il dato relativo al centro storico e, inoltre, l'esame è stato solamente alla seconda alternativa posta dai ragazzi. Tra i soggetti intervistati viene confermata la preoccupazione per l'estinzione di specie animali e vegetali: questa problematica ha avuto una percentuale di 32,9%. La questione dell'inquinamento dell'aria è selezionata da una quota abbastanza alta (27,9%). Il fatto che l'inquinamento dell'aria suscita preoccupazione in chi vive nel centro storico di Viterbo, conferma una riflessione che può sembrare scontata ma è comunque da rilevare: in coloro che vivono in un luogo in cui il traffico è maggiore e, di conseguenza lo è anche l'inquinamento dell'aria, vi è una maggiore attenzione e sensibilità per tale problema e per le conseguenze connesse.

D1.2/D28 Problemi più preoccupanti 2/dove abita			
	Centro storico	Altre zone	Totale
Buco dell'ozono	16	78	94
% entro D1.2	17%	83%	100%
% entro D28	7,2%	7,6%	7,5%
% del Totale	1,3%	6,3%	7,5%
Distruzione foreste tropicali	27	150	177
% entro D1.2	15,3%	84,7%	100%
% entro D28	12,2%	14,6%	14,2%
% del Totale	2,2%	12,2%	14,2%
Inquinamento aria	62	241	303
% entro D1.2	20,5%	79,5%	100%
% entro D28	27,9%	23,5%	24,3%
% del Totale	5%	19,3%	24,3%
Inquinamento mare	31	138	169
% entro D1.2	18,3%	81,7%	100%
% entro D28	14%	13,5%	13,6%
% del Totale	2,5%	11,1%	13,6%
Inquinamento suolo	9	58	67
% entro D1.2	13,4%	86,6%	100%
% entro D28	4,1%	5,7%	5,4%
% del Totale	0,7%	4,7%	5,4%
Estinzione specie animali e vegetali	73	343	416
% entro D1.2	17,5%	82,5%	100%
% entro D28	32,9%	33,5%	33,4%
% del Totale	5,9%	27,5%	33,4%
Non gravi problemi ambientali	2	10	12
% entro D1.2	16,7%	83,3%	100%
% entro D28	0,9%	1%	1%
% del Totale	0,2%	0,8%	1%
Non so	2	7	9
% entro D1.2	22,2%	77,8%	100%
% entro D28	0,9%	0,7%	0,7%
% del Totale	0,2%	0,6%	0,7%
Totale	222	1025	1247
	17,8%	82,2%	100%
	100%	100%	100%
	17,8%	82,2%	100%

D1.1/D25

Dall'incrocio tra la prima risposta alla domanda in esame e il loro sesso, risulta che i ragazzi e le ragazze sono concordi nel considerare il buco dell'ozono come il problema più rilevante (M 40,3%, F 41,5%).

Per quanto riguarda, invece, le altre problematiche i maschi hanno una preoccupazione maggiore per il riscaldamento del pianeta (M 24,6%, F 18,4%), mentre le ragazze risultano avere un'apprensione maggiore sia nei confronti della distruzione di foreste tropicali, sia per quanto riguarda l'inquinamento in genere.

D1.1/D25 Problemi più preoccupanti 1/Sesso			
	Sesso		
	Maschi	Femmine	Totale
Riscaldamento del pianeta	164	113	277
% entro D1.1	59,2%	40,8%	100%
% entro la D25	24,6%	18,4%	21,6%
Buco dell'ozono	269	256	524
% entro D1.1	51,3%	48,7%	100%
% entro la D25	40,3%	41,5%	40,9%
Distruzione di foreste tropicali	102	114	216
% entro D1.1	47,2%	52,8%	100%
% entro la D25	15,3%	18,6%	16,8%
Inquinamenti	131	132	263
% entro D1.1	49,8%	50,2%	100%
% entro la D25	19,6%	21,5%	20,5%
Non gravi problemi ambientali	2		2
% entro D1.1	100%		100%
% entro la D25	0,3%		0,2%
Totale	668	614	1282
% entro D1.1	52,1%	47,9%	100%
% entro la D25	100%	100%	100%

D1.2/ D25

Dall'analisi della tabella attraverso cui si descrive l'incrocio fra la distribuzione dei due generi e la seconda possibilità di risposta, risulta che i maschi e le femmine hanno più o meno la stessa opinione rispetto all'estinzione di specie animali e vegetali (M 31,1%, F 36,1%).

Hanno, invece, opinioni contrastanti per quanto riguarda la distruzione delle foreste tropicali (M 16,5%, F 11,8%). L'inquinamento ha avuto una preferenza simile tra i due generi: per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria la percentuale è addirittura identica (24,3%), mentre negli altri due si rileva una leggera discordanza.

D 1.2/D25 Problemi più preoccupanti/Sesso			
	Sesso		
	Maschi	Femmine	Totale
Buco dell'ozono	54	40	94
% entro D1.2	57,4%	42,6%	100%
% entro la D25	8,3%	6,7%	7,6%
Distruz. foreste tropicali	107	70	177
% entro D1.2	60,5%	39,5%	100%
% entro la D25	16,5%	11,8%	14,3%
Inquinamento aria	157	144	301
% entro D1.2	52,2%	47,8%	100%
% entro la D25	24,3%	24,3%	24,3%

segue

**LA PERCEZIONE DEL RISCHIO NEI RAGAZZI DELLE SCUOLE MEDIE
PREMESSE TEORICHE E STUDI EMPIRICI**

segue

	Sesso		Totale
	Maschi	Femmine	
Inquinamento mare	80	85	165
% entro D28	48,5%	51,5%	100%
% del Totale	12,4%	14,3%	13,3%
Inquinamento suolo	40	27	67
% entro D1.2	59,7%	40,3%	100%
% entro la D25	6,2%	4,6%	5,4%
Estinzione specie animali e vegetali	201	214	415
% entro D1.2	48,4%	51,6%	100%
% entro la D25	31,1%	36,1%	33,5%
Non gravi problemi ambientali	5	7	12
% entro D1.2	41,7%	58,3%	100%
% entro la D25	0,8%	1,2%	1%
Non so	3	6	9
% entro D1.2	33,3%	66,7%	100%
% entro la D25	0,5%	1%	0,7%
Totale	647	593	1240
% entro D1.2	52,2%	47,8	100%
% entro la D25	100%	100%	100%

D12

La maggioranza dei ragazzi ha una visione media di programmi TV relativi alle problematiche ambientali in quanto risulta che il ben 48,8% ne vede da 1 a 2. L'altra parte del campione ne vede da 3 a 4 con un 33,1%. Un altro dato interessante è che il 15% non ne vede alcuno. Questi dati fanno pensare che i nostri ragazzi seguano con interesse le problematiche ambientali, anche se in modo abbastanza differenziato.

Totale programmi TV ambientali visti		
Nessuno	195	15%
Da 1 a 2	635	48,8%
Da 3 a 4	430	33,1%
Oltre 4	40	3,1%
Totale	1300	100%

D1.1 - D.1.2/D12

Tra i ragazzi che vedono da 1 a 2 programmi Tv di tipo ambientale il 42% considera importante il problema del buco dell'ozono con una percentuale quasi doppia rispetto al riscaldamento del pianeta (22,3%).

Stesse considerazioni devono essere fatte per quanto riguarda coloro che ne vedono da 3 a 4. Le preferenze sono, invece, molto più omogenee in coloro che non vedono programmi Tv di tipo ambientale e coloro che ne vedono più di 4.

LA FORMAZIONE AMBIENTALE ATTRAVERSO STAGES III

D 1.1/D 12 Problemi più preoccupanti 1/Prog. TV visti					
	Tot. programmi TV				Totale
	nessuno	da 1 a 2	da 3 a 4	oltre 4	
Riscaldamento del pianeta	40	141	87	9	277
% entro D 1.1	14,4%	50,9%	31,4%	3,2%	100%
% entro D 12	20,9%	22,3%	20,4%	23,7%	21,5%
Buco dell'ozono	66	266	181	13	526
% entro D 1.1	12,5%	50,6%	34,4%	2,5%	100%
% entro D 12	34,6%	42%	42,4%	34,2%	40,8%
Distruzione foreste tropicali	34	105	72	7	218
% entro D 1.1	15,6%	48,2%	33%	3,2%	100,00%
% entro D 12	17,8%	16,6%	16,9%	18,4%	16,9%
Inquinamenti	49	121	87	9	266
% entro D 1.1	18,4%	45,5%	32,7%	3,4%	100%
% entro D 12	25,7%	19,1%	20,4%	23,7%	20,6%
Non gravi problemi ambientali	2				2
% entro D 1.1	100%				100%
% entro D 12	1%				0,2%
Totale	191	633	427	38	1289
% entro D 1.1	14,8%	49,1%	33,1%	2,9%	100%
% entro D 12	100%	100%	100%	100%	100%

D 1.2/D 12 Problemi più preoccupanti 2/ Prog. TV visti					
	Tot. programmi TV				Totale
	nessuno	da 1 a 2	da 3 a 4	oltre 4	
Buco dell'ozono	14	46	30	4	94
% entro D 1.2	14,9%	48,9%	31,9%	4,3%	100%
% entro D 12	7,8%	7,5%	7,2%	10,5%	7,5%
Distruzione foreste tropicali	23	80	70	4	177
% entro D 1.2	13%	45,2%	39,5%	2,3%	100%
% entro D 12	12,8%	13%	16,9%	10,5%	14,2%
Inquinamento dell'aria	43	160	97	3	303
% entro D 1.2	14,2%	52,8%	32%	1%	100%
% entro D 12	24%	26%	23,4%	7,9%	24,3
Inquinamento del mare	31	84	50	4	169
% entro D 1.2	18,3%	49,7%	29,6%	2,4%	100%
% entro D 12	17,3%	13,7%	12%	10,5%	13,6%
Inquinamento del suolo	13	35	15	4	67
% entro D 1.2	19,4%	52,2%	22,4%	6%	100%
% entro D 12	7,3%	5,7%	3,6%	10,5%	5,4%
Estinzione di specie animali e vegetali	50	201	147	18	416
% entro D 1.2	12%	48,3%	35,3%	4,3%	100%
% entro D 12	27,9%	32,7%	35,4%	47,4%	33,4%
Non gravi problemi ambientali	3	6	3		12
% entro D 1.2	25%	50%	25%		100%
% entro D 12	1,7%	1%	0,7%		1%
Non so	2	3	3	1	9
% entro D 1.2	22,2%	33,3%	33,3%	11,1%	100%
% entro D 12	1,0%	0,5%	0,7%	2,6%	0,7%
Totale	179	615	415	38	1247
% entro D 1.2	14,4%	49,3%	33,3%	3%	100%
% entro D 12	100%	100%	100%	100%	100%

D 1.1/D 27

Per quanto riguarda il problema del buco dell'ozono, si nota che tale preoccupazione tende a diminuire con l'avanzare della scolarità degli intervistati. Infatti si ha in prima media il 45,1% contro il 42% e il 35,4% rispettivamente della seconda e terza media.

Per quanto riguarda, invece, il problema dell'inquinamento in generale, i ragazzi mantengono, più o meno, la stessa opinione (1° media 21,7%, 2° media 21,1%, 3° media 18,4%).

Il riscaldamento del pianeta, invece, tende ad acquisire un trend crescente tra i ragazzi intervistati, registrando una preferenza quasi doppia tra la prima e la terza media (1° media 15,2%, 2° media 21,1%, 3° media 28,8%).

D 1.1/D 27 Problemi più preoccupanti 1/Classe frequentata				
	Classe frequentata			Totale
	1	2	3	
Riscaldamento del pianeta	65	97	114	276
% entro D 1.1	23,6%	35,1%	41,3%	100%
% entro D 27	15,2%	21,1%	28,8%	21,5%
Buco dell'ozono	193	193	140	526
% entro D 1.1	36,7%	36,7%	26,6%	100%
% entro D 27	45,1%	42%	35,4%	41%
Distruzione foreste tropicali	77	72	68	217
% entro D 1.1	35,5%	33,2%	31%	100%
% entro D 27	18%	15,7%	17,2%	16,9%
Inquinamenti	93	97	73 263	
% entro D 1.1	35,4%	36,9%	27,8%	100%
% entro D 27	21,7%	21,1%	18,4%	20,5%
Non gravi problemi ambientali		1	1	2
% entro D 1.1		50%	50%	100%
% entro D 27		0,2%	0,1%	0,2%
Totale	428	460	396	1284
% entro D 1.1	33,3%	35,8%	30,8%	100%
% entro D 27	100%	100%	100%	100%

D1.2/D27

Per quanto riguarda il problema dell'estinzione di specie animali e vegetali, i ragazzi hanno più o meno la stessa opinione nelle tre classi scolastiche, con una percentuale superiore nella seconda media.

L'inquinamento dell'aria perde invece un po' di preferenza anche se ciò non è molto evidente. In conclusione, quindi, si può dire che il progredire delle classi scolastiche non porta ad una maggiore sensibilità ambientale nei confronti dei problemi del pianeta.

D 1.2/D 27 Problemi più preoccupanti 2/Classe frequentata				
	Classe frequentata			Totale
	1	2	3	
Buco dell'ozono	21	36	37	94
% entro D 1.2	22,3%	38,3%	39,4%	100%
% entro D 27	5%	8,2%	9,8%	7,6%
Distruzione foreste tropicali	60	56	60	176
% entro D 1.2	34,1%	31,8%	34,1%	100%
% entro D 27	14,2%	13%	15,9%	14,2%
Inquinamento dell'aria	106	107	89	302
% entro D 1.2	35,1%	35,4%	30%	100%
% entro D 27	25%	24,3%	23,5%	24,3%

segue

segue

	Classe frequentata			Totale
	1	2	3	
Inquinamento del mare	60	55	51	166
% entro D 1.2	36,1%	33,1%	30,7%	100%
% entro D 27	14,2%	12,5%	14%	13,4%
Inquinamento del suolo	28	19	20	67
% entro D 1.2	41,8%	28,4%	29,9%	100%
% entro D 27	6,6%	4,3%	1,6%	5,4%
Estinzione specie animali e vegetali	140	161	115	416
% entro D 1.2	33,7%	38,7%	27,6%	100%
% entro D 27	33%	36,6%	30,4%	33,5%
Non gravi problemi ambientali	6	2	4	12
% entro D 1.2	50%	17%	33,3%	100%
% entro D 27	1,4%	1%	1,1%	1%
Non so	3	4	2	9
% entro D 1.2	33,3%	44,4%	22,2%	100%
% entro D 27	0,7%	0,9%	0,5%	0,7%
Totale	424	440	378	1242
% entro D 1.2	34,1%	35,4%	30,4%	100%
% entro D 27	100%	100%	100%	100%

Utilizzando i dati relativi al livello di istruzione e alla condizione occupazionale delle famiglie degli alunni intervistati, è stato creato un indice di status sociale. In esso i ragazzi sono stati divisi in tre categorie: basso, medio e alto.

La maggior parte dei ragazzi appartiene ad uno status medio, con un 57%, contro il 25,2% di status basso e il 17,8% alto.

	Status	
	Frequenza	Percentuale
Basso	308	23,7%
Medio	697	53,6%
Alto	217	16,7%
Mancanti	78	6%
Totale	1300	100%

D1.1/Status sociale

All'interno dello status medio viene confermato come problema rilevante il buco dell'ozono con il 43,4%. L'inquinamento in genere e il riscaldamento del pianeta risultano avere una percentuale simile di preferenza (rispettivamente 19,9% e 21,5%). Quest'ultima osservazione è confermata tra i ragazzi che appartengono ad uno status basso.

Le cose cambiano tra coloro che fanno parte dello status alto: il buco dell'ozono è sempre il problema che più suscita preoccupazione, ma vi è una distanza rilevante tra il riscaldamento del pianeta (23,7%) e l'inquinamento (15,5%). Quest'ultimo problema ha, per i ragazzi, minore importanza rispetto alla distruzione di foreste tropicali (18,1%).

**LA PERCEZIONE DEL RISCHIO NEI RAGAZZI DELLE SCUOLE MEDIE
PREMESSE TEORICHE E STUDI EMPIRICI**

D 1.1/Status				
	Status			
	Basso	Medio	Alto	Totale
Riscaldamento del pianeta	64	149	51	264
% entro D 1.1	24,2%	56,4%	19,3%	100,0%
% entro Status	21%	21,5%	23,7%	21,8%
Buco dell'ozono	111	301	90	502
% entro D 1.1	22,1%	60%	17,9%	100%
% entro status	36,4%	43,4%	41,9%	41,4%
Distruzione foreste tropicali	55	105	39	199
% entro D 1.1	27,6%	52,8%	19,6%	100%
% entro Status	18%	15,2%	18,1%	16,4%
Inquinamenti	74	138	34	246
% entro D 1.1	30,1%	56,1%	13,8%	100%
% entro Status	24,3%	19,9%	15,8%	20,3%
Non gravi problemi ambientali	1		1	2
% entro D 1.1	50%		50%	100%
% entro Status	0,3%		50,0%	0,2%
Totale	305	693	215	1213
% entro D 1.1	25,1%	57,1%	17,1%	100%
% entro Status	100%	100%	100%	100%

D1.2/ Status sociale

L'estinzione di specie animali e vegetali viene confermata come uno dei problemi più preoccupanti (33,6%); questo dato è confermato anche nei tre diversi status considerati.

D 1.2/Status				
	Status			
	Basso	Medio	Alto	Totale
Buco dell'ozono	18	57	15	90
% entro D 1.2	20%	63,3%	16,7%	100%
% entro Status	6%	8,5%	7,1%	7,7%
Distruzione foreste tropicali	38	95	39	172
% entro D 1.2	22,1%	55,2%	22,7%	100%
% entro Status	13%	14%	18,4%	14,7%
Inquinamento dell'aria	77	149	54	280
% entro D 1.2	27,5%	53,2%	19%	100%
% entro Status	26%	22,3%	25,5%	23,9%
Inquinamento del mare	41	94	26	161
% entro D 1.2	25,5%	58,4%	16,1%	100%
% entro Status	14%	14,1%	12%	13,7%
Inquinamento del suolo	14	40	6	60
% entro D 1.2	23,3%	66,7%	10%	100%
% entro Status	4,8%	6%	2,8%	5,1%
Estinzione specie animali e vegetali	99	225	70	394
% entro D 1.2	25,1%	57,1%	17,8%	100%
% entro Status	34%	33,6%	33%	33,6%
Non gravi problemi ambientali	5	4		9
% entro D 1.2	56%	44%		100%
% entro Status	1,7%	0,6%		1%
Non so	1	5	2	8
% entro D 1.2	12,5%	62,5%	25%	100%
% entro Status	0,3%	0,4%	0,2%	0,7%
Totale	293	669	212	1174
% entro D 1.2	25%	57%	18,1%	100%
% entro Status	100%	100%	100%	100%

Nello status medio l'inquinamento dell'aria raccoglie una percentuale di 22,3 % e distanza le altre modalità di risposta di 8 punti percentuali.

Questo dato è confermato con gli altri status presi in considerazione.

La domanda successivamente analizzata è stata quella in cui abbiamo chiesto chi fosse il soggetto, istituzionale e non, ad impegnarsi maggiormente per risolvere i problemi ambientali.

La distribuzione delle frequenze di questa domanda ci fa notare subito una schiacciante fiducia verso le associazioni ambientaliste con una percentuale del 56,9%.

Il resto della fiducia è data al Ministero dell'ambiente che con il suo 30% risulta avere un buon punteggio anche considerando che gli altri hanno avuto pochissime preferenze.

Chi difende di più l'ambiente		
	Frequenza	Percentuale
Basso	308	23,7%
Ministero	390	30%
Comune	63	4,8%
Regione	23	1,8%
Governo	23	1,8%
Associazioni ambientaliste	740	56,9%
Aziende	7	0,5%
Non so	18	1,4%
Altro	5	0,4%
Mancanti	31	2,4%
Totale	1300	100%

D7/ D25

Si nota che tra i maschi e le femmine vi è una lieve differenza; infatti, le ultime risultano avere una maggiore fiducia verso queste associazioni rispetto ai ragazzi (M. 55,5%, F. 61,8%). Per quanto riguarda, invece, il lavoro svolto dal Ministero dell'ambiente nei confronti delle problematiche ambientali i due generi hanno una opinione simile (M. 31,5%, F. 29,5%).

D7/D25 Chi difende di più l'ambiente/Sesso			
	Sesso		Totale
	Maschi	Femmine	
Ministero	207	178	385
% entro D7	53,8%	46,2%	100%
% entro D25	31,5%	29,5%	30,5%
Comune	43	20	63
% entro D7	68,3%	31,7%	100%
% entro D25	6,5%	3,3%	5%
Regione	12	11	23
% entro D7	52,2%	47,8%	100%
% entro D25	1,8%	1,8%	1,8%
Governo	16	7	23
% entro D7	69,6%	30,4%	100%
% entro D25	2,4%	1,2%	1,8%
Associazioni Ambientaliste	365	373	738
% entro D7	49,5%	50,5%	100%
% entro D25	55,5%	61,8%	58,5%
Aziende	2	5	7
% entro D7	28,6%	71,4%	100%
% entro D25	0,3%	0,8%	0,6%

segue

**LA PERCEZIONE DEL RISCHIO NEI RAGAZZI DELLE SCUOLE MEDIE
PREMESSE TEORICHE E STUDI EMPIRICI**

segue

	Sesso		Totale
	Maschi	Femmine	
Altro	4	1	5
% entro D7	80%	20%	100%
% entro D25	0,6%	0,2%	0,4%
Non so	9	9	18
% entro D7	50%	50%	100%
% entro D25	1,4	1,5	1,4
Totale	658	604	1262
% entro D7	52,1%	47,9%	100,0%
% entro D25	100%	100%	100%

Successivamente ho voluto verificare se la loro opinione cambiava con l'età; ho ritenuto utile incrociare la domanda in esame con la classe scolastica frequentata per avere una visione più immediata.

I ragazzi sembra non cambino di molto la loro opinione nei confronti delle associazioni ambientaliste con il crescere, anzi la loro convinzione addirittura si rafforza un po': 1° media 52,4%, 2° media 57%, 3° media 66,1%.

Per quanto riguarda, invece, il Ministero dell'ambiente la loro fiducia è quasi dimezzata tra la prima e la terza media con un trend, quindi, nettamente decrescente: 1° media 37,3%, 2° media 31,9%, 3° media 22,3%.

D7/D27 Chi difende di più l'ambiente/Classe frequentata				
	Classe frequentata			Totale
	1	2	3	
Ministero	158	145	86	389
% entro D7	40,6%	37,3%	22,1%	100%
% entro D27	37,3%	31,9%	22,3%	30,8%
Comune	21	19	23	63
% entro D7	33,3%	30,2%	36,5%	100%
% entro D27	5%	4,2%	6%	5%
Regione	6	11	6	23
% entro D7	26,1%	47,8%	26%	100%
% entro D27	1,4%	2,4%	1,6%	1,8%
Governo	7	13	2	23
% entro D7	30,4%	56,5%	13%	100%
% entro D27	1,7%	2,9%	0,8%	1,8%
Associazioni Ambientaliste	222	259	255	736
% entro D7	30,2%	35,2%	34,6%	100%
% entro D27	52,4%	57%	66,1%	58,2%
Aziende	5	2		7
% entro D7	71,4%	28,6%		100%
% entro D27	1,2%	0,4%		0,6%
Altro	1	1	3	5
% entro D7	20%	20%	60%	100%
% entro D27	0,2%	0,2%	0,8%	0,4%
Non so	4	4	10	18
% entro D7	22%	22%	56%	100%
% entro D27	0,9	0,9	2,6	1,4%
Totale	424	454	386	1264
% entro D7	33,5%	35,9%	30,5%	100%
% entro D27	100%	100%	100%	100%

Bibliografia

- Anderson C., 1974, *The political economy of social class*, Englewood Cliffs, N.Y., Prentice-Hall.
- Bailey K. D., 1982, *Methods of social research*, New York, The Free Press; trad. it., *Metodi della ricerca sociale*, Bologna, Il Mulino, 1995.
- Beato F., 1990, "Rischio e comunicazione", in *Scheda 2001*, anno II, n. 2-3, pp. 137-163.
- Beato F., 1993, *Rischio e mutamento ambientale globale. Percorsi di sociologia dell'ambiente*, Milano, Franco Angeli.
- Beato F., 1994, "Sociologia dell'ambiente. Bibliografia internazionale dalle riviste (1980-1992)", in *Scheda 2001. Ecologia antropica*, anno V/VI, n. 13-14, pp. 297-427.
- Beato F., M. Maggi, 1995, L'impianto RE.SOL dell'ACNA di Cengio: percezione del rischio ed accettabilità sociale, Università degli studi di Roma "La Sapienza" Dipartimento di Sociologia, ART- Unità di Ricerca "Ambiente, Rischio e territorio.
- Beato F., M. Maggi, 1995, La valutazione di impatto socio-ambientale: opinione pubblica, partecipazione e prevenzione degli impatti, Relazione presentata al VII Convegno annuale dell'associazione analisti ambientali "Gli studi di impatto per la realizzazione delle grandi infrastrutture", FAST- Federazione delle Associazioni Scientifiche e Tecniche, Milano, 27 novembre, 1995
- Beato F., 1997, *Crisi ambientale, sviluppo sostenibile, equità*, in Trapanese E.V. (a cura di), pp. 217-244.
- Beato F., 1998, "I quadri teorici della sociologia dell'ambiente tra costruzionismo sociale e oggettivismo strutturale", in *Quaderni di sociologia*, vol. XLII, n. 16, pp. 41-60.
- Beato F., 1998b, *Le teorie sociologiche del rischio*, in De Nardis P. (a cura di), in corso di stampa.
- Beck U., 1992, *Vivere nella società del rischio*, in Bosco E. (a cura di), pp. 163-175.
- Beck U., 1994, "Dalla società industriale alla società del rischio. Questioni di sopravvivenza", in *Teoria sociologica*, n. 4, pp. 49-75.
- Beck U., 1996 (1993), *Risk society and provident state*, in Lash S., Szerszynsky B., Wynne B. (eds), pp. 27-43.
- Bezzi C., Palumbo M., 1995, *Questionario e dintorni*, Firenze, Arnaud-Gramma.
- Bosco E. (a cura di), 1992, *Ecologia e politica*, Milano, Franco Angeli.
- Burgess R. G. (ed.), 1982, *Field Research: a Sourcebook and Field Manual*, London, Allen and Unwin.
- Buttel F. H., 1976, "Social science and the environment: competing theories", in *Social science quarterly*, n. 57, 2, pp. 307-323.

- Buttel F. H., 1986, "Sociologie et environnement: la lente maturation de l'écologie humaine", in *Revue internationale des sciences sociales*, XXXVIII, n. 3, pp. 359-369.
- Buttel F. H., 1987, "New directions in environmental sociology", in *Annual review of sociology*, vol. 13, pp. 465-488.
- Buttel F. H., 1996, "Environmental and resource sociology: theoretical issues and opportunities for synthesis", in *Rural sociology*, vol. 61, n. 1, pp. 46-76.
- Campbell Bradley J., Waliczek T. M., Zajicek, 1999, "Relationship between environmental attitude of high school students", in *The journal of environmental education*, vol. 30, n. 3, pag.17-21
- Catton W. R. Jr., 1976, "Why the future isn't what it used to be (and how it could be made worse than it has to be)", in *Social science quarterly*, vol. 57, n. 2, pp. 276-291.
- Catton W. R. Jr., Dunlap R. E., 1978, "Environmental sociology: a new paradigm", in *The american sociologist*, vol. 13, pp. 41-49.
- Catton W. R. Jr., Dunlap R.E., 1979, "Environmental sociology", in *Annual review of sociology*, vol. 5, pp. 243-273.
- Catton W. R. Jr., 1983, "What environmental sociologists have in common (whether concerned "built" or "natural" environments)", in *Sociological inquiry*, vol. 53, n. 2-3, pp. 113-135.
- Catton W. R. Jr., Dunlap R.E., 1991, "Toward an ecological sociology: the development, current status, and probable future of environmental sociology", in *Annales de l'institut international de sociologie*, Vol. 3, pp. 263-284.
- CDRL, Cergas, Isrgo, 1991, *La gestione pubblica della risorsa acqua: aspetti organizzativi, gestionali e finanziari*, Milano, Franco Angeli.
- Cellerino R., 1995, *Politiche ambientali*, in Gamba G., Martignetti G. G. (a cura di), pp. 525-529.
- De Nardis P. (a cura di), 1998, *Le nuove frontiere della sociologia*, Roma, Caroucci-la Nuova Italia Scientifica, in corso di stampa.
- del Zotto M., 1988, "I testimoni qualificati in sociologia", in Marradi A. (a cura di), pp. 132-144.
- Di Mauro O., Gardiol E., 1995, *Noi e l'ambiente*, Bologna, Thema.
- Douglas M., Wildavsky A., 1982, *Risk and culture; an essay on selection of technological and environmental*, Berkeley, University of California Press.
- Douglas M., 1985, *Risk Acceptability According to the Social Sciences*, New York, Russel Sage Foundation; trad. it., *Come percepiamo il pericolo. Antropologia del rischio*, Milano, Feltrinelli, 1991.
- Douglas M., 1992, *Risk and blame. Essay in cultural theory*, in London and New York, Routledge and Kegan Paul; trad. it. parziale, *Rischio e colpa*, Bologna, Il Mulino, 1996.
- Douglas M., 1995, "La depoliticizzazione del rischio", in *Teoria sociologica*, anno secondo, n. 4, pp. 32-48.

Duncan O. D., 1959, *Human ecology and population*, in Hauser Ph. M., Duncan O. D., (eds.), pp. 678-716.

Durkheim E., 1950, *The rules of the Sociological Method*. 8 th ed. New York: Free Press.

Eagles P. F. J., Demare R., 1999, "Factors influencing children's environmental attitudes", in *The journal of environmental education*, vol. 30, n. 4, pag.33-37.

Finocchiaro E., 1992, "Scienze sociali e questione ambientale", in *Sociologia*, Anno XXVI, n.1, pp. 301-356.

Giarini G., Luoberè H., 1978, *La delusione tecnologica. I rendimenti decrescenti della tecnologia e la crisi della crescita economica*, Milano, Mondadori.

Grandoni G., Barberi F., 1981, "Difendersi dai terremoti: la lezione dell'Irpina", in *Problemi della tradizione*, n. 6.

Gruppo Geoteam, 1996, *Scienze della terra*, Milano, Atlas.

Guidicini P., 1968, *Manuale della ricerca sociologica*, Milano, Franco Angeli.

Hauser P. M., Duncan O. D. (eds.), 1959, *The study of population*, Chicago, Univ. Chicago Press.

Istituto Ambiente Italia (a cura di), 1998, *Ambiente Italia 1998. Rapporto sullo stato del paese e analisi del ciclo delle acque*, Milano, Edizioni Ambiente.

Jones M., Jones G., 1997, *Biologia. Un percorso per moduli*, Bologna, Zanichelli.

Lash S., Szersynsky B., Winne B. (eds), 1996, *Risk, environment & modernit. Towards a new ecology*, London, Sage.

M. Maggi, 1992, *Informazione, comunicazione, emergenze*, estratto da *sicurezza e protezione*, n.28-29, genn.-ago.

Marchetti G., Vanossi M, 1994, *L'uomo e la terra. Introduzione alle scienze della terra e ai problemi del territorio e dell'ambiente*, Milano, La Nuova Italia Editrice.

Marinelli A., 1993, *La costruzione del rischio*, Milano, Franco Angeli.

Marradi A. (a cura di), 1988, *Costruire il dato. Sulle tecniche di raccolta delle informazioni nelle scienze sociali*, Milano, Franco Angeli.

Gamba G., Martignetti G. G. (a cura di), 1995, *Dizionario dell'ambiente*, Isedi

Martinelli F. (a cura di), 1992, *I sociologi e l'ambiente. Teorie, concetti, metodi e ricerche*, Roma, Bulzoni.

Menoni A., 1993, *Pianificazione e certezza. Elementi per la valutazione e la gestione dei rischi territoriali*, Milano, Franco Angeli.

Merton R. K., Fiske M. O., Kendall P. L., 1995, *The focused interview*, New York, The Free Press.

Morrison D. E., 1976, "Growth, environment, equity and scarcity", in *Social science quarterly*, n. 57, pp. 292-306.

- Mureddu G., 1997, *Risorse naturali*, in *Enciclopedie delle scienze sociali*, Roma Istituto della enciclopedia italiana, pp. 430-443.
- Myers N., 1994, *Il nuovo atlante di Gaia*, Bologna, Zanichelli.
- Perrow Ch., 1984, *Normal accidents. Living with high risk technologies*, Basic Books, New York.
- Pinto R., 1964, *Methodes des sciences soiales*, Paris, Dallos.
- Pitrone M. C., 1996, *Il sondaggio*, Milano, Franco Angeli.
- Ricolfi L. (a cura di), 1997, *La ricerca qualitativa*, Roma, La Nuova Italia Scientifica.
- Ritzer G., 1975, *Sociology: a multiple paradigm science*, Boston, Allyn and Bacon.
- Schnaiberg A., 1975, "Social syntheses of the societal - environmental dialectic: the role of a istributional impacts", in *Social science quarterly*, vol. 56, pp. 5- 20.
- Schwartz H., Jacobs J., 1979, *Qualitative Sociology. A Method to the Madness*, New York, The Free Press; trad. it., *Sociologia qualitativa. Un metodo nella follia*, Bologna, il Mulino, 1987.
- Schwarz M., Thompson M., 1990, *Divided we stand. Redefining politics, tecnologia and sicial choice*; trad. it. (a cura di Bianchi E.) *Il rischio tecnologico. Differenze culturali e azione politica*, Milano, Guerini e associati, 1993.
- Shah H., 1983, "Is the environment more hazardous? A global survey 1947-1980", in *Disaster*, vol. 7, n. 3.
- Starr C., 1969, "Social benefit versus technological", in *Science*, 165, pp. 1232-1238.
- Stewart R. B., 1997, *Tutela dell'ambiente*, in *Enciclopedie delle Scienze sociali*, Roma, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, pp. 116-162.
- Strassoldo R., 1986, "Micro - macro: aspetti ecologici", in *Studi di sociologia*, Anno XXIV, n. 3-4, pp. 465-495.
- Strassoldo R., 1991, "La questione ambientale: un nuovo paradigma?", in *Scheda 2001. Ecologia antropica*, Anno III, n. 5-6, pp. 119-136.
- Strassoldo R., 1992, "Sistemi sociali e ambiente. Le analisi ecologiche in sociologia", in Martinelli F. (a cura di), pp. 43-72.
- Timasheff N. S., 1967, *Sociological Theory*, 3rd ed New York: Randon House.
- Trapanese E. V. (a cura di), 1997, *Sociologia e modernità. Problemi di storia del pensiero sociologico*, Roma, La Nuova Italia Scientifica.
- Tremblay M. A., 1982, *The Key Informant Technique: a Non-ethnographic Application*, in Burgess R. G. (ed.), pp. 98-104.
- White L. Jr., 1967, "The historical roots of our ecologic crisis", in *Science*, n. 155, pp. 1203-1207.
- Yearley S., 1996, *Sociology, environmentalism, globalism? Reiventing the globe*, Sage, London.

Il progetto idrografia dell'Anpa

Dott. Alessandro Troccoli

*Tutor:
Ing. Stefano Ursino*

Indice

INTRODUZIONE	199
1. IL SISTEMA INFORMATIVO NAZIONALE AMBIENTALE	199
2. SCELTA DEL GIS	200
3. PROGETTO IDROGRAFIA	201
4. SPECIFICHE TECNICHE DEL "PROGETTO IDROGRAFIA"	202
5. PROBLEMATICHE IN CORSO D'OPERA	203
6. CARATTERISTICHE DELLA BASE IGMI	204
7. ALTRE BASI UTILIZZATE	205
8. IL PROTOTIPO DEL NETWORK	208
9. DEFINIZIONE DELLA BASE DATI "IDROGRAFIA"	214
10. APPLICAZIONI A MEDIO-TERMINE PER L'ANPA	214
11. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	215

Introduzione

Questa relazione nasce da un'esperienza di stage, all'interno della gestione dati territoriali del Modulo Nazionale di SINANet.

In particolare l'esperienza formativa ha avuto una forte connotazione applicativa, caratterizzandosi come una vera esperienza lavorativa inserita nel "Progetto Idrografia", uno dei progetti più importanti che attualmente impegna il personale e le risorse del *Dipartimento stato dell'ambiente, controlli e sistemi informativi* dell'ANPA, in collaborazione con il Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN).

Le note successive hanno lo scopo di definire la situazione ante-operam, lo sviluppo del Progetto e i possibili sviluppi futuri, con particolare riguardo all'esperienza dello scrivente.

1. Il sistema informativo nazionale ambientale

Il Sistema Informativo Nazionale Ambientale "è stato disegnato e realizzato con l'obiettivo di consentire la razionalizzazione e il coordinamento delle iniziative di monitoraggio e di gestione delle informazioni di interesse ambientale e, quindi, di creare le condizioni affinché le conoscenze, che vengono da fonti molto diverse, possano armonizzarsi e integrarsi a tutti i livelli territoriali, dal regionale al comunitario".¹

Questa, oltre che un'operazione molto interessante sul fronte dell'innovazione tecnologica, stimolando la ricerca di formati e procedure flessibili, ha un'importanza ancora più grande dal punto di vista concettuale, cercando di superare la logica "campanilista" che ha spesso caratterizzato le istituzioni pubbliche e diffondendo la cultura della divulgazione. Questo non tanto (e non solo) per una diffusione dei dati ambientali che la stessa normativa impone, ma soprattutto perché si possono ottenere risultati ben più alti sfruttando sinergie e partendo, con umiltà, da un lavoro precedentemente realizzato, cercando, pur nel rispetto dei risultati raggiunti, di migliorarlo; per non parlare ovviamente dell'utilità di recuperare lavori già eseguiti, in modo da ottimizzare tempo e risorse che si possono indirizzare verso altre problematiche.

Il tentativo è anche quello di facilitare il lavoro degli addetti e al tempo stesso la consultazione dei dati ambientali tra enti dello Stato, nonché la divulgazione tra i cittadini.

Nel Modulo Nazionale di sinanet sono confluite numerose basi dati ambientali, immagini e cartografie riguardanti innumerevoli temi, a coprire complessivamente tutto il territorio nazionale.

"L'alimentazione della base informativa, come per l'analogo sistema europeo, è attuata attraverso il contributo di una rete di soggetti (**SINANet**), distinti in tre categorie principali: i Centri Tematici Nazionali (CTN), i Punti Focali Regionali (PFR) e le Istituzioni Principali di Riferimento (IPR). La rete del Sistema è completata con il Ministero dell'ambiente e le Regioni che rappresentano i principali utenti".

I *Centri Tematici Nazionali* (CTN) svolgono nell'ambito del SINANet la "funzione di nodi con riferimento a specifiche problematiche ambientali, intervenendo come principale supporto operativo dell'ANPA per:

- l'espletamento delle attività di formazione delle regole generali per il monitoraggio ambientale, al fine di favorire l'integrazione territoriale e tematica delle informazioni, in linea con lo sviluppo di attività analoghe nel contesto comunitario;
- la predisposizione delle proposte tecniche in materia di *standard* ambientali che richiedano l'approvazione delle sedi di concertazione Stato-Regioni;

¹ I testi tra virgolette sono stati presi dal sito dell'ANPA: www.sinanet.anpa.it

- il monitoraggio delle attività di alimentazione della base conoscitiva a livello nazionale;
- l'elaborazione delle proposte di indici e indicatori ai fini della conoscenza delle singole problematiche ambientali, nonché delle metodiche di acquisizione ed elaborazione dei dati".

Ogni CTN è quindi costituito da una rete di enti, coordinati da uno o più *leader*, che operano in modo sinergico. Ad esempio il CTN - IDROSFERA ha come leader l'ARPA Toscana, come co-leader l'ARPA Emilia Romagna e l'ARPA Trento e come partner l'ARPA Liguria, l'ARPA Valle d'Aosta, l'ARPA Veneto, ICRAM, IRSA e ISS².

I *Punti Focali Regionali* (PFR) rappresentano "i poli regionali del Sistema e costituiscono il riferimento per il livello territoriale regionale. Sono designati dalle Regioni e Province autonome e, in attuazione dei programmi definiti e concordati a livello nazionale, e con le modalità concordate nell'ambito della rete SINAnet, sono responsabili di:

- assicurare la disponibilità (visibilità) dei dati e informazioni ambientali di interesse del Sistema nazionale, prodotti all'interno del territorio regionale;
- assicurare le elaborazioni dei dati di interesse ambientale, al fine di realizzare prodotti e servizi informativi di interesse del Sistema nazionale;
- garantire il flusso delle informazioni all'interno della rete SINAnet.

Le *Istituzioni Principali di Riferimento* (IPR) sono soggetti che possono contribuire alla formazione della base conoscitiva. Tali soggetti, che sono, di fatto, entità già operative con specifiche missioni, in generale, sono chiamati a partecipare alla rete come componente della compagine di un determinato CTN, per ottimizzarne il livello di competenza e favorire la diffusione e la condivisione di determinate conoscenze specialistiche. In altri casi essi possono partecipare direttamente alla rete come nel caso dell'ISTAT, che rappresenta nella rete il riferimento per tutti i dati e le informazioni di natura socio-economica. Un'analogha funzione autonoma di componente di rete è svolta dall'Unione delle Camere di Commercio per tutto ciò che concerne i dati, in generale, delle imprese e in particolare il MUD, che se oggi finalizzato alla raccolta dei dati sui rifiuti, a regime potrà costituire il principale strumento di censimento di tutti i tipi di pressione ambientale (emissioni atmosferiche, scarichi liquidi, ecc.)".

Questa sinergia di enti, mezzi ed esperienze diverse necessita di un'operazione di uniformità dei dati, che altrimenti risulterebbero confusi, incoerenti o addirittura inutilizzabili.

Molto importanti risultano in questo contesto i *metadati* che costituiscono "tutte quelle informazioni in grado di fornire i riferimenti, le caratteristiche e l'ubicazione dei dati ambientali veri e propri, in modo sintetico e facilmente consultabile. Le informazioni elaborate dai CTN nelle attività relative al censimento delle fonti di dati ambientali, alla rassegna ed analisi della normativa, alla individuazione degli indicatori, costituiscono altrettanti insiemi di metadati che necessitano di essere organizzati in cataloghi informatizzati. Poiché le attività di ciascuno dei CTN sono rivolte ad una singola tematica, è necessario raccordare le informazioni ottenute e definire strutture informative comuni a tutti. È stato quindi creato un gruppo di lavoro specifico, coordinato dall'ANPA, di cui fanno parte rappresentati di tutti i CTN: il gruppo META (meta dati ambientali e criteri per le basi di dati)".

2. Scelta del Gis

Fin dalla nascita dell'ANPA e ancor prima nei settori dell'ENEA da cui l'ANPA è nata, si è capi-

² I temi di competenza, che fanno riferimento all'area tematica IDROSFERA, sono:

Qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei; ambiente marino-costiero; sedimenti: qualità ecologica e interazione con le acque; fenomeni di eutrofizzazione e inquinamento da nutrienti; acidificazione delle risorse idriche; inquinamento da sostanze pericolose; emissioni e scarichi nei corpi idrici.

to la necessità di sviluppare un sistema informativo territoriale (GIS) per gestire la notevole mole di dati ambientali. La scelta dell'ENEA fu di lavorare con il GIS ArcInfo della ESRI³ in quanto all'epoca, si parla della seconda metà degli anni ottanta, tra i pochi esistenti e sicuramente tra i più validi.

Successivamente altre case si sono distinte nel campo dei sistemi informativi territoriali.

La Bentley per esempio ha offerto con MicroStation Geographics, uno strumento estremamente efficace come CAD, ma che, collegato ad un database esterno (Access, Oracle, etc.) rappresentava un ottimo sistema informativo territoriale, senza estensioni aggiunte, anche nella gestione dei dati raster.

Più recentemente ottimi prodotti per esempio sono risultati GeoMedia della Intergraph, IDRISI (Clark University), oppure l'interessante pacchetto GRASS, in cui in un prodotto praticamente *freeware* sono offerte numerosissime funzioni non solo sul vettoriale ma anche di *image processing*.

Negli ultimi anni la validità dei prodotti e l'ottima politica di marketing della ESRI hanno surclassato le altre case produttrici, arrivando ad una diffusione, soprattutto tra gli enti pubblici, davvero notevole, facendo diventare i suoi prodotti GIS e la sua struttura di basi dati territoriali praticamente uno standard nazionale⁴.

Questo ha indotto l'ANPA, che ha il progetto di recuperare base dati, molte delle quali già in suo possesso su supporto ESRI, e di condividere flussi di informazioni nel modo più efficace possibile, di adottare i prodotti ESRI. Inoltre i prodotti più evoluti della famiglia ESRI, da SDE a IMS (Internet Map Server), permettono di gestire molto bene un sistema informativo complesso quale è quello del Modulo Nazionale di SINAnet, con numerosi server da gestire, una sviluppata architettura server/client e la possibilità di interagire sia intranet che, in un futuro prossimo, internet.

Per quel che riguarda la parte "desktop" il Modulo Nazionale di SINAnet sta implementando la nuova versione ArcGis, che ha sicuramente apportato notevoli miglioramenti rispetto alle precedenti versioni. Si tratta sostanzialmente di tre software interconnessi:

ArcMap, corrisponde in pratica alle vecchie versioni ArcView 3.x, ma con molte funzioni migliorate, specialmente nel campo dell'editing.

ArcToolbox ha migliorato gli strumenti di conversione tra formati diversi oltre che fornito strumenti di trasformazioni tra diverse proiezioni geografiche.

ArcCatalog rende facilmente consultabili le base dati a disposizione come un vero e proprio browser, e soprattutto ne evidenzia molto chiaramente le tipologie, che possono essere anche molto varie, sia vettoriali che raster, non solo mostrandone un'anteprima ma offrendo per ognuno i rispettivi metadati.

3. Progetto idrografia

Il Progetto Idrografia nasce nel 2001 da un accordo tra l'ANPA e il Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN), con l'idea di realizzare una cartografia numerica dei corsi d'acqua a copertura nazionale, georeferenziata, su supporto ESRI, a scala 1: 250.000.

³ ESRI Inc. (Environmental Systems Research Institute).

⁴ I prodotti sono utilizzati, tra gli altri: dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento dei Servizi Tecnici Nazionali (Geologico, Sismico, Idrografico e Mareografico, Dighe) e dall'Ufficio per Roma Capitale; dai Ministeri dei Beni Culturali ed Ambientali, degli Interni, dei trasporti e delle infrastrutture, dell'Ambiente e del territorio; dell'Industria; dalle Amministrazioni Regionali della Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Emilia Romagna, Toscana, Umbria, Abruzzo, Molise, Lazio, Marche, Basilicata, Sardegna e Sicilia; da oltre il trenta per cento delle Provincie italiane; dai Comuni di Roma, Milano, Trento, Napoli, Bologna, Biella, Bergamo, Terni, Cosenza, Conegliano, Prato, Saronno, Schio, Catania, Vigevano, Valtouranche; dalle Aziende di Servizi Energetici Acoser, Aem, Sat, Acea, Sit, Acag, Aimag; dall'Enea; dall'Alitalia; dall'Enel; da Telecom Italia; da Telecom Italia Mobile; da Nuova Telespazio, dall'Ente Ferrovie dello Stato; dall'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato; dall'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Calabria; dalla Fao; dai Consorzi di Bonifica Renana e del 1° circondario di Ferrara; dal B.I.M. Piave di Treviso; dall'Azienda Trasporti Consortili di Bologna; da numerose USL; dalle Autorità di Bacino del Fiume Po, del Fiume Serchio e dal Magistrato per il Po; da numerosissime Università tra le quali Roma, Firenze, Pescara, Camerino, Basilicata, Milano, Palermo, Catania, Cagliari, Calabria, Bologna; dai Politecnici di Milano e di Torino; dall'Istituto Nazionale di Geofisica e da vari Istituti del CNR.

La collaborazione con il SIMN insieme alla scelta di un supporto informatico molto diffuso, si inserisce in una filosofia di condivisione dati tra enti dello stato e al tempo stesso di codifica uniforme degli stessi, che ha sempre contraddistinto l'ANPA e in particolare il Modulo Nazionale di SINAnet, fin dalla nascita.

La scelta del 250.000 come scala di acquisizione rappresenta un ottimo compromesso tra l'esigenza di un lavoro di sintesi di tutto il territorio nazionale e un sufficiente dettaglio che permetta di utilizzare la base dati per il numero più grande possibile di applicazioni.

In questo quadro è stato deciso, su consiglio di esperti del SIMN, di correggere una base dati già esistente, sviluppata dall'ex ENEA-DISP (Divisione Sicurezza nucleare e Protezione sanitaria) alla fine degli anni '80, tramite digitalizzazione della cartografia IGM1 scala 1:250.000, ed ereditata dall'ANPA stessa. Si tratta di una *coverage* ESRI, cioè una base dati del prodotto GIS ArcInfo, recentemente anche convertita in *shapefile*, che è il formato più diffuso di basi dati territoriali.

Questa cartografia va corretta, dove ce n'è bisogno, e soprattutto arricchita delle informazioni primarie (come il nome del corso d'acqua) che sono quasi del tutto mancanti.

Quando fu sviluppata questa cartografia l'ENEA-DISP scelse per associare informazioni alla base dati cartografica uno dei pochi studi sull'idrografia nazionale presenti in quel periodo, svolto dalla società Aquater per l'allora Ministero Agricoltura e Foreste, che presentava nomi ed altre caratteristiche dei fiumi fino al terzo livello, e non in modo esaustivo, senza prendere in considerazione il bacino del Po. L'ENEA-DISP scelse di associare i nomi dei fiumi presenti in quello studio e per il bacino del Po, solo lo stesso Po e gli affluenti primari, non essendo presente nessuno studio rilevante su questo bacino.

Altre basi dati idrografiche presenti, provenienti dal Ministero dell'Ambiente, presentavano errori sia grafici (percorsi spezzati e spesso poco chiari) che di informazione (errori su nomi). La base dati ATLAS del Ministero dei Beni Culturali a scala 1:25.000, suddivisa per province, è troppo ricca di informazioni per essere un'idrografia a scala nazionale.

Anche altri enti esterni interrogati ad hoc sono risultati sprovvisti di una cartografia numerica dei corsi d'acqua a quella scala, né finita né in fase avanzata di sviluppo.

Il Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN) ha definito buona dal punto di vista geometrico la base dati ANPA, usata anche dallo stesso Servizio, però molto carente di informazioni, e si è reso disponibile ad una correzione e risistemazione della stessa base dati in collaborazione con l'Agenzia, in attesa di prodotti nuovi.

Da qui è partito il "Progetto Idrografia", che ha come scopo appunto la risistemazione della cartografia dell'Agenzia a scala 1:250.000.

4. Specifiche tecniche del "Progetto idrografia"

La base dati dei corsi d'acqua deve essere modificata sulla base delle specifiche progettuali, concordate con il SIMN, che vengono di seguito riportate.

Per prima cosa è stato deciso che le informazioni primarie (nome, tipologia), dovranno essere associate ad ogni corso di cui è presente il nome nella cartografia IGM1 scala 1:100.000, poiché nella cartografia a scala 1:250.000, che serve da base dati, i fiumi nominati sono molto pochi, e poiché non esistono, secondo gli esperti del SIMN, altre fonti ufficiali.

Una caratteristica molto interessante della cartografia ENEA/ANPA che va mantenuta è la linea di continuità dell'asta fluviale, quando questa nella realtà si interrompe per la presenza per esempio di un lago. Questo permetterà di utilizzare la rete digitalizzata in analogia al reticolo idrografico, e cioè in continuità idraulica, andando a considerare i laghi, nei casi in cui servano, con semplici operazioni GIS (figura 5).

Si vuole arrivare ad una cartografia che abbia le caratteristiche di un *network*, diviso in bacini idrografici, ognuno dei quali dovrà avere la caratteristica di *grafo orientato*, ed ogni arco dovrà avere il verso di percorrenza dell'acqua. Ogni nodo dovrà essere sorgente, foce, confluenza, immissione od emissione da lago, ramificazione del corso, ingresso o uscita dal territorio nazionale; dovrà infine essere contemplata la possibilità che un incrocio grafico non corrisponda ad una confluenza, nei casi in cui ci siano corsi canalizzati che passano sotto un altro corso (o sopra).

Inoltre, l'insieme di corsi nominati dovrà avere le funzionalità della *segmentazione dinamica*; con questa funzionalità della base dati l'utente potrà selezionare i singoli corsi d'acqua nel loro insieme, dalla sorgente alla foce, individuare interattivamente punti e/o porzioni di corso, associare ad esse informazioni particolari (caratteristiche, risultati di monitoraggi e così via), visualizzare i risultati.

Attualmente, il gruppo di lavoro formato da ANPA e SIMN ha suddiviso la base dati dei corsi in più *shapefiles* per il controllo e la correzione grafica e per l'aggiunta delle informazioni primarie:

- l'Italia settentrionale e centrale all'ANPA;
- l'Italia meridionale ed insulare al SIMN.

Questi lavori sono in corso d'opera.

In particolare si tratta di integrare eventuali omissioni, correggere eventuali errori e aggiungere sistematicamente, nei relativi campi, il nome e il tipo (Rio, Torrente, Fiume, etc.) ad ogni corso d'acqua nominato nella cartografia IGM1 a scala 1:100.000 e presente nella cartografia 1:250.000 sempre dell'IGMI.

5. Problematiche in corso d'opera

Il Progetto Idrografia è nato, come già detto, per correggere e integrare una base dati dei corsi d'acqua di tutto il territorio nazionale, realizzata dall'ENEA-DISP circa 15 anni fa, digitalizzando la cartografia IGM1 a scala 1:250.000, da cui si ottenne una "coverage" Arcinfo.

Nella prima fase si è lavorato su *shapefile* per mezzo del software *ArcView 3.2*, e successivamente con *ArcView 8.1*, con i quali si è potuto intervenire facilmente su elementi grafici e relativi attributi (alfanumerici).

Allo scrivente è stata assegnata, per il lavoro di correzione e integrazione, la zona nord-orientale del territorio nazionale.

Le prime operazioni, propedeutiche al lavoro, sono state il caricamento dei vari *temi* (layer) (cfr. par. 1.8) su un file di *progetto* (Arcview), e l'inserimento dei fogli a scala 1:250.000 IGM1, in formato raster, da cui la base dati è stata digitalizzata; questo non solo per avere un necessario riferimento geografico ma anche per verificare eventuali omissioni ed errori di digitalizzazione.

Reiterando quest'ultima operazione, sono stati tolti dai raster a colori 1:250.000 tutti i colori tranne il blu, con una semplice procedura di modifica della visualizzazione supportata da *ArcView*; questo ha permesso di avere già su desktop un abbozzo di reticolo fluviale, in modo da evidenziare, sovrapponendo il "vettoriale" (al quale era stato precedentemente assegnato un colore diverso dal blu), eventuali mancanze.

Il primo problema con cui ci si è confrontati ha riguardato un certo sfalsamento tra i raster e il reticolo idrografico, soprattutto in alcuni casi, a causa di una distorsione dei raster stessi ottenuta in fase di scansione (figura 1). Questa distorsione, anche se risolvibile con una certa facilità, costituisce un problema nei casi in cui si sono dovuti aggiungere ex novo degli archi mancanti. In quest'ultimo caso, infatti, la digitalizzazione a monitor su questa base raster introduce delle incongruenze tra lo sfalsamento di alcuni archi rispetto a tutti gli altri.

Si tratta comunque di un numero esiguo di situazioni in quanto il buon lavoro ereditato dall'ENEA, presenta poche omissioni, cioè pochi tratti fluviali presenti sulla cartografia IGM1 1:250.000 e non presenti sulla base dati in questione.

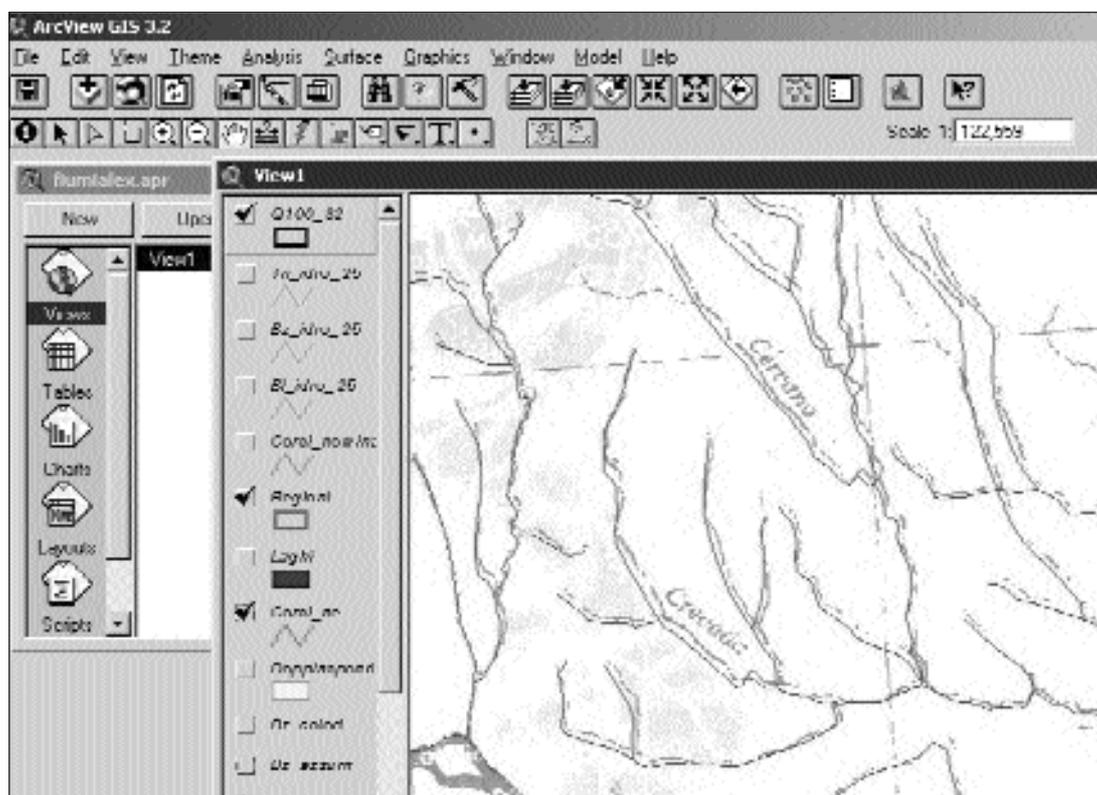


Figura 1: Particolare della base dati idrografica non corretta. Da notare lo sfalsamento tra il vettoriale e il raster sottostante, e lo strano incrocio ad "x" del reticolo idrografico (sulla destra dell'immagine) da correggere.

Una situazione invece abbastanza comune in zone di pianura, quali la pianura veneto-friulana, è costituita dalla confusione che fu fatta, in fase di digitalizzazione, tra corsi d'acqua naturali e canali artificiali. D'altra parte nella cartografia 1:250.000 e perfino 1:100.000, lo scarso dettaglio rappresenta un indubbio ostacolo alla comprensione della situazione reale, in zone in cui la regimazione idraulica, per scopi sia di bonifica che di sfruttamento razionale delle risorse idriche, ha avuto il sopravvento sull'idrografia naturale. Si è cercato quindi, in questa fase di correzione, di eliminare quegli archi che appartengono a canali, copiandoli provvisoriamente su un'altra base dati presente nei server del Modulo Nazionale di SINAnet, denominata "canali", che sarà forse oggetto di un lavoro futuro di correzione. Il tutto nell'ottica di realizzare alla fine un reticolo costituito da un grafo orientato, con un inequivocabile verso di scorrimento, non realizzabile quindi inserendovi anche i collettori artificiali, che spesso tagliano i fiumi, con versi di scorrimento che possono anche cambiare in funzione della gestione idraulica. In alcuni casi comunque la situazione è talmente consolidata da creare non pochi problemi di interpretazione.

Altre disquisizioni derivano direttamente dalle caratteristiche intrinseche della base dati IGM1, in particolare della cartografia a scala 1:100.000, le cui specifiche verranno discusse nel paragrafo successivo.

6. Caratteristiche della base IGM1

L'utilizzo della cartografia IGM1 è stata decisa per avere un riferimento il più possibile oggettivo e uniforme per tutto il territorio italiano. D'altra parte alcune problematiche sono legate proprio a certe caratteristiche intrinseche della cartografia di base.

Uno dei punti più importanti nella correzione della base ENEA/ANPA è stata la decisione di inserire la tipologia dei corsi d'acqua, con lo scopo di dare una prima informazione sul regime idrologico del corso d'acqua, differenziando per esempio un rio da un torrente e a sua volta da un fiume.

Questo stesso criterio mosse i tecnici IGMi nella redazione delle carte, insieme però ad un altrettanto giusto criterio di salvaguardia dei toponimi locali, criterio che ha sempre contraddistinto l'IGMi. In questo modo è stato introdotto un discreto numero di classi "tipologiche", generando a volte poca chiarezza.

Per esempio la tipologia *fiumara* in Calabria, non solo conserva un nome locale, ma individua con chiarezza un tipo morfologico e soprattutto idrologico univoco. La tipologia *canali* invece, con cui in alcune zone del Friuli vengono chiamati alcuni corsi naturali che scorrono in valloni stretti di montagna, spesso semplici vie di deflusso delle acque meteoriche, poco ha a che vedere con i canali s.s.

Un'altra tipologia molto comune nel nord-est sono le *rogghe* (cfr. figura 6). Prendono questo nome alcuni torrenti, nella zona di raccordo tra i primi rilievi montuosi e la pianura veneto-friulana, con conseguente cambio di pendenza e di regime idrologico.

La poca sistematicità però con cui vengono nominati così i torrenti con queste caratteristiche, la non diffusione di questo nome a scala nazionale e soprattutto il fatto che a volte vengono chiamate roggie dei canali artificiali, rendono l'uso di questa classe, a mio avviso, foriero di confusione. Altre tipologie, sempre nell'ottica di salvaguardare i nomi locali, sono i "riu" invece di rio e analoghi casi di cambiamento dei nomi.

Una situazione molto frequente è quella di uno stesso corso d'acqua che al passaggio tra due fogli IGMi 1:100.000, cambia nome, passando per esempio da torrente a fiume; in questi casi è stato deciso, di concerto con gli esperti SIMN, di lasciare la doppia tipologia in tabella (figura 2).

Infine bisogna ricordare come la cartografia IGMi sia decisamente datata, per lo più redatta negli anni '50 e '60 del XX sec. Questo, se da una parte costituisce un problema molto minore per l'idrografia rispetto ad altri tematismi geografici, che cambiano con maggiore velocità, d'altra parte non si può negare che alcune situazioni possano essere cambiate, anche profondamente. Un caso eclatante è costituito dalla Valle del Vaiont, rappresentata nel F° 23 IGMi Belluno nella situazione del 1955, precedente alla costruzione della diga nonché precedente alla tragedia che ha completamente modificato la morfologia e l'idrografia della zona (figura 3).

7. Altre basi utilizzate

Nel Modulo Nazionale di SINAnet ci sono numerose altre basi dati cartografiche di cui si può disporre, che sono servite come ausilio nello svolgimento del lavoro.

Una delle più utili è risultata la base dati del progetto ATLAS del Ministero dei Beni Culturali, che comprende una cartografia numerica dei corsi d'acqua, a scala 1:25.000, suddivisa in uno *shapefile* per ogni provincia. Questa dettagliata copertura è stata di notevole aiuto nei casi di equivoca attribuzione, sulla carta 1:100.000, di un certo nome ad un determinato arco.

Importanti sono risultati anche altri tematismi, tutti su piattaforma ESRI e georeferenziati con la medesima proiezione (UTM 32).

ArcView GIS 3.2a

File Edit Table Field Window Help

0 of 0797 selected

Attributes of Course

Nome	Tipologia	note	Length	Appoggio	Uscite	Fonte
AURINO	RIO/TORRENTE		1000.100	1537	4	003
AURINO	RIO/TORRENTE		1300.202	1537	4	003
AURINO	RIO/TORRENTE		747.491	1537	4	003
AURINO	RIO/TORRENTE		1843.862	1537	4	003
AURINO	RIO/TORRENTE		736.002	1537	4	003
AURINO	RIO/TORRENTE		201.540	1537	1	003
AURINO	RIO/TORRENTE		940.136	1537	4	003
AURINO	RIO/TORRENTE		494.978	1537	4	003
AURINO	RIO/TORRENTE		1731.310	1537	4	003
AURINO	RIO/TORRENTE		437.800	1537	1	003
AURINO	RIO/TORRENTE		3477.118	1537	4	003
AURINO	RIO/TORRENTE		2366.863	1537	4	003
AURINO	RIO/TORRENTE		4200.361	1537	4	003
AURINO	RIO/TORRENTE		833.001	1537	1	003
AURINO	RIO/TORRENTE		1916.537	1537	4	003
AURINO	RIO/TORRENTE		2040.010	1537	4	003
AURINO	RIO/TORRENTE		3137.131	1537	1	003
AURINO	RIO/TORRENTE		18788.084	1537	4	003
VIFALCIV	FIUME		22.902	0	0	0
VIFACCO	FIUME		2530.001	0	0	0
VIFACCO	FIUME		238.579	0	0	0
VIFALCIV	FIUME		779.413	0	0	0
VIFACCO	FIUME		196.925	0	0	0
VIFACCO	FIUME		52.420	0	0	0
VIFACCO	FIUME		219.650	0	0	0

Figura 2: Tabella degli attributi della base dati idrografia. Da notare la doppia tipologia "rio/torrente" nella relativa colonna.

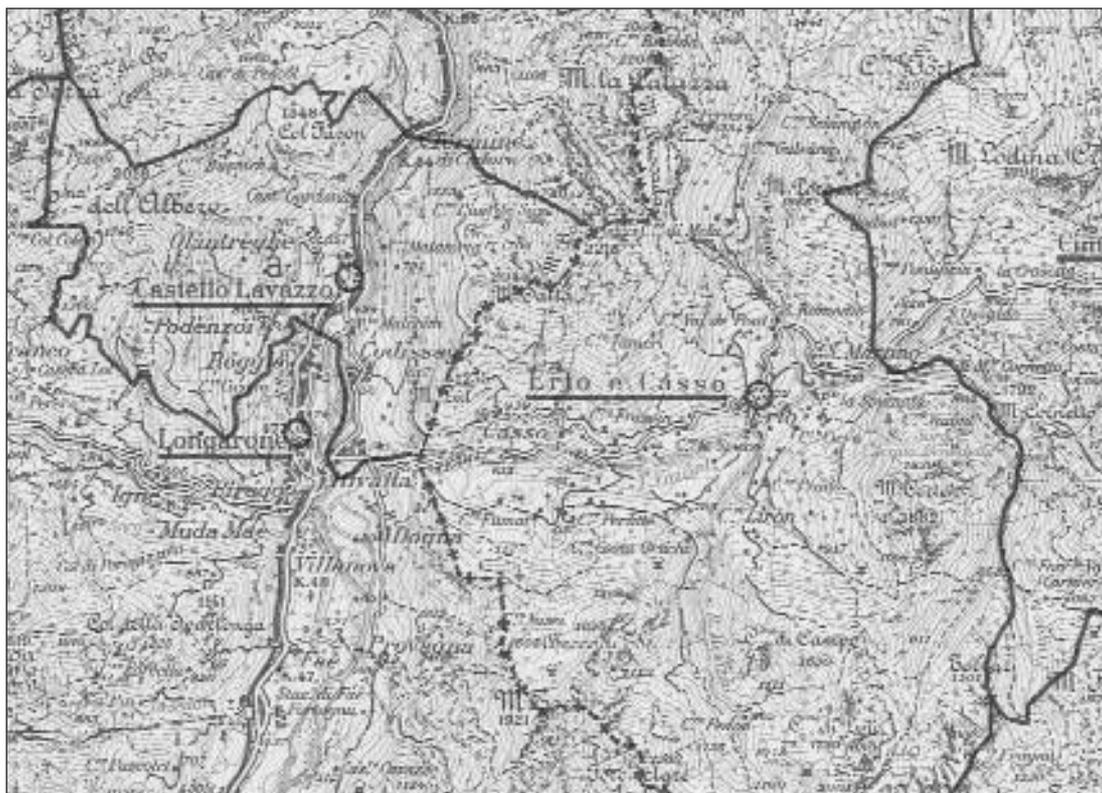


Figura 3: Stralcio del Foglio igmi 1:100.000 n°23 (Belluno), datato 1955, raffigurante la Valle del torrente Vajont prima della costruzione della diga.

Fondamentale è stato ovviamente il reticolato IGM1 1:100.000, inserito sopra la base dati "muta" dell'idrografia, per capire in corso d'opera i confini dei fogli IGM1.

In generale sono risultate utili tutte le coperture tematiche vettoriali, da quelle amministrative a quelle naturali, in quanto i raster del 250.000 IGM1 a colori, in cui prevalgono alcuni tematismi sugli altri, come per esempio la viabilità, sono a volte di non facile lettura.

Molto utili sono stati quindi i confini di regione, nonché quelli di stato, la linea di costa, e i limiti dei bacini idrografici di importanza nazionale (figura 4).

Questi ultimi, opportunamente controllati, diverranno un layer fondamentale di base nello sviluppo del prototipo di network, con i codici identificativi dei corsi d'acqua che si rifaranno ad essi.

Altre risorse di informazioni sono reperibili in internet. Molti enti infatti, come le Arpa, le Regioni o le Autorità di Bacino, hanno organizzato siti internet in cui poter reperire informazioni utili sul territorio di loro competenza. Alcune stanno organizzando anche GIS fruibili direttamente in internet, con possibilità di query sia spaziali che su attributi, come per esempio l'ottima base dati delle sorgenti del territorio provinciale, fornito dal Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento.

Il gruppo di lavoro del Progetto Idrografia ha trovato un valido ausilio nel sito internet www.guidanatura.com⁵, in quanto, pur non avendo un'impostazione prettamente scientifica, offre validissime descrizioni qualitative sui percorsi della maggior parte dei corsi d'acqua italiani, utili nel seguire il percorso dell'asta principale verso la sorgente di bacini particolarmente ramificati.

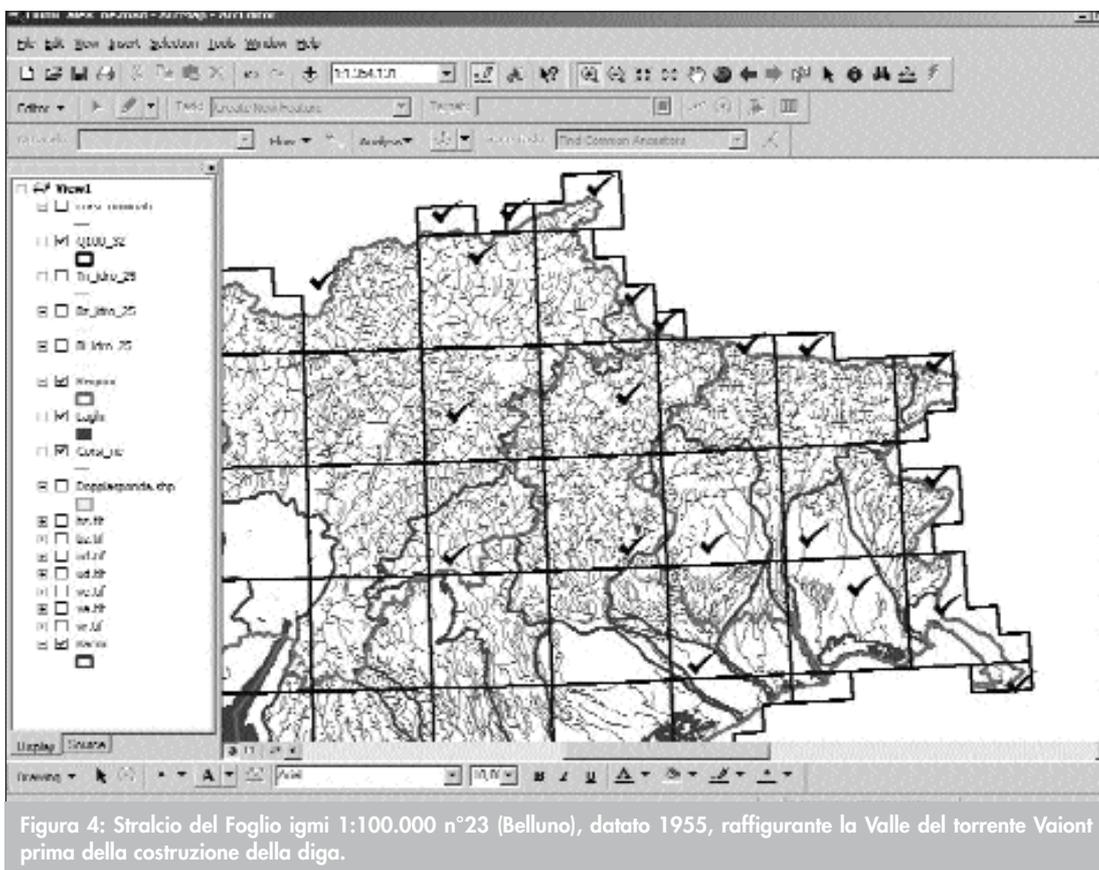


Figura 4: Stralcio del Foglio igmi 1:100.000 n°23 (Belluno), datato 1955, raffigurante la Valle del torrente Vaiont prima della costruzione della diga.

⁵ Già www.fiumi.com

8. Il prototipo del network

Per studiare ed individuare le potenzialità di un *network*, sviluppato su piattaforma ArcGis, si sta sviluppando un prototipo in collaborazione con personale esperto della ESRI Italia.

Il progetto di un network è di primaria importanza, in quanto bisogna riuscire a simulare un sistema naturale, quale è un reticolo idrografico, in un sistema informatico per lo più strutturato per reti tecnologiche; questo non crea particolari problemi dal punto di vista tecnico, ma è fondamentale "disegnare" uno schema chiaro degli obiettivi che si vogliono raggiungere.

Per prima cosa bisogna ottenere un grafo orientato per ogni bacino, con verso obbligato dalle sorgenti alle foci; questo si ottiene con una procedura semiautomatica, abbastanza veloce, anche nei casi in cui non si fosse rispettato, nel corso della digitalizzazione, il verso dalla sorgente verso valle.

Fondamentale è l'assegnazione della tipologia ad ogni elemento di connessione, puntuale, presente nell'intera base dati.

I tipi possibili sono:

sorgente, foce, confluenza, immissione in o emissione da lago, ingresso in o uscita da territorio nazionale, ingresso in o uscita da tratto sotterraneo, ramificazione, nessun incrocio.

Per quel che riguarda i tratti di attraversamento dei laghi, sono stati definiti dei sottotipi per gli elementi lineari, chiamati elementi *virtuali*, a significare appunto dei tratti introdotti per conservare la continuità del reticolo ma in realtà non esistenti (Fig 5).

Gli elementi di tipo *fittizio* invece, comprendono sia i tratti sotterranei, che i tratti in cui un torrente presenti un letto molto ampio, riempito solo in parte per buona parte dell'anno, e in cui si è scelto di tracciare un tratto, più o meno al centro dello stesso, con andamento rettilineo, che colleghi il tratto a valle e a monte del corso stesso (Fig 6).

Altri esempi di tratti "fittizi" possono essere rappresentati anche dai corsi sotterranei noti, come il fiume Timavo, che nasce in Slovenia e dopo un certo percorso in superficie entra in un inghiottitoio naturale, riemergendo in territorio italiano non lontano dalla foce nei pressi di Monfalcone (Fig 7).

Quest'ultima situazione verrà comunque specificata in una fase successiva del lavoro.

Bisogna correggere gli ingressi in territorio nazionale e le uscite dal territorio nazionale, che non sempre, nella copertura attuale, coincidono con i limiti amministrativi nazionali Istat, e non hanno la specifica di entrata o uscita (Figg 8-9-10).

Gli attributi dei grafi devono poi attenersi ad uno schema ideato da tecnici del SIMN, che prevede per ogni tratto di corso d'acqua nominato, dalla sorgente ad una confluenza, tra confluenze, e da una confluenza fino alla foce, i seguenti dati:

codice, nome, da (descrizione), tipo da (sorgente, confluenza, etc.), a (descrizione), tipo a (confluenza, foce, etc.), bacino, più l'assegnazione dell'ordine per tutti i tratti di corsi d'acqua con nome.

Inoltre il modulo network di ArcGis, su cui questo prototipo si sta basando, avrà una struttura tipo *dynamic segmentation*, permettendo di associare ad ogni punto e/o ad ogni tratto di un corso d'acqua, indipendentemente dagli elementi di connessione (nodi), informazioni specifiche, come per esempio portate o dati di monitoraggio.

Successivamente dovrà essere effettuata una correzione geometrica della cartografia raster 1:250.000, in quanto presenta, allo stato attuale, una apprezzabile discordanza rispetto agli archi vettorializzati.

Si dovrà infine correggere eventuali discordanze tra la base dati Istat e l'idrografia, nei casi in cui quest'ultima interferisce con i confini amministrativi.

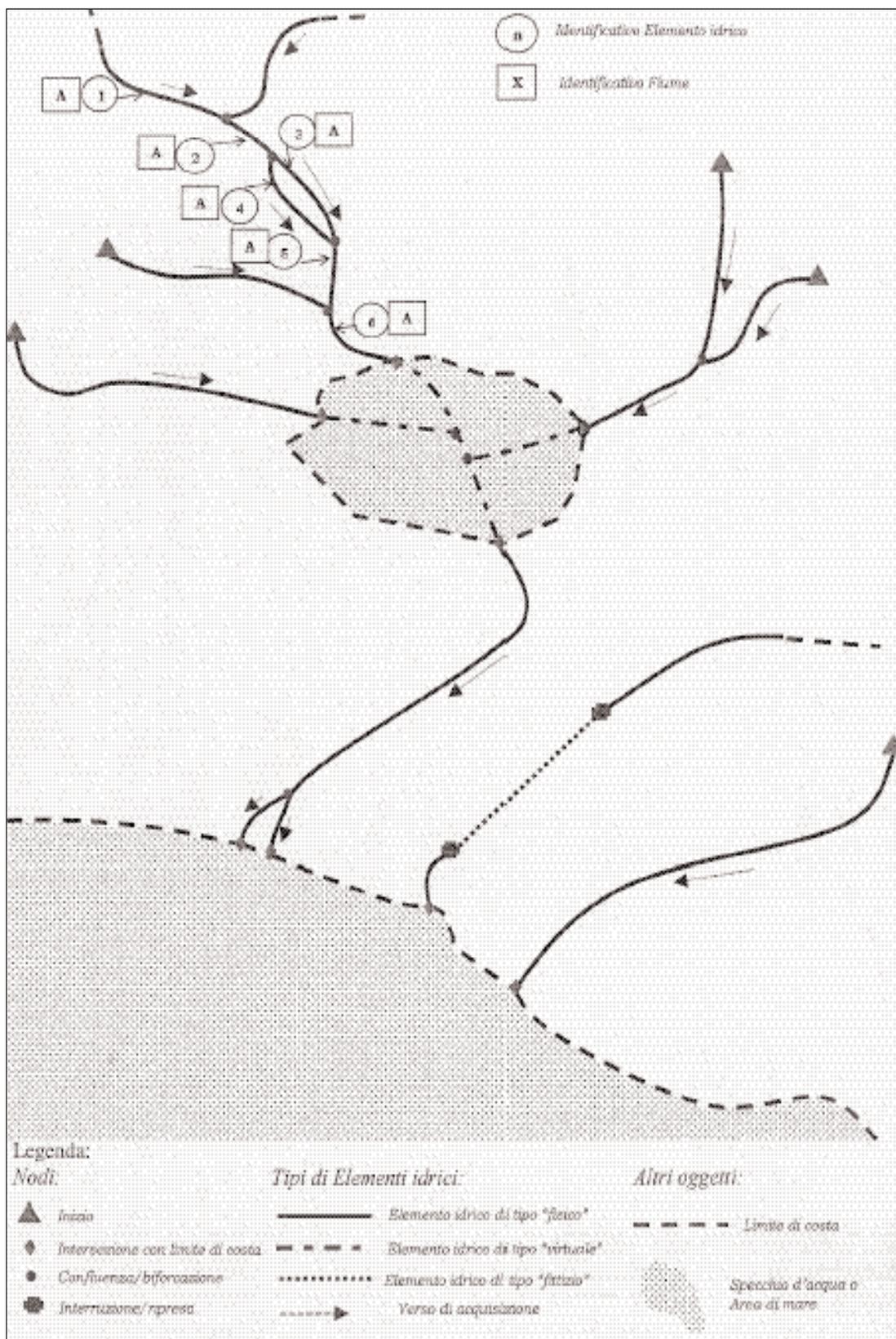


Figura 5: Sintesi schematica del network idrografico (dall'Intesa della Conferenza Stato, Regioni e Province Autonome del 26 settembre 1996, per realizzare in Italia le basi informative territoriali gestite su elaboratore a copertura dell'intero territorio nazionale).



Figura 6: Stralcio dal Foglio igmi 1.100.000 n°24 (Maniago), raffigurante i torrenti Cellina e Meduna con i rispettivi letti molto larghi ma secchi per buona parte dell'anno. Da notare la rete di canali artificiali e di "roggie" che vengono alimentate da questi torrenti.



Figura 7: Stralcio dal Foglio igmi 1.100.000 n°40A (Gorizia), raffigurante lo sbocco del tratto sotterraneo del fiume Timavo, e la vicina foce, nel Golfo di Panzano.

Fig 7 -

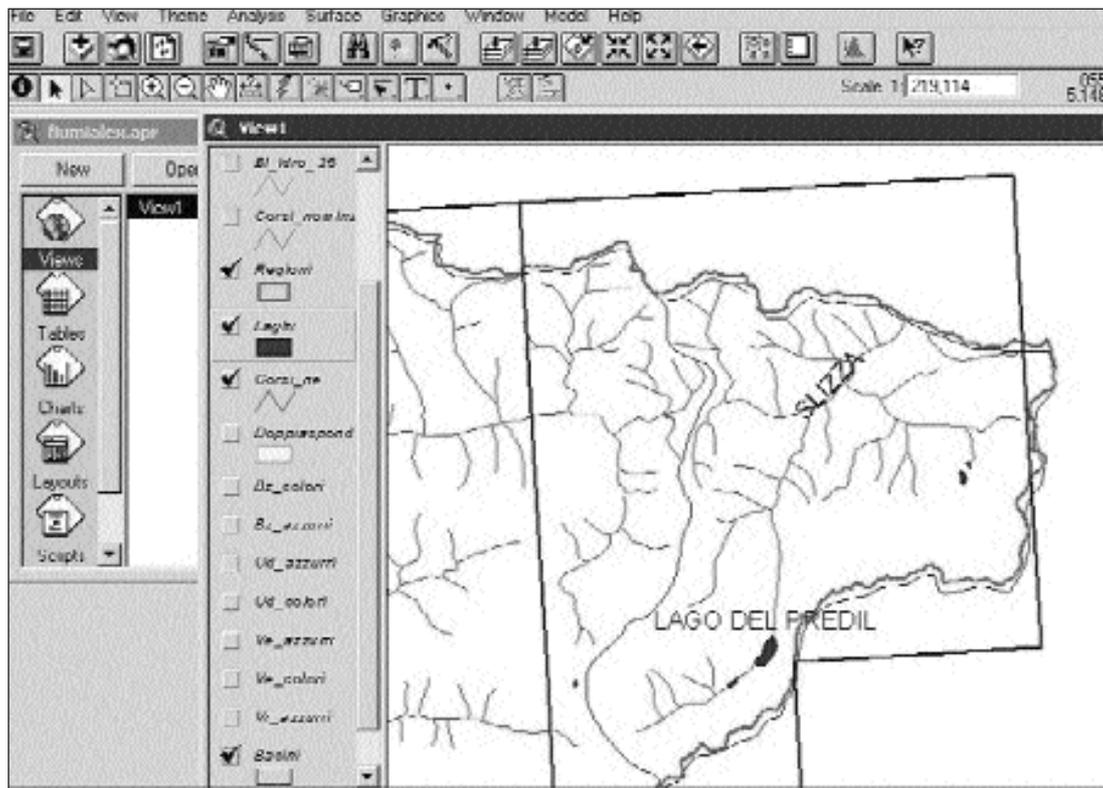


Figura 9: Rappresentazione vettoriale della precedente figura, in cui si vede come l'alto bacino del torrente Slizza abbia il punto di uscita dal territorio nazionale verso nord (parte alta della figura).

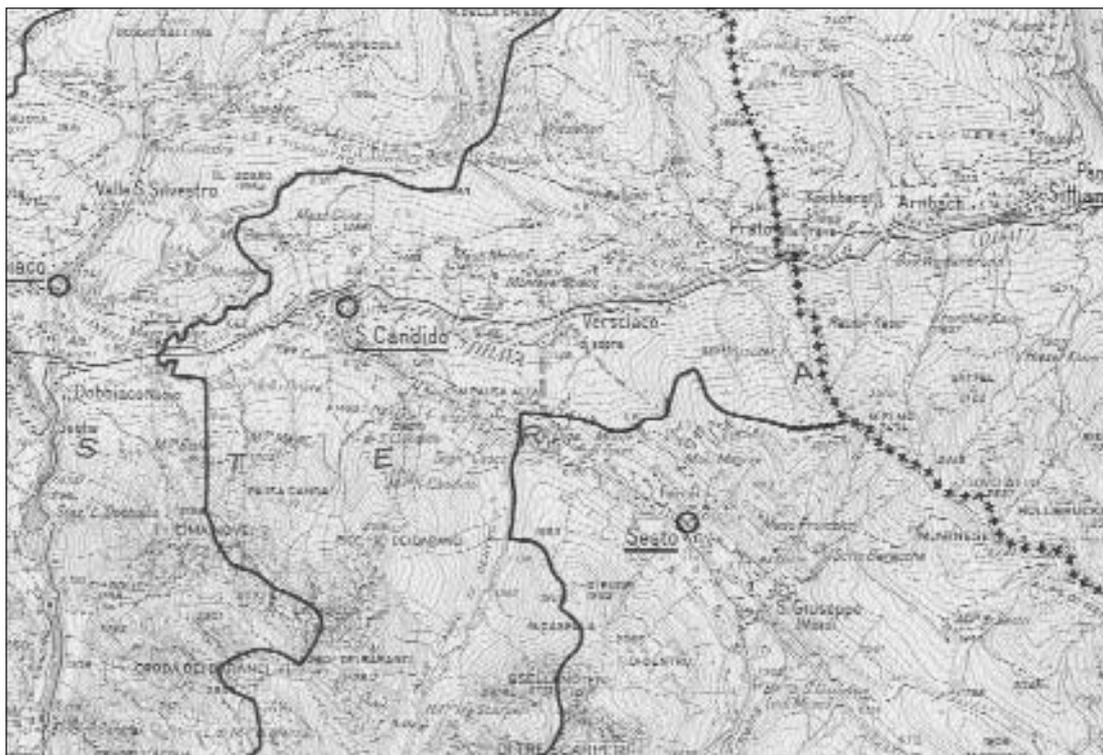


Figura 10: Stralcio dal Foglio igmi 1.100.000 n°4B (Dobbiaco) raffigurante l'alto bacino del fiume Drava (Drau) drenante verso l'Austria, cioè verso il bacino del Danubio.

9. Definizione della base dati "Idrografia"

L'obiettivo del progetto idrografia, come precedentemente detto, è quello di ottenere una cartografia a scala 1:250.000, su piattaforma GIS, dei corsi d'acqua principali di tutto il territorio italiano, con caratteristiche congruenti con un vero reticolo idrografico. Questa base dati cartografica dovrà:

- avere segnati i nomi e le tipologie di tutti quelli nominati presenti nella cartografia ufficiale IGM1 a scala 1:100.000;
- far sì che tutti gli archi che formano uno stesso corso d'acqua, con il medesimo nome, siano "fusi" in un'unica asta;
- avere proprietà di segmentazione dinamica, potendo associare ad ogni punto o tratto informazioni diverse;
- far sì che il reticolo idrografico sia nel complesso un grafo orientato, con un unico verso di scorrimento (dalle sorgenti verso le foci). Quest'ultimo obiettivo non è chiaramente ottenibile con canali artificiali, che infatti sono stati volutamente esclusi da questo progetto.

Si arriverà ad ottenere quindi una base dati ben definita, utilizzabile per ulteriori applicazioni sia all'interno dell'ANPA che di altre istituzioni, a cominciare ovviamente dal SIMN.

10. Applicazioni a medio-termine per l'Anpa

Una prima applicazione possibile successiva alla realizzazione di una base dati come precedentemente descritta riguarda il monitoraggio della acque.

L'Agenzia Nazionale Protezione Ambiente (ANPA) ha sviluppato recentemente le carte, regione per regione, dell'idoneità delle acque interne alla vita dei pesci, derivate dal monitoraggio del 1997 secondo i parametri del Decreto Legislativo 25 gennaio 1992 n° 130.

La cartografia doveva ricavarsi individuando le porzioni dei corsi d'acqua monitorate ed assegnando loro la qualità (conforme, conforme con riserva, non conforme), ed il colore corrispondente (blu, giallo, rosso). Stesso procedimento è stato fatto per i laghi.

Avendo come base la cartografia 1:250.000 ENEA-DISP non corretta (cfr. par. 1.4), notevoli problemi si sono presentati. D'altra parte anche altre basi cartografiche provenienti da altri enti presentavano diversi tipi di incongruenze o mancanze.

L'ANPA è riuscita a sviluppare le carte sull'idoneità dell'acqua, ricorrendo ad una specie di "mix" delle base dati, prelevando informazioni da ben tre basi dati nazionali scala 1:250.000 e dalla base dati ATLAS del Ministero dei Beni Culturali a scala 1:25.000.

Da questa precedente esperienza e dall'analisi delle esigenze manifestate dagli utenti dell'Agenzia, che dovranno gestire il monitoraggio sulla qualità delle acque interne secondo il D.lgs. 152/99, si è corroborata la necessità del Progetto Idrografia e al tempo stesso si sono definiti meglio gli obiettivi.

In particolare il decreto legislativo obbliga ad individuare i *corpi idrici significativi*⁶ e stabilire lo stato di qualità ambientale di ciascuno di essi.

È certo che nella base dati "idrografia" saranno presenti tutti i corpi idrici significativi, e si potranno sempre aggiungere con estrema facilità, qualora non presenti, quei corpi idrici che abbiano rilevante interesse ambientale.

Secondo quanto previsto dalla legge, si dovranno individuare i tratti dei corsi d'acqua moni-

⁶ L'Allegato 1 del D.lgs. 152/99 stabilisce che "sono significativi almeno i seguenti corsi d'acqua:

Tutti i corsi d'acqua naturali di primo ordine (cioè quelli recapitanti direttamente in mare) il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 km²;

Tutti i corsi d'acqua naturali di secondo ordine o superiore il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore a 400 km².

Non sono significativi i corsi d'acqua che per motivi naturali hanno avuto portata uguale a zero per più di 120 giorni l'anno, in un anno idrologico medio".

torati ed assegnare loro il valore di qualità (da 1 a 5), ed associargli il colore corrispondente alla qualità stessa (blu, verde, giallo, arancione, rosso).

Sono quindi indiscussi i vantaggi che potranno derivare per queste operazioni da un network dell'idrografia, affidabile dal punto di vista delle informazioni, con possibilità di segmentazione dinamica così come descritto nel paragrafo 1-9.

È forse superfluo sottolineare come l'utilizzo di una medesima base georeferenziata, anche per progetti futuri, sia di grande utilità allorché si vogliono tentare confronti o relazioni causa/effetto, anche tra dati non omogenei, nei limiti ovviamente di una scala, il 250.000, che anche se di non particolare dettaglio, ha il vantaggio di offrire una buona sintesi di tutto il territorio nazionale.

11. Considerazioni conclusive

Il Progetto Idrografia è tuttora in fieri.

Lo scrivente ha compiuto l'opera di correzione e integrazione dei dati per:

- Il territorio completo della Regione Friuli-Venezia Giulia
- Il territorio completo della provincia di Belluno
- Buona parte della Provincia autonoma di Bolzano
- Parte di territori confinanti (province di Trento, Treviso e Venezia)

(cfr. figura 4)

L'esperienza maturata in questi mesi gli ha permesso di migliorare le conoscenze, non solo nei sistemi informativi territoriali, dalla parte "desktop" a quella vera di "sistema", ma anche nelle problematiche legate all'idrografia, di cui già si era occupato nella tesi di laurea, e alla sua restituzione cartografica.

Le problematiche maggiori infatti si hanno proprio nel passaggio da una cartografia tradizionale, su supporto cartaceo, ad un sistema informativo geografico. L'obiettivo però è quello di ottenere qualcosa di più di una cartografia "statica", cartacea o numerica che sia, ma un prodotto che simuli il *network* reale dei corsi d'acqua, e che possa essere aggiornato in continuo.

In questo quadro anche eventuali imprecisioni che non è stato possibile eliminare in questa prima fase del lavoro, in riferimento in particolare allo sfalsamento dei raster di base, potranno essere facilmente corrette in un secondo momento grazie alla facilità dovuta al mezzo informatico e alla precisa georeferenziazione introdotta dal GIS, con la quale poter effettuare ulteriori controlli.

Per quel che riguarda le tipologie dei corsi d'acqua, così come precedentemente discusse, è importante per ora mantenere fedelmente quelle segnate sulla base IGMI, in modo da evitare diversi criteri di interpretazione, a seconda dell'operatore, nel modificare eventuali tipologie anomale; si potrà in un secondo momento, dopo un'oculata riflessione, modificare questi attributi alfanumerici, con facili e veloci operazioni GIS.

La cosa più importante sarà, per gli enti interessati, il poter disporre di una base dati dei corsi d'acqua nazionali con buone proprietà geometriche e affidabili informazioni alfanumeriche associate, che con facilità possa essere implementata sulla maggior parte dei sistemi informativi territoriali.

Per quel che riguarda l'ANPA, le caratteristiche di segmentazione dinamica che avrà il network saranno fondamentali nel lavoro di raccolta e sintesi dei dati di monitoraggio delle acque, così come definiti dalla D.lgs. 152/99 e successive modifiche.

Si potrà infine, in un futuro assai prossimo, implementare una procedura realizzata proprio da personale del Modulo Nazionale di SINAnet, con la quale sarà possibile inserire in tempo reale, operando da remoto, i dati di un monitoraggio di campo, servendosi semplicemente di un palmare, di un GPS e di un cellulare di nuova generazione; al tempo stesso si potrà, sempre da remoto, consultare informazioni, per esempio indicatori, presenti sui server del Modulo Nazionale di SINAnet, con notevoli vantaggi per gli addetti ai lavori e notevole snellimento nell'acquisizione dei dati ambientali.

TIROCINI DI FORMAZIONE E ORIENTAMENTO

Università "Cà Foscari" di Venezia
(MASTER IN DIRITTO DELL'AMBIENTE)
"Mare e terra nella prospettiva delle politiche comunitarie"

Quadro normativo comunitario in materia ambientale

Dott.ssa Federica Fellaco

***Tutor:
Ing. Giuseppe Di Marco***

Indice

1.	I RIFIUTI	223
1.1	Normativa nazionale	223
1.2	Nuove direttive comunitarie (non ancora recepite)	223
1.3	Proposte della Comunità	225
2.	INQUINAMENTO ATMOSFERICO	227
2.1	Normativa nazionale	227
2.2	Nuove direttive comunitarie (non ancora recepite)	228
2.3	Proposte della Comunità	231
3.	PROTEZIONE E GESTIONE DELLE ACQUE	233
3.1	Normativa nazionale	233
3.2	Nuove direttive comunitarie (non ancora recepite)	233
3.3	Proposte della Comunità	236
4.	CONSERVAZIONE DELLA FAUNA E DELLA FLORA	239
4.1	Normativa nazionale	239
4.2	Nuova direttiva comunitaria (non ancora recepita)	240
5.	PROPOSTA DI DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO SULLA RESPONSABILITA' AMBIENTALE IN MATERIA PREVENZIONE E RIPARAZIONE DEL DANNO AMBIENTALE	241

1. I rifiuti

1. Normativa nazionale

La disciplina attuale è contenuta nel d.lgs. n. 22/1997 (decreto Ronchi, attuazione delle direttive 91/156/CEE, 91/689/CEE, 94/62/CEE), integrato e modificato dal d.lgs. n. 389/1997 e dalla l. 426/1998. Il nuovo decreto si basa sulla "gestione" dei rifiuti, la quale comprende: la raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento, con lo scopo dichiarato di prevenire la formazione dei rifiuti e di incentivare quanto più possibile il recupero (inclusa la produzione di energia); tant'è vero che lo smaltimento viene definito come "fase residuale della gestione dei rifiuti".

In coerenza con questi intendimenti, le discariche che sino ad oggi sono state la forma prevalente di eliminazione dei rifiuti nel nostro Paese, vengono adesso pesantemente penalizzate a favore di impianti di recupero ed in particolare di inceneritori (o, comunque, processi di combustione dei rifiuti) da cui recuperare energia; perciò dal 1 gennaio 2000 (data più volte prorogata) era consentito smaltire in discarica solo rifiuti inerti o residuati da operazioni di riciclaggio, di recupero e di smaltimento, mentre dal 1 gennaio 1999 la realizzazione e la gestione dei nuovi impianti di incenerimento potevano essere autorizzate solo se vi fosse stato recupero energetico, con una quota minima di trasformazione del potere calorifico dei rifiuti in energia utile, calcolata sulla base annuale, stabilita con apposite norme tecniche, non ancora emanate. Per evitare il più possibile spostamenti di rifiuti, si dispone anche che dal 1 gennaio 1999 è vietato smaltire rifiuti urbani non pericolosi in regioni diverse da quelli ove gli stessi sono prodotti (art.5).

Il legislatore italiano utilizza a pieno la facoltà di "semplificazione" delle procedure offertagli dalle nuove direttive, per cui l'obbligo di autorizzazione resta come inderogabile solo per le attività di smaltimento vero e proprio e, in particolare per le discariche; mentre può essere sostituito (art. 30 e ss.) con due tipi (diversi) di iscrizioni: una, in un apposito registro della Provincia, per autosmaltimento e per recupero di rifiuti individuali; l'altra, nel nuovo Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti, soprattutto per raccolta, trasporto e gestione di impianti di smaltimento o di recupero. Nessun obbligo di iscrizione o autorizzazione è previsto per il deposito temporaneo di rifiuti, anche pericolosi, presso il luogo di produzione (art.6, lett. m).

La cd. "semplificazione" rischia di diventare, nel nostro Paese, una libertà di inquinamento, basti pensare che oggi in Italia un imprenditore che vuole occuparsi del recupero di rifiuti pericolosi "individuati" può iniziare a farlo, senza alcuna verifica e nessun controllo degli impianti, purché abbia inoltrato una comunicazione ed aspettato 90 giorni.

I principi di fondo e gli obiettivi enunciati nel decreto sono avanzati ed in linea con gli orientamenti dell'Unione europea. Purtroppo si registrano gravi e numerose carenze pratiche del decreto sotto diversi profili, soprattutto il nuovo decreto non affronta affatto il problema della sua applicazione concreta, eludendo totalmente il nodo istituzionale dell'inadeguatezza delle pubbliche strutture.

Il D. Lgs. n. 22 necessita di numerosi decreti di attuazione, solo in parte emanati.

1.2 Nuove direttive comunitarie (non ancora recepite)

Direttiva 2000/76/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 4 dicembre 2000 sull'incenerimento dei rifiuti.

La presente direttiva ha lo scopo di evitare o di limitare, per quanto praticabile, gli effetti negativi dell'incenerimento e del coincenerimento dei rifiuti sull'ambiente, in particolare l'inquinamento dovuto alle emissioni nell'atmosfera, nel suolo, nelle acque superficiali e sotterranee nonché i rischi per la salute umana. Tale scopo è raggiunto mediante rigorose condizioni di

esercizio e prescrizioni tecniche, nonché istituendo valori limite di emissioni per gli impianti di incenerimento e di coincenerimento dei rifiuti nella Comunità.

La presente direttiva si applica agli impianti di incenerimento e di coincenerimento dei rifiuti. Il funzionamento di questi impianti è subordinato al rilascio di una autorizzazione a svolgere l'attività.

Data prevista per il recepimento: 28/12/2002.

Attuale normativa: D.M. 503 /1997; DM.. 124/00.

Direttiva 2000/59/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 novembre 2000, relativa agli impianti portuali di raccolta per i rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico.

Un settore importante dell'azione comunitaria nel settore dei trasporti marittimi riguarda la riduzione dell'inquinamento dei mari. Questo obiettivo si può raggiungere attraverso il rispetto delle convenzioni, dei codici e delle risoluzioni internazionali, mantenendo al contempo la libertà di navigazione, prevista dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare, e di fornitura dei servizi, prevista dal diritto comunitario.

La Comunità nutre gravi preoccupazioni per l'inquinamento dei mari e dei litorali degli Stati membri provocato dagli scarichi dei rifiuti e dai residui del carico riversato in mare dalle navi e, in particolare, per l'attuazione della Convenzione internazionale sulla prevenzione dell'inquinamento causato da navi del 1973, modificata dal relativo Protocollo del 1978 (Marpol 73/78), che disciplina i rifiuti che le navi possono scaricare nell'ambiente marino e prescrive inoltre che gli Stati firmatari garantiscano la fornitura di adeguati impianti portuali di raccolta. Tutti gli Stati membri hanno firmato la convenzione Marpol 73/78.

E' possibile proteggere ulteriormente l'ambiente marino riducendo gli scarichi in mare dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico. Tale protezione può essere conseguita migliorando la disponibilità e l'utilizzo di impianti di raccolta e il regime coercitivo.

L'inquinamento dei mari ha, per sua intrinseca natura, implicazioni transfrontaliere. Al fine di migliorare la prevenzione dell'inquinamento e di evitare distorsione della concorrenza, le prescrizioni ambientali dovrebbero applicarsi a tutte le navi, a prescindere dalla loro bandiera, ed occorrerebbe dotare tutti i porti comunitari di adeguati impianti di raccolta. E' possibile ridurre gli scarichi in mare di rifiuti prodotti dalle navi imponendo a tutte le navi di conferire i loro rifiuti agli impianti portuali di raccolta prima di lasciare il porto.

Alla luce del principio "chi inquina paga", il costo degli impianti portuali di raccolta, incluso il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti prodotti dalle navi dovrebbe essere a carico delle navi. Nell'interesse della tutela ambientale, il regime tariffario dovrebbe incentivare il conferimento dei rifiuti nei porti anziché lo scarico in mare.

Gli Stati membri dovrebbero predisporre un opportuno quadro amministrativo per il funzionamento degli impianti portuali di raccolta.

La direttiva 2000/59/CE ha l'obiettivo di ridurre gli scarichi in mare dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico, in particolare gli scarichi illeciti, da parte delle navi che utilizzano porti situati nel territorio della Comunità Europea, migliorando la disponibilità e l'utilizzo degli impianti di raccolta per i suddetti rifiuti e residui, rafforzando pertanto la protezione dell'ambiente marino.

La presente direttiva si applica a tutte le navi, compresi i pescherecci e le imbarcazioni da diporto, a prescindere dalla loro bandiera, che fanno scalo o che operano in un porto di uno Stato membro, ad esclusione delle navi militari da guerra, o ausiliarie o di altre navi possedute o gestite da uno Stato e impiegate, al momento, solo per servizi statali a fini non commerciali; e, a tutti i porti degli Stati membri ove fanno normalmente scalo le navi suddette.

Data prevista per il recepimento: 28/12/2002.

Materia regolata dal D.Lgs. 22/97.

Direttiva 2000/53/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 settembre 2000 relativa ai veicoli fuori uso.

Ogni anno i veicoli fuori uso nella Comunità producono 8-9 milioni di tonnellate di rifiuti, che devono essere gestiti correttamente.

E' opportuno armonizzare i diversi provvedimenti nazionali relativi ai veicoli fuori uso in primo luogo per ridurre al minimo l'impatto di questi veicoli sull'ambiente, contribuendo così alla protezione, alla conservazione e al miglioramento della qualità dell'ambiente nonché alla conservazione dell'energia e, in secondo luogo, per assicurare il corretto funzionamento del mercato interno ed evitare distorsioni della concorrenza nella Comunità .

Per attuare i principi della precauzione e dell'azione preventiva, in conformità con la strategia comunitaria di gestione dei rifiuti, occorre evitare quanto più possibile la generazione dei rifiuti.

Gli Stati membri dovrebbero introdurre misure per assicurare che gli operatori economici istituiscano sistemi per la raccolta, il trattamento e il recupero dei veicoli fuori uso; dovrebbero assicurare che l'ultimo detentore e/o proprietario possa conferire il veicolo fuori uso a un impianto autorizzato senza incorrere in spese per il fatto che il veicolo non ha più il valore di mercato o ha valore di mercato negativo. Gli Stati membri dovrebbero assicurare che siano i produttori a sostenere, totalmente o in misura significativa, i costi derivanti dall'attuazione di tali misure.

E' importante attuare misure di prevenzione fin dalla fase di progettazione dei veicoli, in particolare riducendo e controllando le sostanze pericolose presenti nei veicoli, al fine di prevenire il rilascio nell'ambiente, facilitare il riciclaggio ed evitare il successivo smaltimento di rifiuti pericolosi; è opportuno proibire, in particolare l'impiego di piombo, mercurio, cadmio, e cromo esavalente. Tali metalli pesanti dovrebbero essere utilizzati soltanto in determinate applicazioni, indicate in un elenco da riesaminare periodicamente. Ciò contribuirà ad assicurare che determinati materiali e componenti non diventino rifiuti frantumati né vengano inceneriti o smaltiti in discarica.

Si dovrebbe continuamente migliorare il riciclaggio di materie plastiche derivanti da veicoli fuori uso. Le prescrizioni di demolizioni, reimpiego e riciclaggio dei veicoli fuori uso e dei relativi componenti dovrebbe entrare a far parte della progettazione e produzione dei veicoli nuovi.

È opportuno incoraggiare lo sviluppo del mercato dei materiali riciclati.

Al fine di garantire che i veicoli fuori uso siano smaltiti senza pericolo per l'ambiente, dovrebbero essere istituiti opportuni sistemi di raccolta. Dovrebbe essere istituito un certificato di rottamazione che costituisca il requisito per la cancellazione del veicolo fuori uso dal registro automobilistico.

Gli operatori addetti alla raccolta e al trattamento dovrebbero poter operare solo se in possesso di autorizzazione o, qualora la registrazione si sostituisca all'autorizzazione, solo se in possesso di determinati requisiti.

Dovrebbero essere fissati obiettivi quantificati di ripiego, riciclaggio e recupero per gli operatori economici.

La presente direttiva istituisce misure volte, in via prioritaria, a prevenire la produzione di rifiuti derivanti dai veicoli, nonché al reimpiego, al riciclaggio e ad altre forme di recupero dei veicoli fuori uso e dai loro componenti, in modo da ridurre il volume dei rifiuti da smaltire e migliorare il funzionamento dal punto di vista ambientale di tutti gli operatori economici coinvolti nel ciclo di utilizzo dei veicoli e specialmente di quelli direttamente collegati al trattamento dei veicoli fuori uso.

La direttiva si applica ai veicoli fuori uso, e ai relativi componenti e materiali, così come ai ricambi, ferme restando le norme di sicurezza e sul controllo delle emissioni atmosferiche e sonore.

Data prevista per il recepimento: 21/4/2002.

Disciplina attuale D.Lgs. 22/1997 (art. 46).

1.3 Proposte della Comunità

COM (2001) 0729

Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che modifica la Direttiva 94/26/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio.

COM (2001) 0361

Proposta modificata di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche (presentata dalla Commissione in applicazione dell'art. 250, paragrafo 2 del trattato CE).

COM (2001) 0315

Proposta modificata di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (presentata dalla Commissione in applicazione dell'art. 250, paragrafo 2 del trattato CE).

COM (1999) 0330

Proposta modificata di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sull'incenerimento dei rifiuti.

COM (1991) 0219

Proposta modificata di Direttiva del Consiglio relativa alla responsabilità civile per i danni causati dai rifiuti.

2. Inquinamento atmosferico

2.1 Normativa nazionale

Il D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 si occupa di inquinamento prodotto da impianti industriali, recependo quattro Direttive della CEE (80/779, 82/884, 84/360, 85/203) concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, *"ai fini della protezione della salute e dell'ambiente su tutto il territorio nazionale"*. Esso fa riferimento agli *"impianti"* che servono per usi industriali o per usi di pubblica utilità (impianti per la produzione di energia e per l'incenerimento dei rifiuti).

Il D.P.C.M. 21 luglio 1989, recando norme per l'attuazione del D.P.R. 203, precisa che esso si applica anche agli impianti di imprese artigiane.

Il primo strumento operativo previsto dal D.P.R. 203 è l'obbligo di autorizzazione, penalmente sanzionato, per tutti gli impianti che possono provocare inquinamento.

Il D.P.R. 203 introduce delle linee guida per il contenimento delle emissioni, si tratta della definizione, da parte dello Stato, di criteri per individuare i limiti minimi e massimi di emissione, con riferimento all'evoluzione tecnica e ai diversi settori industriali, dando facoltà alle Regioni di adottare dei valori intermedi.

Per dare esecuzione a queste importantissime disposizioni è stato emanato il D.M. 12 luglio 1990, relativo, però, ai soli impianti esistenti, il quale stabilisce i valori di emissioni massimi e minimi, i metodi generali di campionamento e analisi delle emissioni, i criteri per l'utilizzazione di tecnologie disponibili per il controllo delle emissioni e i criteri temporali per l'adeguamento progressivo degli impianti.

La disciplina per gli impianti di riscaldamento – o, meglio, degli impianti termici non inseriti in un ciclo di produzione industriali – è rimasta quella della *"vecchia"* legge antimog del 1966 n. 615 e del relativo regolamento di esecuzione (reg. 1391/1970). Si segnala inoltre che il D.P.C.M. 2 ottobre 1995, recentemente sostituito dal D.P.C.M. 8 marzo 2002, individua i combustibili che, avendo un minor potenziale inquinante, possono essere utilizzati negli impianti civili di riscaldamento.

Il nuovo codice della strada D.Lgs. 285/1992, completato con il regolamento di esecuzione e di attuazione emesso con D.P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992, si occupa delle emissioni inquinanti dei veicoli, nuovi e in circolazione. Inoltre, particolare rilievo assume il DM 21 aprile 1999 n. 163, che stabilisce i criteri ambientali e sanitari in base ai quali i sindaci devono adottare misure di limitazione del traffico veicolare a causa delle relative emissioni inquinanti.

In realtà il vero strumento di tutela contro l'inquinamento atmosferico continua ad essere l'art. 674 del codice penale sul getto pericoloso di cose, il cui divieto generale di provocare emissioni di gas, vapori o fumo atti ad offendere, imbrattare o molestare persone, nei casi non consentiti dalla legge è più efficace delle normative di settore. L'ampiezza e la genericità del precetto penale consentono interventi giudiziari diretti da parte della polizia e dell'autorità giudiziaria in tutto il settore dell'inquinamento atmosferico e non solo delle industrie (ad es. lo stabilimento che diffonde polveri nelle aree circostanti o provoca odori molesti).

Da ultimo, è stato emanato il D.Lgs. 351/1999 per l'attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria. Tale normativa si differenzia profondamente dalle sopra citate disposizioni, relative alle emissioni puntuali degli impianti, in quanto pone, a carico degli Stati, l'obbligo di raggiungere e di mantenere determinati livelli di qualità dell'aria su tutto il territorio nazionale. Sulla base di tale decreto legislativo è stato recentemente emanato il DM 60/2002, il quale stabilisce i valori limite di concentrazione di una serie di sostanze inquinanti (benzene, monossido di azoto, etc.).

2.2 Nuove direttive comunitarie (non ancora recepite)

Direttiva 2002/3/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2002, relativa all'ozono nell'aria.

È importante garantire un'efficace protezione della popolazione dagli effetti dell'esposizione all'ozono nocivi alla salute umana. È opportuno ridurre, per quanto possibile, gli effetti nocivi dell'ozono sulla vegetazione, sugli ecosistemi e sull'ambiente nel suo complesso. L'inquinamento da ozono è per natura transfrontaliero e richiede pertanto misure a livello comunitario. La direttiva 96/62/CE stabilisce che i valori numerici delle soglie devono basarsi sui risultati delle ricerche svolte da gruppi scientifici internazionali del settore, prescrive, inoltre, la fissazione di valori limite e valori-obiettivo per i livelli di ozono.

Data la natura transfrontaliera dell'inquinamento da ozono, andrebbero fissati, a livello comunitario, valori bersaglio per la protezione della salute umana e della vegetazione.

In base alla direttiva 96/62/CE è opportuno che piani e programmi siano attuati nelle zone e negli agglomerati in cui le concentrazioni di ozono superano i valori bersaglio onde garantire, per quanto possibile, che entro la data stabilita tali valori siano rispettati. Ciò consiste, in larga misura, nell'attuare misure di controllo conformi alla normativa comunitaria in materia.

È necessario altresì fissare obiettivi a lungo termine, le misurazioni dovrebbero essere obbligatorie nelle zone in cui le concentrazioni superano gli obiettivi a lungo termine.

Occorrerebbe fissare una soglia di allarme per l'ozono al fine di proteggere la popolazione in generale. È altresì opportuno fissare una soglia di informazione per proteggere i gruppi sensibili della popolazione e fornire sistematicamente alla popolazione informazioni aggiornate sulle concentrazioni di ozono nell'aria.

Occorrerebbe predisporre piani d'azione a breve termine qualora ciò possa ridurre significativamente il rischio di superamento della soglia di allarme nonché ricercare e studiare la possibilità di ridurre il rischio, la durata e la gravità di tali superamenti. Tali misure locali non dovrebbero tuttavia essere imposte laddove l'analisi costi-benefici dimostri che sarebbero sproporzionate.

La presente Direttiva si prefigge di:

- a) fissare obiettivi a lungo termine, valori bersaglio, una soglia di allarme e una soglia di informazione relativi alle concentrazioni di ozono nell'aria della Comunità, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso;
- b) garantire che in tutti gli Stati membri siano utilizzati metodi e criteri uniformi per la valutazione delle concentrazioni di ozono e, ove opportuno, dei precursori dell'ozono (ossidi di azoto e composti organici volatili);
- c) ottenere adeguate informazioni sui livelli di ozono nell'aria e metterle a disposizione della popolazione;
- d) garantire che, per quanto riguarda l'ozono, la qualità dell'aria sia salvaguardata laddove è accettabile, e migliorarla negli altri casi;
- e) promuovere una maggiore cooperazione tra gli Stati membri per quanto riguarda la riduzione dei livelli d'ozono, e l'uso delle potenzialità delle misure transfrontaliere e l'accordo su tali misure.

Data prevista per il recepimento: 9 settembre 2002.

Attuale normativa: D.P.R.: 203/1988.

Direttiva 2001/81/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2001 relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici.

Il Quinto Programma d'azione a favore dell'ambiente fissa l'obiettivo di non superare i carichi e i livelli critici per l'acidificazione nella Comunità. Detto Programma prescrive che la popolazione debba essere efficacemente protetta dai rischi dell'inquinamento atmosferico per la salute e che i livelli ammessi di inquinamento debbano essere stabiliti tenendo conto della protezione dell'ambiente.

Il Programma prevede altresì che i valori orientativi indicati dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) siano resi obbligatori a livello comunitario.

Estese aree della Comunità sono esposte a livelli di deposito di sostanze acidificanti ed eutrofizzanti che risultano dannosi per l'ambiente. I valori orientativi dell'OMS per la protezione della salute umana e della vegetazione dall'inquinamento fotochimico sono abbondantemente superati in tutti gli Stati membri. Occorre pertanto correggere gradualmente tale superamento di carichi critici e rispettare i valori orientativi.

Non è tecnicamente possibile conseguire gli obiettivi a lungo termine volti a neutralizzare gli effetti negativi dell'acidificazione e ridurre, ai valori orientativi indicati dall'OMS, l'esposizione dell'uomo e dell'ambiente all'ozono a livello del suolo. È pertanto necessario stabilire obiettivi ambientali provvisori, volti a contrastare l'acidificazione e l'inquinamento da ozono a livello del suolo, cui debbono mirare le misure di riduzione di tale inquinamento.

Gli obiettivi ambientali provvisori e le misure atte a conseguirli dovrebbero rispondere a criteri di fattibilità tecnica e di convenienza economica.

Un sistema di limiti nazionali per ciascuno Stato membro per le emissioni di anidride solforosa, ossidi di azoto, composti organici volatili ed ammoniaca costituisce un metodo economicamente conveniente di conseguire obiettivi ambientali provvisori. Un simile sistema lascerà alla Comunità e agli Stati membri la flessibilità necessaria per decidere le modalità di adeguamento ai limiti di emissione.

Le disposizioni della presente Direttiva dovrebbero applicarsi, fatta salva la normativa comunitaria che disciplina le emissioni di tali inquinanti provenienti da fonti specifiche e fatte salve le disposizioni della Direttiva 96/61/CE, in relazione ai valori limite di emissione e all'impiego delle migliori tecniche disponibili.

Scopo della presente Direttiva è limitare le emissioni delle sostanze inquinanti ad effetto acidificante ed eutrofizzante e dei precursori dell'ozono, onde assicurare nella Comunità una maggiore protezione dell'ambiente e della salute umana dagli effetti nocivi provocati dall'acidificazione, dall'eutrofizzazione del suolo e dall'ozono a livello del suolo, e perseguire l'obiettivo a lungo termine di mantenere il livello ed il carico di queste sostanze al di sotto dei valori critici e di garantire un'efficace tutela della popolazione contro i rischi accertati dell'inquinamento atmosferico per la salute stabilendo limiti nazionali di emissione e fissando come termini di riferimento gli anni 2010 e 2020, con successive revisioni.

La presente Direttiva si applica alle emissioni degli inquinanti elencati all'articolo 4 che derivano da attività umana, rilasciate da qualsiasi fonte antropica situata nel territorio degli Stati membri o nelle rispettive zone economiche esclusive.

Essa non si applica:

- a) alle emissioni del traffico marittimo internazionale;
- b) alle emissioni degli aeromobili al di fuori del ciclo di atterraggio e decollo;
- c) per la Spagna, alle emissioni generate nelle Isole Canarie;
- d) per la Francia, alle emissioni generate nei Dipartimenti d'Oltremare;
- e) per il Portogallo, alle emissioni generate a Madera e nelle Azzorre.

Data prevista per il recepimento: 27 novembre 2002.

Attuale normativa: D.P.R.203/1988

Direttiva 2001/80/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2001, concernente la limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione.

La Direttiva 88/609/CEE del Consiglio, del 24 novembre 1988, concernente la limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione, ha contribuito a ridurre e controllare le emissioni nell'atmosfera dei grandi impianti di combustione. Essa dovrebbe essere rifiuta per maggiore chiarezza.

La Commissione ha recentemente pubblicato una Comunicazione su una strategia comunitaria per combattere l'acidificazione. La revisione della Direttiva 88/609/CEE è stata riconosciuta come una componente integrale di questa strategia con l'obiettivo a lungo termine di ridurre le emissioni di anidride solforosa (SO₂) e di ossidi di azoto (NO_x) in modo sufficiente per portare depositi e concentrazioni a livelli inferiori ai carichi e ai livelli critici.

I grandi impianti di combustione contribuiscono in misura rilevante alle emissioni di anidride solforosa e di ossidi di azoto nella Comunità ed è necessario ridurre tale emissioni.

La Direttiva 96/61/CE del Consiglio, del 24 settembre 1996, sulla prevenzione e la riduzione integrata dell'inquinamento stabilisce un approccio integrato per la prevenzione e il controllo dell'inquinamento nel quale tutti gli aspetti delle prestazioni ambientali di un impianto sono considerati in maniera integrata.

La conformità ai valori limite di emissione stabiliti dalla presente direttiva, deve essere considerata una condizione necessaria ma non sufficiente per l'osservanza dei requisiti della Direttiva 96/61/CE sull'uso delle migliori tecniche disponibili. Tale osservanza può comportare valori limite di emissione più severi, valori limite di emissione per altre sostanze ed elementi, nonché altre opportune condizioni.

Gli impianti per la produzione di elettricità rappresentano una parte importante del settore dei grandi impianti di combustione.

È necessario migliorare le conoscenze sulle emissioni dei principali inquinanti dei grandi impianti di combustione; per essere effettivamente rappresentativa del grado di inquinamento di un impianto, questa informazione deve anche essere associata a dati sul suo consumo di energia.

La presente Direttiva si applica agli impianti di combustione aventi una potenza termica nominale pari o superiore a 50 MW, indipendentemente dal tipo di combustibile utilizzato (solido, liquido o gassoso).

Data prevista per il recepimento: 27 novembre 2002.

Attuale normativa: D.M. 8 maggio 1989.

Direttiva 1999/13/CE del Consiglio dell'11 marzo 1999 sulla limitazione delle emissioni di composti organici volatili dovute all'uso di solventi organici in talune attività e in taluni impianti.

L'uso di solventi organici in talune attività e in taluni impianti, a causa delle loro caratteristiche, provoca emissioni di composti organici nell'aria che possono essere nocive per la sanità pubblica e/o contribuiscono alla formazione locale e transfrontaliera di ossidanti fotochimici nello strato limite della troposfera che causano danni alle risorse naturali, di estrema importanza ambientale ed economica, e, in talune condizioni di esposizione, hanno effetti nocivi per la salute umana. La forte incidenza negli ultimi anni di elevate concentrazioni di ozono nella troposfera ha sollevato diffuse preoccupazioni circa il loro impatto sulla sanità pubblica e l'ambiente;

Occorre pertanto un'azione preventiva per proteggere la sanità pubblica e l'ambiente dalle conseguenze di emissioni particolarmente nocive dovute all'uso di solventi organici e garantire il diritto dei cittadini ad un ambiente sano e pulito.

Le emissioni di composti organici possono essere evitate o ridotte in molte attività ed impianti, dato che esistono o saranno disponibili nei prossimi anni prodotti di sostituzione meno nocivi; che, ove non esistano prodotti di sostituzione adeguati, si dovrebbero adottare altre misure tecniche per ridurre le emissioni nell'ambiente per quanto fattibile dal punto di vista economico e tecnico; anche l'uso di solventi organici e le emissioni di composti organici aventi gravi effetti per la sanità pubblica dovrebbero essere ridotti per quanto tecnicamente possibile.

Gli impianti e i procedimenti contemplati della presente Direttiva dovrebbero, come minimo, essere registrati se non sono soggetti ad autorizzazione secondo il diritto comunitario o nazionale; gli impianti esistenti e le attività dovrebbero, se del caso, essere adattati, entro un termine congruo, in modo da soddisfare i requisiti stabiliti per i nuovi impianti e le nuove attività; tale termine dovrebbe corrispondere ai tempi previsti per conformarsi alla Direttiva 96/61/CE del Consiglio, del 24 settembre 1996, sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento.

Dato che i solventi organici sono usati in molti diversi tipi di impianti e di attività, oltre ai requisiti generali, si dovrebbero definire requisiti specifici e, nel contempo, soglie per le dimensioni degli impianti o delle attività che devono conformarsi alla presente Direttiva.

Un elevato livello di protezione ambientale comporta la fissazione e il conseguimento di limitazioni delle emissioni di composti organici e opportune condizioni operative, in linea con il

principio delle migliori tecniche disponibili, per taluni impianti e talune attività che usano solventi organici nella Comunità.

Grazie a soluzioni alternative di riduzione, è possibile conseguire lo scopo della presente Direttiva in maniera più efficace rispetto all'attuazione di valori limite di emissione uniformi; gli Stati membri possono pertanto dispensare gli impianti esistenti dal conformarsi ai limiti di emissione se attuano un piano nazionale che, entro i termini di attuazione della presente direttiva, porti almeno ad una pari riduzione delle emissioni di composti organici da queste attività e da questi impianti.

Agli impianti esistenti, che ricadono nell'ambito di applicazione della Direttiva 96/61/CE e che rientrano in un piano nazionale, non possono in alcun caso non applicarsi le disposizioni di tale direttiva.

In molti casi gli impianti nuovi ed esistenti e quelli di piccole e medie dimensioni possono essere autorizzati a conformarsi a requisiti meno rigorosi, onde conservare la loro competitività.

Gli Stati membri devono stabilire una procedura da seguire e le misure da adottare qualora vengano superate le limitazioni delle emissioni.

La presente Direttiva mira a prevenire o a ridurre gli effetti diretti e indiretti delle emissioni di composti organici volatili nell'ambiente, principalmente nell'aria, e i rischi potenziali per la salute umana mediante misure e procedure da attuare per quanto riguarda le attività di cui all'allegato I, nella misura in cui l'esercizio delle medesime comporti il superamento delle soglie di consumo di solvente di cui all'allegato II A.

Data prevista per il recepimento: aprile 2001.

2.3 Proposte della Comunità

COM (2002) 0750

Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla limitazione delle emissioni di composti organici volatili dovute all'uso di solventi organici nelle pitture e vernici decorative e nei prodotti per carrozzeria e recante modifica della Direttiva 1999/13/CE COM/2002/0750 def. - COD 2002/0301.

COM (2002) 0680

Proposta modificata di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce una disciplina per lo scambio di quote di emissione dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la Direttiva 96/61/CE del Consiglio (presentata dalla Commissione in applicazione dell'articolo 250, paragrafo 2 del trattato CE) COM/2002/0680 def. - COD 2001/0245.

3. Protezione e gestione delle acque

3.1 Normativa nazionale

Il Decreto legislativo n. 152/1999 (recepimento delle Direttive 91/271/CEE e 91/676/CEE), con le modifiche apportate dal cd. "decreto acque bis", rappresenta la nuova normativa quadro in materia di inquinamento idrico.

I rifiuti liquidi come categoria generale restano disciplinati dal D. Lgs. 22/1997, pertanto il D.Lgs. 152/1999 costituisce norma derogatoria rispetto al primo decreto solo nel caso dei rifiuti liquidi considerati come scarichi.

Il confine tra acque di scarico e rifiuti liquidi costituisce aspetto preliminare di estrema rilevanza in sede applicativa. Le acque reflue (cioè acque di processo o di scarico) sono considerate "rifiuti liquidi" nel caso in cui si interrompe il nesso funzionale e diretto dell'acqua reflua con il corpo idrico ricettore e la conseguente riferibilità allo scarico ("immissione diretta tramite lo scarico") al medesimo soggetto.

Pertanto, il "decreto-Ronchi" (rifiuti) disciplina tutte le fasi di gestione del "rifiuto liquido" in difetto di canalizzazione o convogliamento diretto verso un corpo ricettore; invece il "decreto acque" disciplina le operazioni connesse allo scarico di acque reflue canalizzate o convogliate (immissione diretta) e al loro trattamento preventivo, poste in essere dallo stesso titolare dello scarico.

Il Decreto 152/99 delinea tre nuove tipologie di acque di scarico:

1. "le acque reflue domestiche", sono le acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi e derivanti prevalentemente da metabolismo umano e da attività domestiche ;
2. "le acque reflue industriali", ovvero qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici o installazioni in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento;
3. "le acque reflue urbane", definite come acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali, ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate, e provenienti da agglomerato (trattasi, in pratica, delle pubbliche fognature e dei depuratori comunali).

Tutti gli scarichi debbono essere preventivamente autorizzati (art. 45).

3.2 Nuove direttive comunitarie (non ancora recepite)

Direttiva 2002/59/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 giugno 2002, relativa all'istituzione di un sistema comunitario di monitoraggio del traffico navale e d'informazione e che abroga la Direttiva 93/75/CEE del Consiglio.

Nella Comunicazione del 24 febbraio 1993 per una politica comune della sicurezza marittima la Commissione ricorda, tra gli obiettivi da conseguire a livello comunitario, l'introduzione di un sistema di informazione obbligatorio grazie al quale gli Stati membri possano rapidamente accedere a tutte le informazioni importanti relative ai movimenti delle navi che trasportano prodotti pericolosi ed inquinanti, nonché sulla natura esatta di tali carichi.

La Direttiva 93/75/CEE del Consiglio, del 13 settembre 1993, relativa alle condizioni minime necessarie per le navi dirette a porti marittimi della Comunità, o che ne escono, e che trasportano merci pericolose o inquinanti, ha istituito un sistema per l'informazione delle autorità competenti sulle suddette navi, nonché sugli incidenti in mare. Tale Direttiva prevede che

la Commissione presenti nuove proposte per l'introduzione di un più completo sistema di notificazione nella Comunità e che tali proposte possano riguardare le navi in transito lungo le coste degli Stati membri.

Scopo della presente Direttiva è istituire nella Comunità un sistema di monitoraggio del traffico navale e d'informazione ai fini di una migliore sicurezza ed efficienza di tale traffico, di una migliore risposta delle autorità in caso d'incidente o in presenza di situazioni potenzialmente pericolose in mare, comprese le operazioni di ricerca e di soccorso, e di un ausilio per migliorare la prevenzione e l'individuazione dell'inquinamento causato dalle navi.

Gli Stati membri provvedono al monitoraggio e adottano tutte le misure necessarie e appropriate per assicurare che i comandanti, gli esercenti o gli agenti delle navi, nonché gli spedizionieri/caricatori o proprietari delle merci pericolose o inquinanti trasportate a bordo di dette navi, rispettino gli obblighi sanciti dalla presente direttiva.

L'efficienza del traffico marittimo e, in particolare, della gestione dello scalo delle navi nei porti, dipende dall'osservanza dell'obbligo per le navi di annunciare con sufficiente anticipo il loro arrivo nei porti.

Lungo le coste europee sono stati istituiti vari sistemi obbligatori di notifica delle navi in conformità con le pertinenti disposizioni dell'Organizzazione marittima internazionale (IMO). È opportuno provvedere affinché le navi osservino gli obblighi di notifica prescritti da tali sistemi. Sono stati inoltre istituiti servizi di assistenza al traffico marittimo (VTS) e sistemi di organizzazione del traffico che svolgono un'importante funzione ai fini della prevenzione degli incidenti e dell'inquinamento in talune zone marittime pericolose per la navigazione o nelle quali il traffico è particolarmente intenso. È necessario che le navi utilizzino i servizi di assistenza al traffico e osservino le norme applicabili ai sistemi di organizzazione del traffico approvati dall'IMO. Nel settore degli equipaggiamenti di bordo sono stati realizzati progressi tecnologici fondamentali che consentono oggi l'identificazione automatica delle navi (sistemi AIS) e quindi un loro migliore monitoraggio, nonché la registrazione dei dati di viaggio (sistemi VDR o "scatole nere") che facilitano le indagini dopo gli incidenti.

Gli Stati membri dovrebbero accertarsi che le stazioni costiere delle autorità competenti dispongano di personale sufficiente e debitamente qualificato, oltre alle attrezzature tecniche appropriate.

La conoscenza esatta delle merci pericolose o inquinanti trasportate a bordo delle navi e di altre informazioni pertinenti dal punto di vista della sicurezza, come quelle relative a incidenti avvenuti in mare, è un fattore essenziale per poter preparare ed effettuare con la dovuta efficacia le operazioni di intervento in caso di inquinamento o di rischio di inquinamento in mare.

La mancata disponibilità di luoghi di rifugio può avere gravi conseguenze in caso di incidente in mare. Gli Stati membri dovrebbero quindi elaborare piani per consentire, se la situazione lo richiedesse, di accogliere nelle migliori condizioni possibili le navi in difficoltà nei loro porti o in ogni altra zona protetta.

I porti che accolgono una nave in difficoltà dovrebbero poter contare su un rapido rimborso e un indennizzo delle spese sostenute e dei danni eventuali che l'operazione comporta. La Commissione dovrebbe pertanto esaminare le possibilità di istituire un sistema adeguato di indennizzo per i porti comunitari che accolgono una nave in difficoltà e di esigere che le navi dirette verso un porto comunitario siano adeguatamente assicurate.

È necessario creare un quadro di cooperazione tra gli Stati membri e la Commissione onde migliorare la realizzazione del sistema di monitoraggio ed informazione sul traffico marittimo, dando vita a canali di comunicazione adeguati tra le autorità competenti e i porti degli Stati membri. L'applicazione della presente Direttiva sarà tanto più efficace quanto più rigoroso sarà il controllo che gli Stati membri eserciteranno sulla sua osservanza. È opportuno che venga istituito un regime di sanzioni onde garantire che le parti interessate rispettino gli obblighi in materia di notifica e di presenza a bordo delle apparecchiature previste dalla direttiva.

La presente Direttiva rafforza, estende e modifica in modo significativo le disposizioni della Direttiva 93/75/CEE, di conseguenza, è opportuno abrogare tale Direttiva.

La presente Direttiva si applica alle navi di stazza lorda pari o superiore a 300 tonnellate, salvo diversamente specificato.

La presente Direttiva non si applica:

- a) alle navi da guerra, alle navi da guerra ausiliarie e alle altre navi appartenenti ad uno Stato membro o da questo esercitate e utilizzate per un servizio pubblico non commerciale;
- b) alle navi da pesca, alle navi tradizionali e alle imbarcazioni da diporto di lunghezza inferiore a 45 metri;
- c) ai bunker fino a 5000 tonnellate, alle scorte e alle attrezzature di bordo delle navi.

Data prevista per il recepimento: il 5 febbraio 2004.

Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

L'acqua non è un prodotto commerciale al pari degli altri beni, bensì un patrimonio che va protetto, difeso e trattato come tale.

Le acque comunitarie subiscono pressioni sempre maggiori a causa del continuo aumento della domanda di acqua di buona qualità in quantità sufficienti per qualsiasi utilizzo.

È necessario sviluppare una politica comunitaria integrata in materia di acque.

Le diverse condizioni ed esigenze riscontrabili all'interno della Comunità richiedono l'adozione di soluzioni specifiche. Le decisioni dovrebbero essere adottate al livello più vicino possibile ai luoghi di utilizzo effettivo o di degrado delle acque.

Una politica delle acque efficace e coerente deve tener conto della fragilità degli ecosistemi acquatici vicini alla costa o alle foci di fiumi, o in golfi o mari relativamente chiusi, in quanto il loro equilibrio è molto influenzato dalla qualità delle acque interne che ricevono. La tutela dello stato delle acque in un bacino idrografico porta vantaggi economici contribuendo alla protezione delle popolazioni ittiche, anche costiere.

La presente Direttiva intende mantenere e migliorare l'ambiente acquatico all'interno della Comunità.

Una buona qualità delle acque contribuirà ad assicurare la fornitura di acqua potabile alla popolazione.

È opportuno stabilire definizioni comuni di stato delle acque, sotto il profilo qualitativo e anche, laddove ciò si riveli importante per la protezione dell'ambiente, sotto il profilo quantitativo. Si dovrebbero fissare obiettivi ambientali per raggiungere un buono stato delle acque superficiali e sotterranee in tutta la Comunità e impedire il deterioramento dello stato delle acque a livello comunitario.

Gli Stati membri dovrebbero cercare di raggiungere almeno l'obiettivo di un buono stato delle acque definendo e attuando le misure necessarie nell'ambito di programmi integrati di misure, nell'osservanza dei vigenti requisiti comunitari. Ove le acque abbiano già raggiunto un buono stato, si dovrebbe mantenere tale situazione. Per le acque sotterranee, oltre ai requisiti di un buono stato, si dovrebbe identificare e correggere qualsiasi tendenza significativa e prolungata all'aumento della concentrazione di sostanze inquinanti.

Ove le ripercussioni subite dal corpo idrico in seguito all'attività umana o a motivo delle sue condizioni naturali siano tali che risulti impossibile o eccessivamente oneroso ottenere un buono stato delle acque, possono essere fissati obiettivi ambientali meno rigorosi, fondati su criteri oggettivi e trasparenti, e si dovrebbe fare il possibile per prevenire un ulteriore deterioramento dello stato delle acque.

L'obiettivo di ottenere un buono stato delle acque dovrebbe essere perseguito a livello di ciascun bacino idrografico, in modo da coordinare le misure riguardanti le acque superficiali e sotterranee appartenenti al medesimo sistema ecologico, idrologico e idrogeologico.

Gli Stati membri dovrebbero designare le acque usate per la produzione di acqua potabile, garantendo il rispetto della Direttiva 80/778/CEE del Consiglio, del 15 luglio 1980, relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.

Può risultare opportuno che gli Stati membri ricorrano a strumenti economici nell'ambito di un programma di misure. Il principio del recupero dei costi dei servizi idrici, compresi quelli ambientali e delle risorse, in relazione ai danni o alle ripercussioni negative per l'am-

biente acquatico, dovrebbe essere preso in considerazione, in particolare, in base al principio "chi inquina paga". A tal fine, sarà necessaria un'analisi economica dei servizi idrici, basata sulle previsioni a lungo termine della domanda e dell'offerta nel distretto idrografico.

È necessario prevenire o attenuare le conseguenze degli inquinamenti dovuti a cause accidentali. È opportuno stabilire misure a tal fine nel programma di misure.

Per quanto riguarda la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento, la politica comunitaria dell'acqua dovrebbe ispirarsi ad un approccio combinato che riduca l'inquinamento alla fonte, fissando valori limite per le emissioni e norme di qualità ambientali.

Sotto il profilo quantitativo, è opportuno istituire principi generali per limitare l'estrazione e l'arginazione delle acque, al fine di garantire uno sviluppo sostenibile sotto il profilo ambientale dei sistemi idrici interessati.

Le disposizioni della presente Direttiva riprendono quelle relative alla riduzione dell'inquinamento provocato da sostanze pericolose, di cui alla Direttiva 76/464/CEE. Pertanto, detta Direttiva dovrebbe essere abrogata una volta che sia data piena attuazione alle disposizioni della presente Direttiva.

Scopo della presente Direttiva è istituire un quadro per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee che:

- a) impedisca un ulteriore deterioramento, protegga e migliori lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- b) agevoli un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- c) miri alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- d) assicuri la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e ne impedisca l'aumento, e
- e) contribuisca a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità contribuendo quindi a:
 - garantire una fornitura sufficiente di acque superficiali e sotterranee di buona qualità per un utilizzo idrico sostenibile, equilibrato ed equo,
 - ridurre in modo significativo l'inquinamento delle acque sotterranee,
 - proteggere le acque territoriali e marine, e
 - realizzare gli obiettivi degli accordi internazionali in materia, compresi quelli miranti a impedire ed eliminare l'inquinamento dell'ambiente marino: con apposita azione comunitaria per arrestare o eliminare gradualmente gli scarichi, le emissioni e le perdite di sostanze pericolose prioritarie al fine ultimo di pervenire a concentrazioni, nell'ambiente marino, vicine ai valori del fondo naturale per le sostanze presenti in natura e vicine allo zero per le sostanze sintetiche antropogeniche.

Data prevista per il recepimento: 22 dicembre 2003.

Attuale normativa: D.Lgs. 152/1997 (art.9).

3.3 Proposte di direttive

COM (2002) 0581

Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla qualità delle acque di balneazione.

COM (2001) 0788

Proposta modificata di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che modifica le Direttive in materia di sicurezza marittima e di prevenzione dell'inquinamento provocato dalle navi.

4. Conservazione della fauna e della flora

4.1 Normativa nazionale

Il D.P.R. 357/1997, disciplina le procedure per l'adozione delle misure previste dalla Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione degli *habitat* naturali elencati nell'allegato A e delle specie della flora e della fauna indicate agli all. B, D ed E.

Le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano individuano, con proprio procedimento, i siti in cui si trovano tipi di habitat elencati nell'all. A ed habitat delle specie di cui all'all. B; ne danno comunicazione al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio, ai fini della formulazione della proposta del Ministro alla Commissione europea, dei *siti d'importanza comunitaria* (SIC), per costituire la rete ecologica europea coerente di *zone speciali di conservazione* (ZSC) denominata "Natura 2000" (art.1).

Le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano adottano per i SIC le opportune misure di conservazione (art.4), per evitare il degrado degli habitat naturali e di specie .

La novità più importante introdotta dal D.P.R. 357/97 è la *valutazione di incidenza* (art.5) che consiste nel tener conto, nella pianificazione e programmazione territoriale, della valenza naturalistico - ambientale dei *sic*. A tal fine i proponenti di piani territoriali, urbanistici e di settore presentano al Ministero dell'ambiente e della Tutela del territorio, nel caso di piani a rilevanza nazionale, o alle regioni o alle province autonome di Trento e Bolzano, nel caso di piani a rilevanza regionale, una relazione documentata per individuare e valutare i principali effetti che il piano può avere sul *sic*, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.

Sulla base di tale relazione le autorità effettuano la valutazione d'incidenza di piani o progetti sui *sic* (entro 90 gg) accertando che non ne pregiudichino l'integrità

Qualora, nonostante le conclusioni negative della valutazione, il piano debba essere realizzato per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, le amministrazioni competenti adottano ogni misura compensativa necessaria per garantire la coerenza globale della rete "Natura 2000".

La Direttiva 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici mira a:

- proteggere, gestire e regolare tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri - comprese le uova di questi uccelli, i loro nidi e i loro habitat;
- regolare lo sfruttamento di tali specie.

Gli Stati membri devono anche preservare, mantenere o ripristinare i biotopi e gli habitat di questi uccelli:

- istituendo zone di protezione;
- mantenendo gli habitat;
- ripristinando i biotopi distrutti;
- creando biotopi.

Per talune specie di uccelli identificate dalle Direttive (allegato I) e per le specie migratrici sono previste misure speciali di protezione degli habitat.

La Direttiva stabilisce un regime generale di protezione di tutte le specie di uccelli, comprendente in particolare il divieto:

- di uccidere o catturare deliberatamente le specie di uccelli contemplate dalle Direttive. Le direttive autorizzano tuttavia la caccia di talune specie a condizione che i metodi di caccia utilizzati rispettino taluni principi (saggia ed equa utilizzazione, divieto di caccia durante il periodo della migrazione o della riproduzione, divieto di metodi di cattura o di uccisione in massa o non selettiva);
- di distruggere, danneggiare o asportare i loro nidi e le loro uova;
- di disturbarle deliberatamente;
- di detenerle.

Salvo eccezioni, in particolare per quanto concerne talune specie che possono essere cacciate, non sono autorizzati la vendita, il trasporto per la vendita, la detenzione per la vendita nonché l'offerta in vendita degli uccelli vivi e degli uccelli morti, nonché di qualsiasi parte o prodotto ottenuto dall'uccello.

La normativa di adeguamento è contenuta nella l. 157/1992 recante norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio.

Tale legge si basa su un principio di fondo espresso nell'art. 1: la fauna fa parte del patrimonio indisponibile dello Stato, è cioè proprietà dello Stato e non può essere catturata e uccisa.

La legge 157 prevede che le regioni e le province autonome (in attuazione delle Direttive 79/409/CEE, 85/411/CEE e 91/244/CEE) provvedano ad istituire lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, *zone di protezione speciale* finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione, conforme alle esigenze ecologiche, degli *habitat* interni a tali zone e ad essi limitrofi (ZPS).

Le misure di conservazione e la valutazione d'incidenza previste dal D.P.R. 357/1997 agli artt. 4 e 5 relative alle zone speciali di conservazione, si applicano anche alle zone di protezione speciale, di cui sopra, in virtù del richiamo operato dallo stesso decreto all'art. 6.

4.2 Nuova Direttiva Comunitaria (non ancora recepita)

Direttiva 1999/22/CE del Consiglio, del 29 marzo 1999, relativa alla custodia degli animali selvatici nei giardini zoologici.

La corretta applicazione della normativa comunitaria presente e futura sulla conservazione della fauna selvatica e l'esigenza che i giardini zoologici svolgano adeguatamente il loro importante ruolo nell'ambito della conservazione delle specie, dell'istruzione pubblica e/o della ricerca scientifica rendono necessaria una base comune per la normativa degli Stati membri in merito al rilascio di licenze e all'ispezione dei giardini zoologici, alla custodia degli animali in dette strutture, alla formazione del personale e all'istruzione dei visitatori.

Occorre un'azione sul piano comunitario affinché i giardini zoologici, in tutta la Comunità, contribuiscano alla salvaguardia della biodiversità.

Numerose organizzazioni, quali l'Associazione europea dei giardini zoologici e degli acquari, hanno elaborato orientamenti per il mantenimento e la sistemazione degli animali nei giardini zoologici che potrebbero servire, se del caso, per l'elaborazione e l'adozione di norme nazionali,

La presente Direttiva ha lo scopo di proteggere la fauna selvatica e di salvaguardare la biodiversità prevedendo che gli Stati membri adottino misure in materia di licenze e ispezioni dei giardini zoologici nella Comunità, potenziando così il ruolo dei giardini zoologici in fatto di conservazione della biodiversità.

Data prevista per il recepimento: 9 aprile 2002.

5. Proposta di direttiva del parlamento europeo e del consiglio sulla responsabilità ambientale in materia prevenzione e riparazione del danno ambientale

La Commissione europea ha adottato una proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sulla responsabilità civile per in materia ambientale per prevenire e riparare il danno ambientale.

La responsabilità per danni all'ambiente è finalizzata ad obbligare chi causa danni all'ambiente a rimediare ai danni causati in attuazione del principio "**chi inquina paga**".

Gli Stati membri devono poter trattare il danno ambientale e attenersi a disposizioni comuni concernenti i soggetti responsabili, i danni coperti e chi deve sostenere i costi.

La Direttiva coprirà:

- **Il danno alla biodiversità** vale a dire qualsiasi danno che produca significativi effetti negativi sul raggiungimento o il mantenimento dello stato favorevole di conservazione della biodiversità;
- **danno alle acque** vale a dire qualsiasi danno che incida in modo significativamente negativo sullo stato ecologico, chimico e/o quantitativo e/o il potenziale ecologico delle acque interessate, quali definiti dalla Direttiva 200/60/CE;
- **danno al del terreno** vale a dire qualsiasi danno che crei un rischio significativo di effetti negativi sulla salute umana a seguito della contaminazione del terreno.

Soggetti responsabili:

1. operatori di attività effettivamente o potenzialmente rischiose (cfr allegato I) atte a provocare un danno ambientale;
2. operatori di attività (non figuranti nell'allegato I) che causano un danno alla biodiversità.

Eccezioni: la proposta di Direttiva non riguarda il danno ambientale o la minaccia imminente di tale danno cagionati da:

- a) un atto di conflitto armato, ostilità, guerra civile o insurrezione;
- b) un fenomeno naturale di carattere eccezionale, inevitabile e imprevedibile;
- c) le attività per le quali è stata rilasciata l'autorizzazione dalle autorità competenti (eccezione oggetto di discussione);
- d) emissioni o attività che non erano considerate causa probabile di danno ambientale secondo lo stato delle conoscenze scientifiche e tecniche al momento del rilascio dell'emissione o dell'esecuzione dell'attività.

Le eccezioni di cui alla lettera c) e d) non si applicano in caso di colpa o dolo dell'operatore.

Obiettivi:

1. **Prevenzione:** nei casi in cui gli operatori hanno provocato una situazione atta a portare ad un danno ambientale, debbono prendere **misure preventive per evitare che la situazione si trasformi in danno**.
2. **Riparazione:** quando il danno si verifica, gli Stati membri devono provvedere alla necessaria riparazione. Ciò comporta:
 - a) individuare l'autore del danno;
 - b) valutare la gravità e la portata del danno o della minaccia;
 - c) determinare le misure di riparazione più adatte da prendere, in cooperazione per quan-

to possibile con l'operatore responsabile del danno ai sensi della proposta (l'operatore dell'attività che ha causato il danno).

L'operatore sostiene i **costi** delle misure di prevenzione e riparazione.

Nel caso di danno alla biodiversità l'operatore è tenuto a sostenere il costo di prevenzione e riparazione se gli è attribuibile un comportamento doloso o colposo.

Tali costi non sono a carico dell'operatore se egli può provare che il danno ambientale o la minaccia imminente di tale danno è stato causato da un terzo quando questo, o la sua minaccia imminente, si è verificato nonostante l'esistenza di opportune misure di sicurezza o è imputabile all'osservanza di ingiunzioni o istruzione obbligatoria di una autorità pubblica.

L'autorità competente può imporre all'operatore di prendere le necessarie misure di prevenzione o riparazione che in questo caso saranno finanziate direttamente dall'operatore.

In alternativa l'autorità competente può attuare queste misure direttamente oppure farle attuare dai terzi (è anche possibile una combinazione dei due approcci) e recuperare in seguito le spese della riparazione presso gli operatori responsabili.

Le autorità pubbliche dovranno garantire che gli operatori responsabili effettuino direttamente oppure finanzino le necessarie misure di riparazione in caso di danno ambientale.

Se l'operatore non può essere individuato o non è tenuto a sostenere i costi a norma della proposta di Direttiva l'autorità competente provvede affinché tali misure siano adottate.

Garanzia finanziaria: l'insolvenza degli operatori è un fattore che può ostacolare il recupero dei costi ai sensi del principio "chi inquina paga" da parte delle autorità competenti; questo inconveniente può però essere limitato grazie ad adeguate coperture finanziarie del danno potenziale. La proposta prevede che gli Stati membri sono liberi di apprestare le garanzie finanziarie che ritengono opportune.

Legittimazione ad agire: i cittadini interessati che vantino un sufficiente interesse, o in subordine che facciano valere la violazione di un diritto, sono legittimati a presentare all'autorità competente osservazioni concernenti qualsiasi caso di danno ambientale o minaccia imminente di danni ambientale di cui siano a conoscenza e a chiedere alla autorità competente di intervenire; possono, inoltre, agire in sede giudiziaria per contestare l'azione o l'inerzia delle autorità competenti.

I gruppi di interesse pubblico, come le ONG, saranno autorizzati a chiedere alle autorità pubbliche di intervenire, ove necessario, e di impugnare le decisioni che ritengono illegali.

La proposta non ha effetto retroattivo: applicazione esclusivamente al danno futuro. Per ragioni di certezza del diritto, non vi rientra il danno accertato dopo l'entrata in vigore della Direttiva quando l'atto o l'omissione che hanno provocato il danno sono avvenuti prima della sua entrata in vigore. Compete agli Stati membri affrontare i casi di inquinamento pregresso ad esempio istituendo dei meccanismi di finanziamento per i siti già contaminati e i danni alla biodiversità.

Università Statale Milano - Bicocca
(MASTER IN GESTIONE E RECUPERO DELLE RISORSE AMBIENTALI)

La tariffa dei rifiuti urbani

Dott.ssa Valentina Marroccoli

Tutor:
Dott.ssa Marta Geranzani

Indice

INTRODUZIONE	247
1. ELEMENTI COSTITUTIVI E NATURA GIURIDICA DELLA TARIFFA	249
2. LA RISCOSSIONE	251
3. GLI ASPETTI ECONOMICI-FINANZIARI DELLA TARIFFA	253
4. IL PIANO FINANZIARIO	255
5. L'ELABORAZIONE DEI COSTI STANDARD	257
6. IL SISTEMA ECONOMICO INFORMATIVO DEI RIFIUTI	259
7. I VANTAGGI AMBIENTALI DEL SISTEMA TARIFFARIO	261
8. ANALISI REGOLAMENTO TARIFFARIO	263
8.1 Inquadramento legislativo del regolamento d'applicazione della tariffa	263
8.2 Ruolo ed attività dell'ANPA	263
8.3 Caratteri generali del regolamento tariffario	264
8.4 Atti procedurali e amministrativi	264
8.5 Analisi specifica del regolamento tariffario	265
8.6 La riduzione tariffaria	266
8.7 Agevolazioni tariffarie	266
8.8 Esclusioni tariffarie	267
8.9 La variazione economica della tariffa e la qualità del servizio erogato	268
9. CONSIDERAZIONI FINALI	269

Introduzione

Il D. Lgs 22/97 ha determinato un mutamento radicale della disciplina dei rifiuti e con sentenza n. 30704/98 della Corte di Cassazione, III sez. Pen, ha acquisito la dignità e autorevolezza di "legge-quadro di settore".

Il decreto e le sue modifiche, fra cui in particolare il D.P.R. 158/99, hanno introdotto nel nostro ordinamento i principi comunitari di "chi inquina paga" e della cooperazione ed hanno fissato fra gli obiettivi da raggiungere quello della prevenzione e della riduzione nella produzione ed il recupero dei rifiuti, la cui gestione deve essere ispirata ad economicità ed efficienza.

Per la comprensione di questo innovato contesto operativo della gestione degli RU è essenziale riflettere sull'altrettanto nuovo sistema di finanziamento del settore dei rifiuti urbani.

L'art. 49 ha soppresso la TARSU, su cui si fondava il sistema previgente, e ha stabilito che "i costi per i servizi relativi alla gestione dei rifiuti urbani e dei rifiuti di qualunque natura e provenienza giacenti sulle strade ed aree pubbliche e soggette a uso pubblico, sono coperti dai comuni mediante l'introduzione della tariffa."

L'innovazione spesso è sintetizzata e descritta come il passaggio da un regime di "tassa" a uno di "tariffa", invece essa è questione più complessa, perchè si articola in un insieme di aspetti ed elementi quali la modalità di definizione e di copertura dei costi, l'uso della leva tariffaria per il perseguimento di obiettivi di sostenibilità ambientale e la regolazione dei rapporti commerciali fra enti locali, cittadini-utenti e gestori di servizi.

La tariffa è lo strumento di gestione degli RU che dal punto di vista ambientale attualizza il concetto della responsabilità condivisa ed imputa alle diverse utenze un costo del servizio proporzionale ai rifiuti prodotti, mentre da un punto di vista economico è elemento di trasparenza nella gestione del settore, in quanto rende evidenti la somma dei costi sostenuti. Tuttavia nonostante le ricadute positive del sistema tariffario in Italia i Comuni che hanno operato la riforma sono un numero esiguo.

Tale situazione è riconducibile a motivazioni diverse e lo studio di seguito svolto si è proposto l'intento di chiarirle attraverso sia un'analisi teorica della natura giuridica della tariffa, della questione della riscossione e dell'aspetto economico relativo all'elaborazione di costi standard sia attraverso un'analisi empirica e specifica del regolamento di applicazione della tariffa su un campione di sessantanove Comuni, al fine di conoscere i principali risultati raggiunti e le più significative esperienze sinora maturate dagli Enti locali.

1. Elementi costitutivi e natura giuridica della tariffa

I termini del rapporto fra l'Amministrazione e l'utente-cittadino nel settore dei rifiuti urbani sono destinati a cambiare per effetto della tariffa, la quale determina una rivoluzione nella modalità dell'erogazione del servizio e nel sistema di finanziamento, in quanto l'utenza pagherà a seconda della tipologia (domestica o non domestica) e della quantità di RU prodotti.

Dal D.P.R. 158/99 si desume che la tariffa si compone di una parte fissa ed una variabile, che valgono a qualificarla come entrata a struttura binomia.

La parte fissa è determinata in funzione delle componenti essenziali del costo del servizio e deve coprire i costi relativi allo spezzamento, al lavaggio delle strade, i costi amministrativi relativi all'accertamento, alla riscossione e al contenzioso, i costi generali di gestione, i costi comuni diversi e i costi d'uso del capitale. I costi generali di gestione devono comprendere i costi del personale per una quota non inferiore al 50% del loro ammontare.

La parte variabile della tariffa invece deve essere rapportata alle quantità di rifiuti differenziati e indifferenziati prodotti da ciascun utenza, ma anche alla qualità del servizio fornito e all'entità dei costi di gestione. È destinata a coprire i costi relativi alla raccolta, al trasporto, al trattamento e allo smaltimento dei rifiuti indifferenziati, i costi dell'organizzazione delle raccolte differenziate, del trattamento e del riciclo.

Quanto esposto non ha costituito elemento di discussione in quanto la legge non lascia spazio ad ambiguità, a differenza invece dell'aspetto relativo alla natura giuridica della tariffa, su cui si sono elaborate differenti tesi.

Infatti alla perentorietà della disposizione abrogativa della TARSU, comma 1° art. 49 d.lgs. 22/97, non corrisponde una distinzione altrettanto netta della nuova ipotesi di corrispettivo nella tipologia complessa e ambigua di controprestazione dei servizi pubblici, che ha i suoi estremi da un lato nel valore puro di mercato della prestazione, dall'altro nell'imposizione di un corrispettivo svincolato da qualsiasi elemento di volontarietà e di godimento effettivo.

Gli elementi di ambiguità della tariffa sono presenti nella previsione di obbligatorietà, nelle modalità di imputazione e riscossione, nell'attenuazione del principio di controprestazione, nell'assenza del momento negoziale visto il regime monopolistico di privativa nel quale il servizio viene svolto e che esclude il ricorso su basi concorrenziali a Enti erogatori diversi dal Comune.

Tuttavia, nonostante l'incerta configurazione formale, alcuni sostengono che di fatto per presupposti e funzione la tariffa conserva la natura essenzialmente tributaria e che l'innovazione del d.lgs. 22/97 ha rilievo piuttosto intermini di politica del diritto.

Infatti ciò che più colpisce è la modifica semantica, che evoca una relazione amichevole e paritaria tra soggetto erogatore ed utente, che suggerisce comportamenti virtuosi in vista di un contenimento dei corrispettivi, che stimola il cittadino a divenire un utente consapevole e fruitore responsabile del servizio.

Per cui secondo questa tesi in qualche misura la natura, tributaria o meno, della tariffa costituisce un problema solo teorico.

Su una posizione diversa da quella appena descritta si pone chi, invece, riconosce alla tariffa la natura di tributo non solo sotto un profilo fattuale ma anche formale e ritiene che l'art. 49 dlgs. 22/97 preveda un "continuum" con la tassa rifiuti e che nessun problema di inquadramento giuridico e fiscale possa essere sollevato.

I sostenitori di questa tesi tengono a evidenziare le principali conseguenze che ne derivano per poi sottolineare la loro rilevanza agli operatori, soprattutto privati, di settore.

Infatti richiamano l'attenzione in primo luogo sull'indisponibilità dell'entrata, perché è assistita dalla riserva di cui all'art. 23 della Costituzione, e sul necessario superamento della logica dell'operatore dell'impresa, il quale spesso abbandona il tentativo di recupero dei debitori morosi, se ritenuti scarsamente remunerativi, e in secondo luogo sulla necessità di attivare gli opportuni programmi di controllo per assicurare la doverosa generalità della imposizione.

Fra i due poli opposti del dibattito sulla natura giuridica occupa una posizione degna d'interesse chi, invece, riconosce alla tariffa una natura mista, in quanto ritiene che nell'art. 49 vi siano elementi che fanno propendere per la configurazione ora di tributo ora di entrata.

La tariffa è un'entrata avente natura di corrispettivo ai fini dell'IVA, mentre rientra nel novero dei tributi per l'obbligatorietà della prestazione patrimoniale, per la possibilità di riscossione volontaria e coattiva attraverso il ruolo, per il *revival* del non riscosso come riscosso e per l'incasso congiunto del tributo ambientale.

Si ritiene, a parere di chi scrive, che un nuovo intervento legislativo sia l'unico modo per risolvere le incertezze applicative connesse alla tariffa, essendo inammissibile che in uno Stato di diritto il superamento dell'ambiguità originaria delle disposizioni normative sia affidato a interpretazioni dottrinarie, teoriche e confliggenti fra loro.

In vista della data ufficiale di entrata in vigore del nuovo sistema di finanziamento della gestione degli RU fissata per il 1 Gennaio 2003 il legislatore ha l'obbligo di fissare al più presto e con chiarezza il regime giuridico e fiscale del sistema tariffario, affinché non si frappongano alla sua effettiva operatività dubbi su chi sia il giudice competente, su quale sia il regime fiscale a cui assoggettare il corrispettivo, su quale sia il sistema di riscossione e quali siano i mezzi di tutela per l'utente.

2. La riscossione

In generale il procedimento di riscossione delinea il momento in cui fra le parti soggettive contrapposte di un rapporto diviene operativo l'obbligo di pagamento di un corrispettivo previsto da un'imposizione tributaria o per la prestazione di un bene o di un servizio ricevuto. Indica alle parti coinvolte, che potranno essere sia soggetti privati o pubblici e privati, come nel caso dell'obbligo tariffario attivo fra il Comune e il cittadino-utente, i tempi e le modalità di pagamento.

In particolare la riscossione della tariffa rappresenta un aspetto molto delicato, poiché il testo normativo non risolve il problema delle modalità di formazione del titolo esecutivo e della tutela avverso il titolo, consentendo quindi a livello teorico l'elaborazione di soluzioni diverse. Alcuni sono dell'avviso, compreso chi scrive, che sia semplicistica e giuridicamente non corretta la scelta di applicare in via analogica le disposizioni relative alla riscossione previste per la TARSU sulla base della classificazione della tariffa in termini di tributo.

Infatti persuade poco e lascia perplessi il voler colmare un vuoto legislativo attraverso un'interpretazione ed applicazione estensiva di misure di condanna e restrittive dei diritti e libertà, elaborate per condotte attive o omissive ben precise.

Vige in linea generale un principio di stretta interpretazione delle norme con portata sanzionatoria o afflittiva, le quali sono soggette al principio inderogabile della tassatività ed espressa previsione di legge.

È auspicabile, pertanto, l'attribuzione espressa di efficacia esecutiva al titolo, che accerta e certifica la misura della tariffa dovuta e l'applicazione eventuale di misure coercitive indirette di natura pecuniaria per l'assorbimento del danno da ritardo causato dall'utente moroso. Su una posizione contraria, si pone chi ritiene non si frappongano ostacoli alla riscossione coattiva tramite ruolo, alla luce di un duplice ordine di ragioni.

Da un lato si parte dall'assunto che la tariffa è un tributo e che quindi ci si pone al di fuori dell'ambito di applicazione dell'art. 21, d. lgs n. 46/99, che impone all'entrate contrattuali di far precedere l'iscrizione a ruolo da un titolo avente efficacia esecutiva (ad esempio l'ingiunzione fiscale). In questo modo si tutela maggiormente il credito tariffario perché, non essendo necessario dotarsi preventivamente di un provvedimento esecutivo, non si allungano i tempi del recupero e si esclude ogni sensibile perdita di efficacia della procedura del ruolo. Dall'altro lato si chiosa che il sistema di riscossione, fondato in questa maniera, non perde la validità ed efficacia qualora il gestore, deputato alla riscossione, sia un soggetto privato, in quanto ciò che rileva è la titolarità dell'entrata, che rimane radicata in capo al Comune il quale ne dispone tramite l'affidamento a terzi, risultando, comunque, rispettato il canone dell'art. 17, d.lgs. 46/99, il quale consente l'utilizzo del ruolo alle sole entrate degli enti pubblici non economici.

L'obiettivo principale di questa riflessione scritta sul tema della riscossione della tariffa è quello di individuare il modo migliore per tutelare gli interessi contrapposti dell'Ente locale, del soggetto gestore da una parte e del cittadino utente dall'altra.

Pertanto, a termine della disanima sin qui condotta sulle differenti posizioni in merito alle modalità di come recuperare il quantum dovuto a titolo tariffario, si ritiene che solo un nuovo intervento del legislatore caratterizzato da una norma chiara e completa sulla attuazione della riscossione sia in grado di garantire in modo effettivo e permanente le posizioni soggettive coinvolte da azioni arbitrarie e il sistema di finanziamento della gestione dei rifiuti da conseguenze contabili disastrose.

3. Gli aspetti economici-finanziari della tariffa

Alla luce dei cambiamenti introdotti nel sistema di finanziamento del settore dei rifiuti urbani dal d.lgs 22/97 e successivamente ed in modo più incisivo dal DPR 158/99 è opportuno concentrare l'attenzione sulla regolazione economico-finanziaria.

L'introduzione della tariffa esplicita chiaramente il grado di copertura dei costi del servizio e mette in evidenza i pesi economici dei diversi circuiti di raccolta attivati.

L'analisi dei costi prende le mosse dal considerare che il metodo normalizzato, definito dal DPR 158/99, individua in modo preciso e dettagliato i costi i quali si ispirano a un criterio di costo pieno (full cost), ovvero il costo di tutti i fattori produttivi impiegati per offrire i servizi, includendo il capitale e la sua remunerazione.

Questi costi vengono peraltro imputati in tariffa nell'anno successivo, e con alcuni coefficienti correttivi basati sui guadagni di produttività, sulla riduzione pianificata dei rifiuti indifferenziati e sui nuovi investimenti da realizzare.

Concorrono a formare la voce di costo i diversi servizi dell'attività del ciclo dell'igiene urbana, quali la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti indifferenziati, la raccolta differenziata e il recupero dei materiali riciclabili, lo spezzamento e il lavaggio della strade.

Nella voce "costi" sono ricomprese, inoltre, una serie di costi generali attinenti alle attività amministrative, di supervisione e di gestione del contenzioso.

Il criterio d'individuazione dei costi da coprire è dunque essenzialmente di tipo contabile, si basa sulla rilevazione ex post ed è corretto al ribasso, seppur lievemente, con i coefficienti relativi al recupero di produttività e alla diminuzione attesa nei volumi di rifiuto.

Sono esclusi, invece, dalla definizione di costo sia i costi ambientali ovvero le esternalità, sia i costi di amministrazione e gestione della politica ambientale del settore dei rifiuti, si pensi per esempio alle spese sostenute dalle varie amministrazioni pubbliche per le attività di controllo e monitoraggio.

Quest'ultimi entrano a far parte del costo del servizio solo nella misura in cui divengano un costo esplicito per il gestore sotto forma, ad esempio, di tributo in discarica (art. 3 L. 549/1995), il quale una volta internalizzato, viene integralmente trasferito sul cittadino e per il primo diviene una semplice partita di giro.

Dall'analisi dei costi è possibile dedurre i principi in base ai quali gli stessi sono stati evidenziati.

Il principio della copertura integrale del costo rappresenta il criterio guida fondamentale nella formazione del quantum tariffario.

Infatti in base a quest'ultimo si trasferisce la parte di costo attualmente non coperta dalla tariffa, che si aggira attorno al 20% del totale dei costi, dalla fiscalità comunale, basata sia su tributi propri come l'ICI sia su trasferimenti statali, al contributo individuale ovvero sostenuto dal singolo cittadino e fissato in base alle superfici immobiliari e ai volumi di rifiuti prodotti. È importante sottolineare, quindi, che con la TAR SU alcuni costi del servizio sono coperti con la fiscalità ordinaria o con altre risorse del bilancio e che risultano comunque a carico del cittadino, infatti si è detto che tale spesa grava sull'ICI oppure viene sostenuta sottraendo risorse ad altri servizi.

La tariffa, dal canto suo, può determinare per il principio dell'integrale copertura dei costi un aumento degli importi a carico delle utenze, ma allo stesso tempo può creare una maggiore disponibilità di fondi per altri servizi o la possibilità di rimodulazione della fiscalità locale con la riduzione della pressione fiscale comunale su altri tributi.

Tuttavia l'obbligo di compilare il piano finanziario a partire da tre anni prima dell'entrata in vigore della tariffa, come previsto dall'art. 33 della L. 488/99 consente ai Comuni di avvicinare alla copertura integrale dei costi in modo graduale ovvero di diluire gli eventuali aumenti su un arco temporale consoni all'adeguamento del servizio e alla concertazione di tutti i soggetti portatori di interessi incidenti sul territorio comunale.

Con riferimento all'equità e alla necessità di contenere l'impatto sui redditi familiari si è in-

trodotto il principio della condivisione dei costi attraverso la perequazione effettuata a livello di ambito territoriale ottimale (ATO).

In particolare si afferma il principio della responsabilità condivisa a livello di ambiti più grandi di quello comunale al fine di equilibrare certe componenti di costo, come quella relativa allo smaltimento.

La direzione di questa perequazione non è tuttavia scontata, si può ritenere in genere che i centri urbani maggiori presentino costi più alti dei piccoli centri; i piccolissimi comuni, invece, ed in particolare quelli rurali e montani, possono presentare dei costi elevati dovuti alla particolarità geografica o all'indisponibilità di siti per lo smaltimento in ambito locale.

Sinora una certa perequazione dei costi di smaltimento è stata garantita a livello provinciale o regionale dall'intervento "calmieratore" da parte degli Enti responsabili della pianificazione, che con strumenti vari hanno attuato una disposizione legislativa preesistente in favore dell'adozione di tariffe uniche.

Questa azione calmieratrice ha avuto la funzione di limitare l'abuso delle posizioni monopolistiche da parte dei possessori, pubblici o privati, di impianti di smaltimento ed in modo particolare della discarica.

Infine la strategia di equità può essere contenuta nei suoi effetti dal fenomeno di pagamento di incentivi a favore di certe forme di recupero, come per l'ipotesi del recupero energetico, il quale avvantaggia alcune realtà territoriali, che possono dotarsi più facilmente di simili impianti.

4. Il Piano Finanziario

La compilazione del piano finanziario è il primo adempimento a cui i Comuni devono far fronte per iniziare il percorso che li conduce all'eliminazione della TARSU, come stabilito dall'art. 8 del DPR 158/99, a partire da tre anni prima della data di entrata in vigore della tariffa.

Esso è un'assoluta novità nel settore dei rifiuti, in quanto introduce un sistema di contabilità industriale e, soprattutto, perché impone di riorganizzare in centri di costo le voci di spesa riconducibili alla gestione dei rifiuti, in modo da poter attuare un adeguato controllo di gestione.

Infatti con la compilazione del piano finanziario i costi relativi alla gestione dei rifiuti differenziati e indifferenziati, alle fasi di raccolta, trasporto, riciclo e smaltimento, sono ben articolati ed evidenziati in modo che l'obiettivo dell'efficienza e della razionalizzazione della spesa sia maggiormente raggiungibile.

Il piano finanziario rappresenta un potente strumento che consente di verificare, per centro di spesa, la gestione pubblica delle entrate nel settore dei rifiuti e di instaurare un effettivo rapporto di trasparenza tra cittadino e istituzioni.

Quanto si afferma si basa sulla principale conseguenza della redazione del piano finanziario, che è quella di mettere a disposizione e a giudizio dell'utente i dati espressi in termini di economicità, efficienza ed efficacia della gestione dei rifiuti urbani.

Per l'Ente locale e per la collettività il piano finanziario è l'evidenziazione analitica dei costi ed è parte integrante del bilancio preventivo. La sua costruzione è affidata a due operazioni, che sono indispensabili per la valutazione dei costi.

In primo luogo si devono indicare i costi e le informazioni tecniche elencate dall'art. 8 comma 2 del DPR 158/99, che sono:

- il programma degli interventi necessari;
- il piano finanziario degli investimenti;
- la specifica dei beni, delle strutture e dei servizi disponibili, nonché il ricorso eventuale all'utilizzo di beni e strutture di terzi, o all'affidamento di servizi a terzi;
- le risorse finanziarie necessarie per l'esecuzione dei servizi.

Successivamente si definiscono i tempi di avvicinamento alla copertura totale dei costi attraverso una valutazione, relativamente alla fase transitoria, del grado di copertura dei costi afferenti alla tariffa rispetto alla preesistente TARSU.

La redazione del piano finanziario deve essere uno strumento agile e capace della necessaria flessibilità per adattare le situazioni in itinere alle reali necessità gestionali dell'Ente locale.

Il Comune può realizzare un proprio modello di piano finanziario con uno sforzo arduo e difficile, facendosi interprete delle proprie esigenze e realtà locali, oppure adottare lo schema tipo redatto dall'APAT.

Certa è la difficoltà dei Comuni nel predisporre il piano finanziario, considerato che solo il 10% circa dei Comuni ha provveduto alla compilazione per l'anno 2002.

L'analisi approfondita e comparata dei dati desunti dai Piani finanziari relativi all'anno 2001 ha evidenziato una forte disomogeneità nei modelli cartacei inviati all'ONR, per cui le informazioni sono spesso incomplete e parziali.

I Comuni compilano la sola relazione d'accompagnamento, senza alcuna indicazione dei dati economici e finanziari ed i costi della gestione del ciclo dei rifiuti non sono indicati conformemente alla previsione dell'allegato 1 del DPR 158/99.

Laddove è stato compilato in maniera corretta e completa, e in particolare nei casi in cui è stato adottato il modello fornito dall'APAT e ONR, il piano finanziario è uno strumento valido per poter costruire un quadro dettagliato della gestione degli RU, in quanto mette in luce:

- i dati e le informazioni quantitative e qualitative dei diversi materiali raccolti;
- le strutture e la tipologia dei circuiti di raccolta attivati;
- gli importi relativi ai servizi di raccolta e trasporto delle diverse tipologie di rifiuti, ai costi di trattamento e smaltimento e agli eventuali introiti derivanti da contributi (es. CONAI) e dalla vendita dei materiali.

Ciò che eleva il piano finanziario a strumento indispensabile per il passaggio dalla tassa alla tariffa sono i risultati di informazione e conoscenza, che consente di acquisire.

Infatti attraverso il piano finanziario è possibile elaborare una prima serie di indici economici di riferimento.

Infatti se la compilazione dei piani finanziari fosse sistematica ed il modello utilizzato a tal fine univoco, sarebbe possibile delineare i costi standard ovvero degli indicatori per costruire una valutazione comparata dell'efficienza del settore.

È auspicabile, pertanto, che il legislatore predisponga un modello di piano finanziario tipo, al fine di sottolinearne l'importanza di strumento di trasparenza e di controllo di gestione per i Comuni e di indagine e di rilevazione di dati economici e gestionali.

A completamento si dovrebbe prevedere che alla presentazione dei piani finanziari dovrebbe corrispondere l'esonero della compilazione dei MUD, rispettando in questo modo il principio di semplificazione dell'azione amministrativa.

5. L'elaborazione dei costi standard

Il d.lgs. 22/97 risulta carente in materia di regolamentazione economica del settore per la mancata introduzione di standard economici dei servizi, di strumenti di benchmarking o per la definizione di funzioni di costo dei servizi stessi.

Infatti il decreto all'art. 2 si limita a definire la gestione dei rifiuti come attività di "pubblico interesse". È una definizione di principio che viene introdotta più per tutelare gli aspetti sanitari e ambientali connessi alla gestione dei rifiuti, che per definire un'area di regolamentazione economica tesa alla tutela degli utenti- consumatori.

Fra i principi cardine del decreto non compaiono quello di tutelare l'utente finale in un ambito (la gestione dei rifiuti urbani) caratterizzato da monopoli locali.

L'unica forma di tutela prevista è rappresentata dal richiamo, presente all'art. 21, dei criteri di efficienza, efficacia ed economicità a cui si deve uniformare la gestione del ciclo degli RU. Si tratta evidentemente di una tutela generica e fragile, perché non supportata da ulteriori indicazioni di regolamentazione economica, essenziali per promuovere nel concreto i predetti criteri-obiettivi.

Nessuna competenza in materia di regolamentazione economica è posta a carico dello Stato e delle Province, mentre è di competenza delle Regioni, nell'ambito del Piano regionale di gestione dei rifiuti, definire la "stima dei costi delle operazioni di recupero e smaltimento" (art. 22 comma 3, punto d).

La predetta attribuzione alla Regione, limitatamente ai costi delle fasi di recupero e di smaltimento, si presenta vaga, in quanto il Piano regionale di gestione dei rifiuti non ha il compito di definire le caratteristiche specifiche dei singoli impianti e/o dei servizi, bensì quello di individuare la domanda impiantistica globale e le tipologie di impianti e servizi da realizzare. La "stima" dei costi quindi è riferita a valutazioni di costo medio e di costo unitario per ciascuna tipologia di impianto e/o servizio.

Pertanto la normativa nazionale non si sofferma nel dettaglio sui mezzi utilizzabili per perseguire gli obiettivi di economicità, efficienza e efficacia, i quali dovranno essere desunti da una lettura combinata del d. lgs 22/97 con il DPR 158/99, relativo alla tariffa dei rifiuti e alla gestione dei servizi pubblici locali.

Il decreto n. 158/99 introduce la tariffa e definisce le procedure per fissare il costo del servizio e per ripartirlo fra le utenze al fine di assicurare la copertura integrale dei costi di investimento e di esercizio.

Comunque all'interno del "metodo normalizzato" non si fa riferimento ad un sistema di "costi standard" o di "standard" economici. Il sistema di calcolo dei costi della gestione viene basato sulle dichiarazioni a consuntivo dei gestori con la prevalente finalità di far emergere tutti i costi del servizio, piuttosto che di garantire la loro efficienza.

La formula per il calcolo della tariffa di riferimento infatti rapporta la tariffa dell'anno di riferimento (T_n) al valore dei costi operativi (CC+CG) dell'anno precedente. Il valore, così ottenuto, non viene sottoposto ad alcun controllo esterno, teso a verificare l'efficienza di tale costo.

Nel caso della tariffa del servizio idrico integrato, invece, i costi operativi consentiti dal metodo tariffario derivano dal confronto fra i costi progettati e "funzioni di costo" studiate dal regolatore ed introdotte nella normativa di riferimento. In questo modo non si consente la formazione dei costi "a piè di lista", ma di autorizzare l'introduzione di un costo in tariffa solo se valutato come ragionevolmente "efficiente".

Inoltre il metodo normalizzato per la tariffa dei rifiuti urbani prevede un elemento di recupero obbligatorio di efficienza (x) da applicarsi sui costi operativi ogni anno, al fine di promuovere uno sforzo di efficienza dei singoli gestori. La definizione quantitativa di questa variabile è affidata ai Comuni stessi, i quali sono privi di un riferimento tecnico.

Anche per questo aspetto la definizione di costi standard sarebbe di grande utilità per i Comuni, in quanto quest'ultimi applicherebbero recuperi di efficienza più o meno alti in ragio-

ne della distanza dei costi operativi del gestore dai costi standard. Quindi sarebbe ridotto il margine di arbitrarietà di una scelta di regolazione che ha un significato molto elevato nella definizione della struttura dei costi e dei ricavi del gestore locale.

Infine la definizione di costi standard sarebbe positiva per consentire una lettura più omogenea dei dati di costo che i Comuni dichiarano tramite i Piani finanziari.

Considerati i vantaggi connessi ai costi standard, ciò che è di ostacolo alla loro elaborazione sono l'elevata variabilità territoriale, organizzativa, tecnologica e gestionale del servizio di gestione degli RU.

Tuttavia col passare del tempo e con la crescente omogeneizzazione degli standard di servizi questo problema sta acquisendo un significato più contenuto, in quanto i moduli organizzativi per i diversi tipi di servizio sono sufficientemente standardizzati e le valutazioni di costo abbastanza riconducibili a "forbici" conosciute.

In questo scenario si rende possibile sia l'adozione di standard tecnici, tesi ad omogeneizzare a livelli quantitativi definiti, le caratteristiche del servizio e l'adozione di costi standard dotati di una certa elasticità, ma comunque sufficientemente precisi.

Per concludere si può affermare che i richiami normativi a strumenti di regolazione economica del servizio di gestione dei rifiuti urbani sono deboli e si basano prevalentemente sui principi di efficienza, efficacia ed economicità. La definizione di standard economici risulterebbe di grande utilità nel contesto attuale caratterizzato dall'esistenza di monopoli locali gestiti prevalentemente da aziende pubbliche con affidamento diretto. Tale strumento potrebbe avere la sua utilità anche nel caso di Comuni che affidano il servizio con gare, al fine di predisporre documenti di gara appropriati.

L'adozione di standard economici sarebbe vantaggiosa sia per la valutazione dei costi dei gestori con affidamenti diretti per il calcolo della nuova tariffa sui rifiuti urbani, sia per facilitare le procedure di gara, sia per definire i Piani di Ambito e i costi delle raccolte differenziate degli imballaggi.

6. Il Sistema Economico Informativo dei Rifiuti

Il SIER rientra nel più ampio contesto dell' Osservatorio Tariffe del Settore Strumenti Economici e Fiscali dell' APAT; è uno strumento di conoscenza dello stato dell' arte della gestione dei rifiuti in Italia.

È un sistema che permetterà l' aggiornamento periodico e sistematico dei dati e delle informazioni relative alla fiscalità ambientale al fine di proporre ai competenti soggetti istituzionali un uso più consapevole ed efficace degli strumenti economici e della fiscalità ambientale stessa, in combinazione sinergica con altri strumenti quali la V.I.A., la regolamentazione, gli accordi volontari, l' informazione ed educazione, a sostegno delle politiche ambientali.

Attraverso l' implementazione del SIER si persegue l' obiettivo di offrire un' analisi più completa del sistema di gestione dei rifiuti presente sul territorio nazionale, affiancando alla contabilità fisica dei rifiuti, un' analisi economica-finanziaria del sistema, tesa a evidenziare l' entità dei costi e delle entrate ad esso connesse in modo, inoltre, da rilevare tutti gli effetti generati dal ciclo dei rifiuti.

In particolare il sistema è in mezzo idoneo per la raccolta delle informazioni necessarie ai fini della valutazione della performance economica – finanziaria del servizio degli Enti locali, sulla base di un modello strutturato su sette aree di indagine fra loro strettamente interrelate. Le aree d' indagine si sviluppano su: l' Ente gestore, sui costi generali, sui costi di raccolta e di trasporto, sui i costi di trattamento e smaltimento e riciclo, sui costi di gestione rifiuti differenziati e indifferenziati, sugli investimenti e sul fabbisogno finanziario e di copertura.

Si affianca alla tradizionale contabilizzazione delle quantità prodotte la rilevazione degli aspetti economici legati alla gestione dei rifiuti, in modo da individuare oltre che l' impatto ambientale e sociale del fenomeno, anche l' andamento dei costi del servizio di gestione della raccolta/trattamento/smaltimento dei rifiuti urbani ed assimilati.

Le informazioni utilizzate dal SIER sono desunte dal piano finanziario redatto dalle amministrazioni comunali ex art. 8 DPR n. 158/99 al fine di determinare le componenti di costo della Tariffa sui rifiuti urbani. Tuttavia sono molteplici le fonti informative che teoricamente sarebbero in grado di fornire informazioni economiche – finanziarie legate al ciclo integrato dei rifiuti, fra queste rientrano: il Ministero dell' Economia e delle Finanze, il sistema APAT/ARPA, le Camere di Commercio, le Regioni e gli Enti locali, il CONAI ed i suoi consorzi di filiera, gli operatori di settore e i gestori di impianti quali le discariche, gli inceneritori, le piattaforme ecologiche.

In conclusione se l' obiettivo del SIER è quello di raccogliere e razionalizzare le informazioni economiche e finanziarie legate alla raccolta, al trasporto, al recupero e allo smaltimento dei rifiuti, sono di ostacolo attualmente al suo raggiungimento la molteplicità e frammentarietà delle diverse fonti, che inibiscono la costruzione di un quadro univoco e rappresentativo.

Pertanto è necessario procedere per gradi nella rilevazione degli aspetti economici e finanziari legati ai servizi ambientali.

7. I vantaggi ambientali del sistema tariffario

È d'obbligo premettere che la tariffazione dei servizi è lo strumento più potente che si può applicare per innescare un ciclo virtuoso, che premi il cittadino che orienta le proprie scelte di consumo verso prodotti che consentono di ridurre la produzione dei rifiuti.

Infatti la tariffa, che qui si è analizzata, è destinata non solo a coprire i costi della gestione dei rifiuti, ma al tempo stesso ad incentivare il cittadino – utente a ridurre la produzione. Essa si pone rispetto a quest'ultimo come un incentivo e uno strumento premiante del comportamento socialmente responsabile di contenere la quantità e la qualità dei rifiuti e degli inquinanti al fine di limitare il danno ambientale.

Il criterio di commisurare la tariffa alla quantità dei rifiuti non è legato al perseguimento di finalità redistributive, ma a quello di avvicinare all'utente le aree di costo e di beneficio, consentendogli di pagare un prezzo rapportato alla quantità di rifiuti conferiti e alla qualità del servizio fornito.

La principale finalità che ha indotto l'introduzione della tariffa è quella della responsabilizzazione degli utenti, che comporta benefici in termini di ricadute sull'ambiente, connessi alla riduzione del conferimento in discarica, introducendo un sistema di economia a ciclo chiuso nel quale i materiali, al termine del loro impiego, sono trasformati in materia prima.

Si attua così una rivoluzione culturale che considera il rifiuto come una ricchezza da valorizzare all'interno di ulteriori cicli produttivi.

L'obiettivo ultimo che persegue il sistema tariffario è, infatti, di più ampio respiro ed è rappresentato dalla realizzazione di comportamenti da parte dell'utente che pongano maggiore attenzione al recupero dei materiali. È da aggiungere che esso può dimostrarsi anche funzionale ad un'equa ripartizione degli oneri da addossare agli utenti e alla riduzione dei costi di gestione, indotta dai comportamenti di quest'ultimi.

Il sistema appare, quindi, ispirato all'introduzione di una gestione dei rifiuti che ha come primo riferimento la tutela dell'ambiente e la concretizzazione del principio generale di "chi inquina paga". Quest'ultimo è introdotto realmente attraverso l'azione di interazione e coinvolgimento delle utenze con un sistema premiante dei comportamenti virtuosi di riduzione dei rifiuti e di raccolta differenziata, e per effetto della gestione dei rifiuti in termini di prevenzione e incentivazione al recupero.

8. Analisi Regolamento Tariffario

8.1 Inquadramento legislativo del regolamento d'applicazione della tariffa

Il D. lgs n. 22/97 ha definito un nuovo sistema tecnico-giuridico per la gestione dei rifiuti ed in particolare tra le innovazioni introdotte rileva quella attinente al finanziamento del servizio, secondo cui la copertura dei costi di gestione dei rifiuti è attuata attraverso il sistema della tariffa.

L'art. 49 del citato decreto infatti ha soppresso la TARSU, commisurata in gran parte sulle superfici immobiliari occupate dai cittadini e dalle imprese, e ha istituito la tariffa per la gestione dei rifiuti urbani, che si basa sulla quantità degli stessi effettivamente prodotti, recuperati e smaltiti.

L'applicazione del nuovo sistema di contabilità è affidata unicamente agli Enti locali in conformità ai principi ed obiettivi di deburocratizzazione e federalismo introdotti con le recenti leggi di riforma dello Stato (L.59/97 e 127/97), che trasformano i Comuni nel principale referente organizzativo ed operativo sul territorio per la materia ambientale.

Infatti l'art.21 al comma 2 del decreto 22/97, in combinato disposto col richiamato art 49, stabilisce che: "i Comuni disciplinano la gestione dei rifiuti urbani con appositi regolamenti nel rispetto dei principi di efficienza, efficacia e economicità".

Il regolamento tariffario è, quindi, lo strumento normativo su cui si fonda la giuridicità ed obbligatorietà dell'applicazione e determinazione della tariffa, la cui mancata o incompleta redazione, invece, svincola e priva di esecutività le previsioni normative e di principio sancite dal d.lgs 22/97.

8.2 Ruolo ed attività dell'ANPA

L'ANPA, nel rispetto dell'autonomia regolamentare dei Comuni, ha perseguito l'intento di facilitare l'attività degli Enti locali e ha elaborato un regolamento standard, generico, avente il valore di una linea guida e fruibile indistintamente da parte di ogni Comune.

Tuttavia l'analisi dei regolamenti tariffari condotta su un campione di sessanta Comuni ha evidenziato che i singoli regolamenti hanno un'omogeneità d'impostazione rispetto allo schema tipo dell'ANPA, di cui riportano la stessa successione di titoli e argomenti.

Un numero esiguo di regolamenti vanta una rielaborazione propria con una struttura ed un contenuto, che rispecchia la realtà locale di cui sono espressione e che coniuga le esigenze del cittadino-utente con quelle più generali della pubblica amministrazione.

Tuttavia durante la fase iniziale d'applicazione della nuova normativa i Comuni impegnati hanno ritenuto di agire sulla base di un atto regolamentare uniforme in quanto appartenenti alla stessa Regione e diretti a soddisfare il medesimo bacino d'utenza. Pertanto rimane fermo il riconoscimento di tipo meritorio a favore degli Enti locali, che in modo volontario ed in via sperimentale, hanno adottato il sistema tariffario e che hanno sostenuto un notevole impegno riorganizzativo della contabilità pubblica.

Infatti hanno mutato l'impostazione finanziaria del servizio, la quale non è più improntata sulla logica delle "entrate-uscite", bensì su quella reddituale dei "costi-ricavi".

I Comuni hanno posto in essere un cambiamento difficile e oneroso, che ha consentito loro di rendere trasparenti le scelte di politica gestionale dei rifiuti e di stimolare e premiare la riduzione e il recupero di quest'ultimi.

Residua unicamente l'esigenza di meglio calibrare e definire il contenuto del regolamento tariffario, affinché possa essere un valido strumento per un'azione efficace di progettazione della tariffa.

8.3 Caratteri generali del regolamento tariffario

Il regolamento in analisi si caratterizza per la natura attuativa, normativa e per la capacità di produrre effetti all'esterno dell'organizzazione pubblica tanto da alterare la posizione di interesse di ogni singolo cittadino.

Al pari di ogni regolamento è un atto *formalmente* amministrativo, in quanto è emanato da un organo del potere esecutivo, che nella fattispecie è il Comune, ma *sostanzialmente* normativo con la funzione di attualizzare e specificare un precetto preesistente.

Il regolamento è una fonte di produzione normativa di secondo grado in vista della sottoposizione del suo contenuto alla previsione della legge ordinaria; di quest'ultima potrà essere una mera esecuzione oppure una precisa attuazione. Secondo questo inquadramento il regolamento tariffario rientra nei **regolamenti attuativi**. Con esso l'Ente locale esercita la propria autonomia dispositiva, disciplinata dal testo unico sull'ordinamento degli Enti locali n.267/2000, ma non la sovranità, infatti il contenuto del regolamento non è libero nel fine, essendo vincolato dalla previsione di legge, a cui è soggetto.

Per espressa disposizione dell'art. 21 d.lgs 22/97 i Comuni sono obbligati ad adottare il regolamento tariffario, il quale ha il compito di specificare il contenuto generale della norma di principio al fine di renderne efficace la disposizione contenuta nel decreto. Pertanto il regolamento deve avere i caratteri della puntualità e della chiarezza, in modo che il corpo normativo generale sia dettagliato senza lasciare spazio a interpretazioni vaghe o ambigue.

I destinatari del regolamento sono gli utenti, direttamente coinvolti dal nuovo sistema di finanziamento e legittimati ad esserne adeguatamente informati ed a contestarne la violazione in caso di inesatta applicazione.

Infatti il regolamento tariffario è diretto a esplicitare gli effetti all'esterno dell'apparato burocratico ed a disciplinarne l'erogazione del pubblico servizio, di cui la collettività locale è il principale fruitore.

8.4 Atti procedurali e amministrativi

Affinché il passaggio dal sistema della tassa a quello della tariffa sia efficace, economico ed efficiente, esso deve essere progressivo ed articolarsi in più fasi.

Si prevede una fase di programmazione, in cui il Comune costituisce le premesse per le decisioni e individua gli obiettivi e le modalità d'azione.

In questo scenario il responsabile della gestione a livello politico, quale il Sindaco o l'Assessore competente, deve stabilire gli standards e le azioni concrete da porre in essere, e in modo da creare i parametri su cui valutare l'operato del soggetto pubblico o/e dei gestori esterni, a cui è affidato il sistema tariffario.

Segue una fase di elaborazione, in cui l'Ente locale adotta i seguenti atti amministrativi:

- approvazione del progetto di indirizzo della trasformazione tariffaria da parte del Consiglio Comunale;
- individuazione, da parte del Consiglio Comunale, delle modalità di gestione della tariffa e del soggetto gestore e delle forme del loro affidamento;
- nomina del funzionario responsabile della gestione della tariffa nell'ambito dell'amministrazione pubblica;
- elaborazione del testo regolamentare da parte dell'assessore competente;
- approvazione del regolamento da parte del Consiglio Comunale;
- eventuale modifica del regolamento comunale per l'organizzazione dei servizi, da parte del Consiglio, per includere le nuove modalità organizzative di gestione della tariffa;
- approvazione del disciplinare con il soggetto gestore;
- approvazione o presa d'atto, se il soggetto gestore non coincide col Comune, del piano finanziario contestualmente al bilancio di previsione;
- approvazione delle tariffe calcolate sulla base dei rendiconti nel piano finanziario.

Nel caso di regolamento tariffario *intercomunale* la procedura amministrativa si svolge all'interno della conferenza di servizi indetta fra le amministrazioni interessate. In questa sede gli organi competenti a esprimere la volontà vincolante dell'ente nella persona del Sindaco o dell'Assessore procedono all'esame contestuale degli interessi coinvolti e verificano le condizioni per addivenire alla stesura di un unico testo regolamentare. Quest'ultimo, una volta redatto, viene sottoposto ai singoli Consigli Comunali per l'approvazione e la connessa acquisizione d'efficacia.

Un'ulteriore ipotesi è attinente al caso in cui i Comuni in accordo abbiano conferito con delega espressa al Consorzio intercomunale la funzione anche di approvare il regolamento, rendendolo con immediatezza efficace e circoscrivendo il ruolo dei singoli Consigli Comunali ad un controllo successivo di legittimità formale.

E' d'obbligo precisare l'importanza della figura del "funzionario responsabile", il quale è l'interfaccia unico della pubblica amministrazione con cui si confronta sia l'utenza per ogni tipo di doglianza sia il soggetto delegato alla gestione che gli organi pubblici coinvolti nella definizione e attuazione della tariffa.

La sua nomina è un atto dovuto nell'ottica di semplificazione dell'azione amministrativa, in quanto si concentrano in capo ad un unico organo una pluralità di competenze di amministrazione attiva e tecnico-consultive, che anteriormente alla L.241/90 erano affidate a una miriade di enti o uffici territoriali e tecnici.

Il funzionario responsabile svolge all'interno del Comune un importante ruolo di garanzia sulla correttezza dello svolgimento del servizio, qualora quest'ultimo sia stato attribuito a un soggetto terzo. Il principio generale della trasparenza dell'azione amministrativa particolarmente incisivo nell'erogazione di un pubblico servizio impone alle pubbliche amministrazioni di identificare con rigore nel proprio regolamento la descritta figura soggettiva.

8.5 Analisi specifica del regolamento tariffario

Nella tabella n. 1 si indicano i sessantanove Comuni, la maggior parte dei quali appartengono all'Italia settentrionale, che hanno attivato il sistema tariffa in via sperimentale e sui cui si è condotta l'analisi del regolamento tariffario.

Si è concentrata l'attenzione sulle disposizioni regolamentari relative alle riduzioni, alle agevolazioni, alle esclusioni e alla variazione economica della tariffa in base alla qualità del servizio erogato, in quanto si è perseguito l'intento di corroborare la validità del sistema tariffario evidenziandone i vantaggi economici e gestionali, che ne derivano all'utenza e alla pubblica amministrazione.

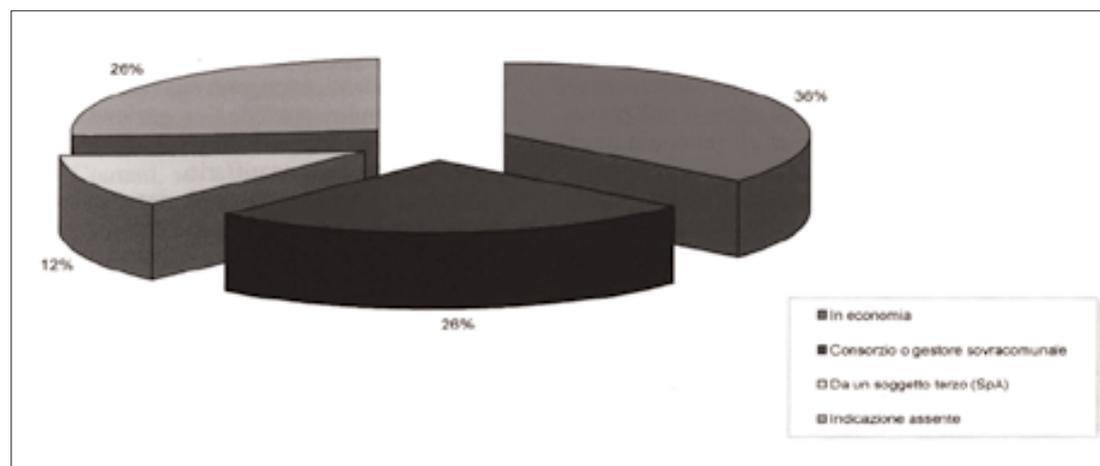


Tabella n. 1: Distribuzione dei Comuni campione in funzione del soggetto che riscuote la tariffa, 2001.

8.6 La riduzione tariffaria

Costituiscono un numero esiguo quei regolamenti, in cui è scarsamente specificata la voce relativa alla riduzione. La maggioranza dei Comuni ha previsto la riduzione della quota variabile della tariffa secondo un criterio sia oggettivo che soggettivo.

Il criterio oggettivo di riduzione si basa sull'immobile. Di quest'ultimo si considera sia l'ubicazione sia il tipo di godimento che l'attività, a cui è destinato.

A favore di un'abitazione rurale può essere praticata una riduzione del 30%, così come si può prevedere una riduzione del 70% per gli immobili di un coltivatore diretto.

Mentre per i locali condotti per un tempo inferiore a 183 giorni, per le abitazioni destinate a una fruizione stagionale e per le seconde abitazioni la quota variabile della tariffa è suscettibile di una riduzione nella misura ricompresa tra il 50% e il 30%.

In ultimo secondo la logica oggettiva si dà rilievo anche al genere di attività produttiva a cui è destinato l'immobile, infatti è prevista una riduzione del 50% se in esso si esplica un'attività commerciale all'ingrosso o del 30% se esso è utilizzato per un mercato settimanale.

Il criterio soggettivo valuta il soggetto utente e ricollega la riduzione all'età del cittadino, alla capacità reddituale e alla situazione giuridica di residenza.

A favore di un sessantacinquenne, che gode di una pensione minima INPS, la quota è ridotta del 50%, per chi, invece, non è residente oppure risiede all'estero ed è iscritto all'Associazione italiana residenti all'estero (A.I.R.E) si pratica una riduzione del 30%. Le associazioni, che svolgono un'attività di promozione sociale verso soggetti emarginati, come gli alcolisti e i tossicodipendenti, ottengono una riduzione del 50%. Il Comune inoltre prevede l'erogazione di un sussidio a favore dei soggetti indigenti a sostegno del pagamento dell'obbligo tariffario.

La casistica delle riduzioni, riscontrata nei regolamenti tariffari, si ricollega a criteri di equità e proporzionalità; unica eccezione è il caso della riduzione a favore delle seconde abitazioni e ad uso stagionale, considerato che si pratica un vantaggio economico verso un tipo di bene e di godimento che non ha una portata sociale ampia e i cui benefici sono circoscritti a una parte minima della collettività.

8.7 Agevolazioni tariffarie

Le agevolazioni tariffarie sono facilitazioni economiche, che consentono una riduzione della quota variabile della tariffa per effetto di un comportamento virtuoso dell'utente.

Sono state previste in una logica premiante a favore di quest'ultimo e come corollario di una nuova politica gestionale dei rifiuti, che considera il rifiuto non più come materia di scarto ma come ricchezza.

Obiettivo principale è attuare la prevenzione e il maggior recupero dei rifiuti per ottenere materia prima e sostenere il mercato degli stessi materiali attraverso il reimpiego e il riciclaggio. Le modalità con cui si erogano le agevolazioni sono diverse, si possono praticare agevolazioni implicite ed esplicite.

Le agevolazioni implicite predispongono in osservanza all'art 49 del d. lgs 22/97 una riduzione della tariffa variabile a tutte le utenze, che attuano il compostaggio domestico e la raccolta differenziata.

Le agevolazioni esplicite sono una forma d'incentivazione, diretta a rendere concreti e reali i benefici economici dei comportamenti virtuosi di riduzione e di recupero dei rifiuti. Gli incentivi concessi consistono in premi a consuntivo ovvero da portare in detrazione del pagamento della Tariffa Variabile dell'anno successivo; oppure in un premio collettivo di zona per la minor produzione pro-capite di rifiuto secco indifferenziato; in un premio individuale alle singole utenze per i conferimenti presso Ecocentri.

Tuttavia, nonostante la rilevanza riconosciuta, dall'esame svolto sui regolamenti di sessantanove Comuni emerge una descrizione vaga delle agevolazioni. Quest'ultime sono previste in modo generale ed astratto, non sono supportate da specificazioni precise sul quantum la tariffa sarà ridotta a seguito di recupero di rifiuti, distinti per qualità e quantità.

Dai dati rilevati emerge una prima distinzione tra il comportamento dell'utenza domestica e non domestica.

Le utenze domestiche che effettuano il compostaggio ottengono una riduzione che oscilla tra il 20% e il 40% della parte variabile della tariffa.

La pratica della raccolta differenziata comporta un'ulteriore riduzione del 60%. Alcuni Comuni particolarmente sensibili, come Ugnano (Bg), hanno stabilito il conferimento gratuito di 2 sacchi per la raccolta differenziata a favore del nucleo familiare composto da due minori. Sporadico è il caso del Comune di San Donà di Piave (Ve) che dispone la riduzione del 10% a favore dell'utenza domestica che si dota di un sito di stoccaggio compost e della concimaia.

Le utenze non domestiche sono allo stesso modo considerate ed incentivate. In particolare se attuano solo un'azione di recupero beneficiano di una riduzione del 10% della quota variabile, se invece adottano tecniche di riduzione di rifiuti e di pretrattamento ottengono una riduzione del 20%.

Alcuni Comuni, ne è un esempio Forlì, hanno stimato in modo particolare l'attività agricola, disponendo a favore dell'agricoltore che ricicla l'umido una riduzione del 50%.

Nonostante le informazioni tratte dall'analisi sul regolamento tariffario siano limitate, specie per la mancanza di un riconoscimento di agevolazioni dette "esplicitate", la rilevanza di tale argomento è ampia nel passaggio dalla Tassa alla Tariffa.

Le agevolazioni, infatti, sono lo strumento per correggere la natura tributaria del sistema di finanziamento della gestione rifiuti e per impostare la contabilità su una logica reddituale superando definitivamente quella di tipo finanziario basata sulla logica delle entrate- uscite.

Infine si auspica che gli Enti locali adottino nei regolamenti disposizioni sulle agevolazioni più precise e puntuali anche per sensibilizzare e coinvolgere in misura maggiore l'utenza nel progetto di massimizzazione del riciclaggio e del recupero di materia.

8.8 Esclusioni tariffarie

Le disposizioni regolamentari relative alle esclusioni tariffarie sono le più varie e complete, esse sono distinte in oggettive ed soggettive.

Le esclusioni oggettive sottraggono gli immobili all'obbligo di pagamento considerando a volte la natura giuridica, se pubblica o privata, a volte il tipo di attività a cui è destinato, se produttiva o di servizio. Il criterio generale seguito per la selezione è dato dall'assenza di attività che generino rifiuti.

Pertanto sono previste esclusioni tariffarie a favore di:

- palestre (tranne gli spogliatoi) ;
- luoghi di culto ove si svolgono funzioni religiose;
- latterie in cui si svolge solo il lavaggio;
- utenze prive di servizi a rete:acqua, gas, energia elettrica;
- luoghi impraticabili con altezza inferiore a 1,5 m (soffitte);
- zone di transito di aree industriali;
- superfici di impianto a ciclo chiuso quali vasche galvaniche o forni;
- aree di parcheggio gratuito per clienti o dipendenti;
- aree per silvicoltura, allevamento, serre;
- aree espositive:musei;
- fabbricati inagibili;
- strutture sanitarie: sale operatorie;
- garage privi di servizi pubblici a rete;
- occupazioni temporanee per eventi culturali, politici, sociali;
- aree di verde pubblico o privato;
- aree e pertinenze di imprese agricole;
- aree per attività sportive agonistiche riconosciute dal Coni.

Le esclusioni soggettive, invece, valutano la posizione personale e sociale dell'utente, il quale se versa in condizioni indigenti di vita non verrà gravato dall'obbligo tariffario, né penalizzato dalla nuova logica reddituale della contabilità.

Il vantaggio economico, tuttavia, deriva dalla presenza di precisi requisiti come nel caso del

portatore di handicap, che deve essere integralmente assistito dal Comune, o l'ipotesi delle società "no profit", le quali devono risultare iscritte all' Organizzazione non lucrativa utilità sociale (O. N. L. S.) per essere esonerate dall' obbligo tariffario.

8.9 La variazione economica della tariffa e la qualità del servizio erogato

I Comuni nella redazione del regolamento tariffario hanno mostrato particolare attenzione nel calibrare l'obbligo del pagamento della tariffa al livello e alla qualità del servizio erogato in conformità al principio dell'equità contributiva, per cui è d'obbligo pagare per un servizio reale ed effettivamente erogato.

Su quanto enunciato si fonda la nuova concezione della gestione degli RU, la quale è inquadrata nell'ambito dei servizi a rilevanza imprenditoriale ed è improntata ai principi di efficienza, efficacia ed economicità.

All'interno di quest'ottica il cittadino riveste sia il ruolo dell'utente sia del consumatore con tutti gli obblighi del primo ed i diritti del secondo.

In qualità di utente è chiamato al puntuale pagamento della tariffa, in qualità di consumatore è legittimato a esercitare il diritto di rimborso o di restituzione della tariffa in caso di interruzione continuata del servizio e il diritto di riduzione del "quantum" dovuto per l'assenza di qualità della prestazione resa dal gestore.

Sono stati considerati i casi di assenza del servizio di raccolta o di difficoltà nel conferimento dei rifiuti a causa della eccessiva distanza dei punti raccolta dalle zone abitate e per la scarsa distribuzione sul territorio. Hanno rivestito rilevanza per la riduzione della quota variabile la posizione delle "case sparse" e i disagi degli utenti per via dell'esecuzione di lavori pubblici nella zona di loro residenza.

È stato posto in evidenza la circostanza dell'interruzione continuata del servizio, che genera alternativamente a favore dell'utente il diritto al rimborso delle spese sostenute o il diritto alla restituzione della tariffa pagata.

Alcuni Comuni hanno elaborato la tariffa "giornaliera", che è commisurata alla durata dell'erogazione del servizio.

Di seguito si riportano i valori della variazione economica della tariffa per effetto delle cause precedentemente descritte:

- lontananza punto di raccolta < 500 m riduzione 40%
- lontananza punto di raccolta > 1000 m riduzione 60%
- per le utenze esterne al perimetro del servizio: riduzione 50%
- per le case sparse: riduzione 50%
- per gli esercizi commerciali chiusi al traffico per lavori pubblici: riduzione 50%
- svolgimento del servizio con gravi e ripetute violazioni: riduzione 40%
- per interruzione continuata del servizio superiore a 30 giorni riduzione 40%.

9. Considerazioni finali

Il regolamento tariffario e l'insieme degli atti che portano all'introduzione della Tariffa possono essere per l'Ente locale un'occasione per introdurre altri due elementi di riforma della trasparenza sulla gestione comunale.

In particolare il Consiglio Comunale può modificare il Regolamento delle entrate per includere le modalità di gestione della riscossione e delle entrate tariffarie ed adottare la *Carta dei Servizi* sulla gestione dei rifiuti, con particolare riferimento alle modalità sulla campagna di informazione e agli strumenti ottimali per il rapporto con i cittadini.

A conclusione dell'indagine condotta si può osservare che le Amministrazioni hanno tutto l'interesse nell'optare verso il sistema tariffario, in quanto questo tipo di scelta consente:

- l'evidenziazione e la trasparenza di tutti i costi del settore gestione rifiuti;
- una prospettiva più equa del pagamento dei rifiuti legata all'effettiva produzione degli stessi ed all'imputazione alle diverse macro- categorie di utenza;
- l'impiego della leva economica per mettere a punto politiche tariffarie di incentivazione della riduzione dei rifiuti e del loro avvio a recupero.

Università della Calabria
DIPLOMA UNIVERSITARIO IN ECONOMIA DELL'AMBIENTE

Uno strumento per l'impresa ecologica: l'Ecolabel

Giuseppe Meddis

Tutor:
Dr.ssa Maria Luisa Trinca

Indice

INTRODUZIONE	275
1. POLITICHE AMBIENTALI E DI PRODOTTO	277
1.1 L'approccio della politica integrata dei prodotti	278
1.2 I marchi e le dichiarazioni ambientali	281
2. IL MARCHIO DI QUALITA' ECOLOGICA EUROPEO: L'ECOLABEL	283
2.1 Il vecchio regolamento n° 880/92/CEE	283
2.1.1 Gruppo di prodotti	286
2.1.2 Criteri ecologici	287
2.2 Il decreto interministeriale n° 413/95 e gli altri atti legislativi nazionali inerenti l'ecolabel	287
2.3 Il nuovo regolamento n° 1980/2000/CE	289
2.4 Il sistema ecolabel	290
2.4.1 Vantaggi offerti dall'ecolabel	290
2.4.2 Soggetti coinvolti nel progetto	291
2.4.3 Procedure per l'assegnazione del marchio	291
2.4.4 Stipula del contratto ed obblighi e costi del diritto d'uso	291
2.5 Prodotti etichettati	295
3. L'ECOLABEL NELLE SCELTE DI MARKETING DELL'IMPRESA	297
3.1 Nuove responsabilità ed orientamenti per le imprese nelle scelte di marketing	297
3.2 L'ecolabel come strumento strategico nelle scelte dell'impresa	299
3.3 La risposta degli operatori	300
3.4 La situazione italiana: piani differenziati per lo sviluppo dell'ecolabel	303
CONCLUSIONI	307
BIBLIOGRAFIA	309

INDICE FIGURE

Figura 1.1 Le fasi del ciclo di vita dei prodotti
Figura 2.1 Logo del marchio di qualità ecologica europeo dei prodotti
Figura 2.2 I soggetti coinvolti nel progetto
Figura 2.3 Procedura per l'assegnazione del marchio ecolabel
Figura 2.4 Evoluzione dell'ecolabel in Italia
Figura 3.1 Orientamenti e responsabilità d'impresa

INDICE QUADRI

Quadro 1.1 Prodotti più ecologici come prassi industriale
Quadro 2.1 Domanda del richiedente del marchio Ecolabel
Quadro 3.1 Terza ricerca Ecolucart sul consumatore

INDICE TABELLE

Tabella 2.1 Fasi per la procedura di definizione dei criteri ecologici
Tabella 2.2 Atti legislativi nazionali inerenti l'ecolabel
Tabella 2.3 Prodotti per i quali sono stati approvati i criteri
d'assegnazione dell'ecolabel

Introduzione

La gestione delle problematiche ambientali è un tema che si sta imponendo sempre più, con maggiore frequenza, nelle scelte strategiche dei vertici aziendali.

Fino a pochi anni fa, le iniziative ecologiche del mondo imprenditoriale erano considerate un *optional* d'immagine, o una trovata di qualche imprenditore più attento degli'altri, oggi stanno diventando un fattore sostanziale, di stimolo, nello sviluppo della competitività dell'impresa: siano esse relative a prodotti e servizi, o riferite alla qualità ambientale dei siti produttivi. Il rapporto impresa-ambiente, infatti, è sempre stato un rapporto critico, sia nella fase d'approvvigionamento delle risorse indispensabili alla produzione industriale, sia nella fase di commercio dei prodotti, la quale comporta la compromissione degli elementi base del sistema naturale (aria, acqua, suolo).

Dalla criticità di tale rapporto sono al corrente non solo gli operatori economici, ma anche la più vasta opinione pubblica, i quali esercitano continue pressioni sulle autorità per ottenere una costante, se non migliore, qualità della vita.

Questa relazione, si occuperà di individuare un tragitto capace di alleggerire il rapporto critico scaturitovi tra ambiente ed impresa nel corso degli anni passati, sottolineando il contributo offerto, in quest'ambito, da uno strumento del tutto *volontario* di politica ambientale comunitaria quale: l'Ecolabel.

La relazione, parte individuando nella Politica Integrata di Prodotto (IPP), la base metodologica per lo sviluppo di strumenti manageriali volti a gestire e controllare le tematiche ambientali in modo continuativo e sistematico (l'Ecolabel appunto). L'IPP, inoltre, stabilisce gli spunti per dar vita ad un consumo sostenibile, nel quale si sviluppi un modello di crescita, e di miglioramento della qualità della vita, che crei ricchezza e competitività sulla base di prodotti più ecologici.

La seconda parte, introdurrà, il percorso fatto dallo strumento comunitario di politica ambientale di prodotto, nei suoi dieci anni di vita, fino ad arrivare all'attuale stato dell'arte sia per ciò che riguarda gli sviluppi dei gruppi di prodotto in sede comunitaria, e sia per i prodotti nazionali per cui l'Organismo Competente ha deciso di concedere l'uso dell'etichetta.

La fase conclusiva della relazione, invece, parte con l'inserire l'Ecolabel in un contesto di politica aziendale sostenibile dove col passare del tempo, l'evoluzione del contesto ambientale, ha portato a rivedere gli orientamenti e le responsabilità dei produttori. All'interno, si è visto cosa ne pensano le diverse figure professionali coinvolte nel sistema d'etichettatura ecologica europea, mettendoli davanti ad una tavola rotonda, così com'è successo presso l'ANPA, la quale ha organizzato un convegno dal nome *"Ecolabel: l'etichetta che premia l'ambiente"*, nel quale ogni operatore ha portato i propri appagamenti e le proprie lamentele al sistema Ecolabel. Infine, vengono citati dei documenti, realizzati dall'ANPA, in collaborazione con importanti istituti del livello dello IEFE e della Luiss Management, i quali, in funzione dei compiti attribuiti all'ANPA dal DM n° 413/95 (informare pubblico ed imprese e promuovere studi e ricerche in tal senso), viene svolto un lavoro di conoscenza e diffusione dello strumento sull'intero territorio nazionale. In un primo documento viene fatta un'analisi quantitativa per tener conto della disponibilità dei dati e delle specifiche tipologie di prodotto previste dall'Ecolabel, ed una qualitativa in grado di comprendere il livello di interesse all'Ecolabel presso le imprese. In un altro documento vengono individuate due aree obiettivo concernenti una i distretti industriali dove maggiormente premere per la pubblicità allo strumento, e l'altra i distributori specializzati su cui fare affidamento per un futuro mercato di prodotti rispettosi dell'ambiente sempre più reperibili sugli scaffali della distribuzione.

1. Politiche ambientali e di prodotto

Le politiche ambientali di prodotto hanno assunto, negli ultimi anni, un particolare interesse, sia sotto il profilo della tutela dell'ambiente che sotto quello dei mercati. Trent'anni fa, quando s'incominciò a discutere dell'analisi del ciclo di vita del prodotto, la situazione era molto diversa dall'attuale, in quanto, si prestava attenzione alle sole azioni di risanamento, necessarie dopo anni d'incontrollato sviluppo industriale. Nonostante i miglioramenti ottenuti, c'è ancora molta strada da fare e non possono essere concessi rilassamenti d'attenzione e d'impiego, nell'uso di strumenti di controllo puntuale del territorio. Per contro, l'attuale coscienza che vi sono fenomeni ignorati fino ad anni recenti, ha portato l'attenzione verso nuovi metodi d'analisi e strumenti d'intervento, quali le politiche ambientali di prodotto.

Il riferimento è fatto, sostanzialmente, alla sempre maggiore consapevolezza dei fenomeni ambientali di carattere globale o regionale e alla comprensione di come questi non siano efficacemente controllabili con azioni puntuali e locali. Per comprendere bastano pochi esempi: la complessità delle azioni richieste per il raggiungimento degli obiettivi dello sviluppo sostenibile; la difficoltà di fronteggiare l'emergenza rifiuti senza intervenire in fase di progettazione dei prodotti, con obiettivi di riduzione; la necessità di affrontare con politiche mirate e coordinate a livello mondiale le emergenze date dai cambiamenti climatici.

Da qui, il ruolo assunto dalla pratica sempre più diffusa d'intervenire sui temi ambientali partendo dal prodotto, inteso "dalla culla" (materia prima), "alla tomba" (smaltimento finale). Il prodotto è in questo modo visto come il filo d'Arianna, che consente di rintracciare in modo esaustivo gli impatti ambientali all'interno del labirinto delle attività umane, in modo da valutarli e mitigarli.

A partire dall'adozione del V° programma d'azione¹ e ancor più chiaramente con l'adozione del VI° programma d'azione², si sono completate in seno all'Unione Europea quelle che potrebbero essere definite le politiche ambientali di seconda generazione, basate sulla promozione di una nuova cultura imprenditoriale che consideri l'ambiente e la sua salvaguardia una materia da gestire e non da subire.

La prima generazione di politiche ambientali affrontava problemi locali e situazioni d'emergenza con soluzioni puntuali miranti a ridurre o ad eliminare effetti di cattive gestioni ambientali (normativa definita di comando e controllo che riguardava soprattutto la definizione di limiti alle emissioni inquinanti, divieti e regolamentazione di alcune pratiche). La seconda generazione di politiche, affianca agli strumenti della prima, altri strumenti, soprattutto di carattere volontario.

Elemento fondamentale per quest'impostazione, ma ad oggi non ancora sufficientemente valorizzato, è il ruolo dei consumatori. Tale ruolo è determinante, sia per l'importanza strategica che assume l'affermarsi di modelli di consumo razionali e consapevoli delle implicazioni ambientali e sociali che essi rivestono, sia come fattore di pressione positivo nelle scelte produttive delle aziende. Infatti, l'impatto sull'ambiente delle attività produttive e delle attività ad esse connesse (la distribuzione e la circolazione dei prodotti), ha due facce: una di tipo "puntuale" o intensivo, legato ai luoghi di produzione ed, in generale, ai grandi impianti tecnologici, e una di tipo, che potremmo considerare, "diffuso" o estensivo, legato all'uso, alla circolazione e alla dismissione delle merci.

Mentre l'attenzione dei cittadini e quella delle comunità locali è abbastanza sensibilizzata al controllo delle attività industriali sul territorio, non vi è ancora abbastanza attenzione al pro-

¹ Nel Marzo del 1992 la Commissione presenta il V° Programma d'Azione per l'Ambiente, relativo agli anni 1993-2000, *programma della Comunità Europea di politiche ed azioni per l'ambiente e lo sviluppo sostenibile* accompagnato da un *Rapporto sullo stato dell'ambiente nella Comunità*, successivamente revisionato nel 1998.

² Nel Gennaio del 2001 la Commissione adotta il VI° Programma d'Azione per l'Ambiente della Comunità Europea, relativo agli anni 2001-2010, *Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta*.

blema dei prodotti, o meglio l'attenzione è di una piccola nicchia di consumatori ed è rivolta a temi molto specifici come l'alimentare (agricoltura biologica) o, in alcuni casi, alle prestazioni di alcuni particolari prodotti (elettrodomestici). I prodotti del futuro dovranno utilizzare minori risorse, presentare un minore impatto e rischi inferiori per l'ambiente e limitare la produzione di rifiuti fin dalla fase di progettazione. Quindi se ciò deve essere, siamo ancora lontani dall'acquisizione del concetto di consumo responsabile.

Il nuovo approccio europeo di politica ambientale parte dal presupposto che bisogna "costringere il mercato a lavorare per l'ambiente" e sottolinea che gli impatti ambientali negativi si diffondono non solo attraverso gli effetti dei sistemi produttivi, ma anche e soprattutto attraverso l'uso dei prodotti e la fornitura dei servizi. Non si deve quindi più solamente guardare alle industrie come fonte d'inquinamento, ma all'insieme di milioni di piccole sorgenti d'inquinamento, non puntuali ma uniformemente diffuse, rappresentate dal consumo dei prodotti e dall'utilizzo dei servizi, che a livello mondiale, come anche il commercio internazionale, sta registrando un continuo incremento. Per fronteggiare questo problema è necessaria una nuova cultura e un nuovo modo di concepire la politica ambientale.

Occorre rendere più selettivo il mercato e rendere più competitivi i prodotti che hanno un ciclo di vita ambientalmente ottimale.

L'utilizzo dell'aria, dell'acqua, del territorio non deve quindi essere considerato più esterno agli interessi economici dell'impresa, ma deve entrare direttamente, con i suoi costi, nel bilancio economico delle società che devono quindi operare per ridurre il peso ai fini di preservare la loro competitività. Così come, il risparmio delle materie prime e dell'energia deve rappresentare un obbligo sentito dalle imprese indipendentemente dal loro costo effettivo sul mercato, che potrebbe, in determinate circostanze favorevoli, essere particolarmente basso.

L'esigenza di rafforzare la politica ambientale comunitaria orientata al prodotto e di coordinarla in modo organico con gli altri campi d'intervento nasce dalla constatazione di due fenomeni:

1. in un'economia di consumo come quella dei paesi industrializzati, un rilevante contributo agli impatti sull'ambiente è generato dalla distribuzione, dall'utilizzo e dal consumo dei prodotti finali;
2. le misure di politica ambientale adottate in passato per mitigare gli effetti ambientali delle attività produttive (approccio *command and control*) hanno favorito la diffusione di approcci d'intervento di tipo contenitivo a valle, piuttosto che di approcci di tipo preventivo a monte; il risultato di tali misure è spesso quello di spostare l'impatto inquinante da una componente ambientale all'altra, senza per questo diminuirlo.

In ordine a tale necessità, la politica ambientale europea di seconda generazione propone da una parte un nuovo approccio di carattere complessivo e sistematico che va sotto la definizione di Politiche integrate di prodotto (IPP) e da un'altra parte l'approvazione dei nuovi regolamenti comunitari su Ecolabel ed Emas insieme alla diffusione di altri tipi di marchi e dichiarazioni ambientali.

1.1 L'approccio della politica integrata dei prodotti

L'IPP (*Integrated Product Policy*) è un approccio che tenta di ridurre l'impatto ambientale dei prodotti nell'arco dell'intero ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime alla produzione, distribuzione, uso fino alla gestione dei rifiuti (cfr. figura 1.1). Tale approccio, che si estende anche ai servizi e alle merci, punta essenzialmente a far diventare "più verdi" non solo i prodotti ma anche i mercati. L'idea di base è che sia essenziale integrare l'aspetto dell'impatto ambientale in ogni fase del ciclo di vita del prodotto (bene o servizio) e che tale impostazione sia rispecchiata nelle decisioni delle parti interessate.

L'IPP è mirata ai momenti in cui vengono prese le decisioni che influenzano notevolmente l'impatto ambientale del ciclo di vita dei prodotti e offrono spazio per un miglioramento, in par-

icolare la progettazione ecologica dei prodotti, la scelta informata dei consumatori e l'integrazione del principio "chi inquina paga"³ nel prezzo dei prodotti. Nella gestione dell'IPP, riveste un ruolo fondamentale come strumento d'analisi, identificazione e quantificazione il *Life-Cycle Assessment (LCA)*⁴, considerato il principale strumento operativo di un approccio più avanzato il quale fa da filo conduttore agli altri strumenti di politica ambientale: il *Life-Cycle Thinking (LCT)*.

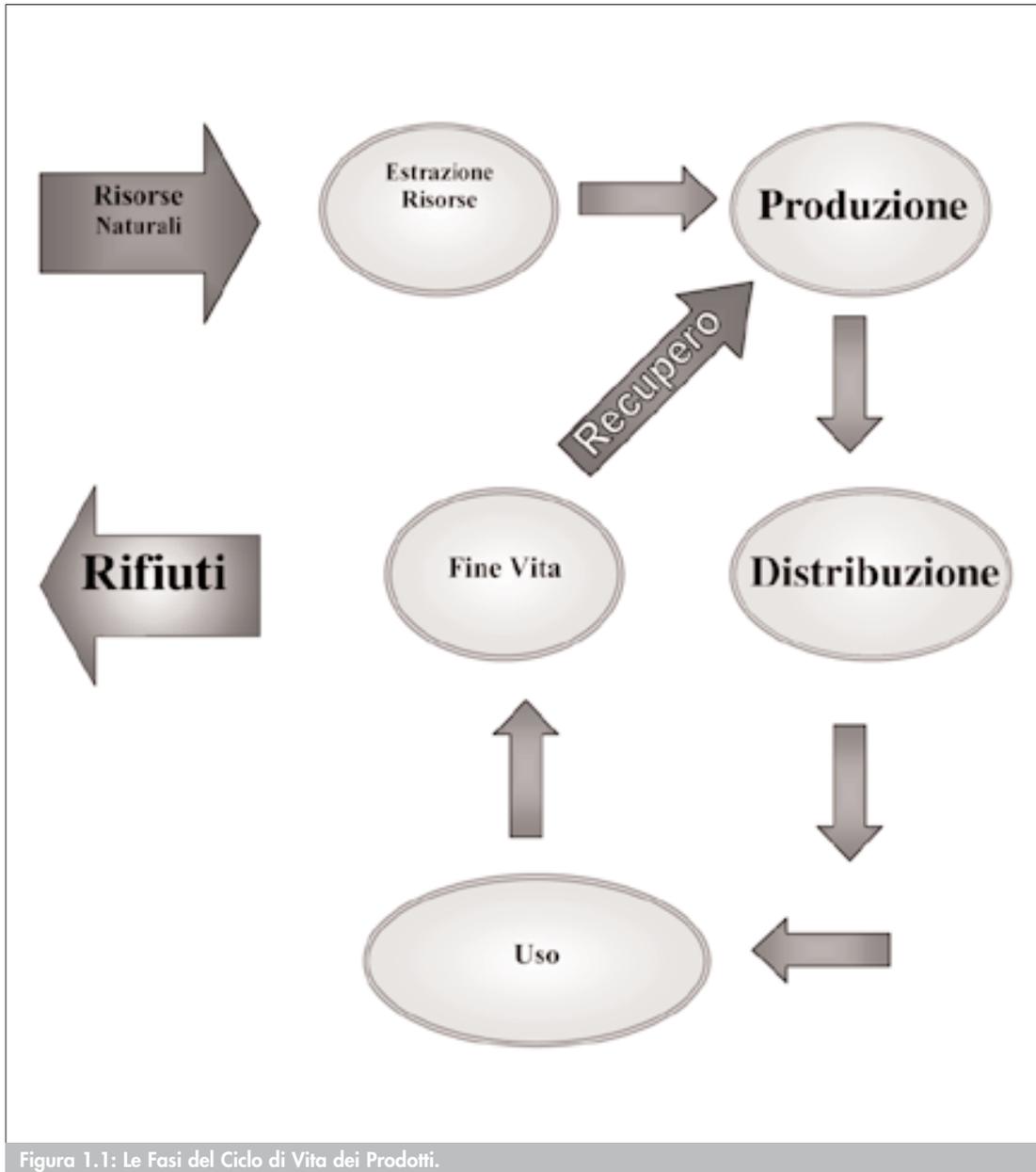


Figura 1.1: Le Fasi del Ciclo di Vita dei Prodotti.

³<http://www.euganeo.it/europei/i-e282.htm>. Principio fondamentale previsto dall'articolo 174 del trattato CE in materia ambientale, in base al quale l'autore effettivo di un evento lesivo dell'ambiente deve pagarne i costi per ripararne il danno. Sulla base di tale principio, la Commissione Europea, in applicazione di una decisione del gennaio 1997, ha adottato, il 9 febbraio 2000, il *Libro Bianco sulla responsabilità per danni all'ambiente*.

⁴<http://www.life-cycle-engyneering.it/introLCA.htm>. Metodologia la cui caratteristica fondamentale è costituita dal modo assolutamente nuovo di affrontare l'analisi dei sistemi industriali: dall'approccio tipico dell'ingegneria tradizionale, che privilegia lo studio separato dei singoli elementi dei processi produttivi, si passa ad una visione globale del sistema, in cui tutti i processi di trasformazione, a partire dall'estrazione delle materie prime fino allo smaltimento dei prodotti a fine vita, sono presi in considerazione in quanto partecipano alla realizzazione della funzione per la quale essi sono progettati.

Da anni ormai si tenta di dare una definizione formale a questo approccio, che rispecchi al massimo il reale apporto che esso offre alle politiche ambientali di prodotto; una definizione potrebbe essere la seguente: *“un approccio integrato alle politiche ambientali rivolto al miglioramento continuo della prestazione ambientale dei prodotti (beni o servizi) nel contesto dell’intero ciclo di vita”*, ma essa, per quanto attenta e puntuale nel chiarire il concetto potrebbe essere riduttiva, e allora ne viene data una di più dettaglio nel *“Libro Verde sulla Politica Integrata Relativa ai Prodotti”*⁵, il quale sostiene:

Politica... perché nell’ambito dell’approccio le autorità pubbliche hanno, nella maggior parte dei casi, il compito di agevolare gli interventi piuttosto che quello d’intervenire direttamente. L’idea principale è che, le politiche debbano servire a definire gli obiettivi principali e a mettere a disposizione delle parti interessate i mezzi e gli incentivi necessari per conseguire tali obiettivi.

...Integrata... perché è un termine che mette in luce il modo in cui viene preso in esame l’intero ciclo di vita dei prodotti, dalla fase di estrazione delle materie prime, passando per la produzione, la distribuzione, l’uso, fino al riciclaggio e/o al recupero e allo smaltimento finale e come si trattasse di un approccio di ampia portata, che integra vari strumenti atti a conseguire l’obiettivo di rendere i prodotti il più possibile ecologici, puntando alla cooperazione con tutte le parti interessate.

...Dei prodotti perché in teoria, questa politica abbraccia tutti i prodotti e i servizi, giacché punta a realizzare un miglioramento globale dell’impatto ambientale dei prodotti. In pratica, interviene nei confronti di quei soli prodotti, selezionati, previa consultazione delle parti interessate, in funzione della loro importanza o delle possibilità di miglioramento prevedibili.

L’IPP di scala comunitaria deve rappresentare un quadro di riferimento per gli Stati membri, le autorità locali, le imprese e le organizzazioni non governative (ONG), le quali, potranno sviluppare idee e divulgare esperienze positive su come rendere i prodotti più ecologici, inoltre deve essere una forza trainante che si esplica in iniziative specifiche della Commissione.

La strategia, per far fronte all’ampio spettro di misure che contribuiscono a rendere i prodotti compatibili con l’ambiente, si affida ad un forte coinvolgimento di tutte le parti interessate a tutti i possibili livelli d’azione. I consumatori, riceveranno maggiori informazioni riguardo le caratteristiche ambientali dei prodotti, in modo da orientare le proprie scelte verso quest’ultimi, che dalla loro parte dovrebbero garantire una qualità più elevata, una durata maggiore e – se l’impatto ambientale viene rispecchiato correttamente nei prezzi dei prodotti – un costo complessivo inferiore. Le ONG parteciperanno a pieno titolo al processo di identificazione delle tematiche principali e all’elaborazione di soluzioni pratiche volte a ridurre l’impatto ambientale dei prodotti. L’industria e i rivenditori avranno la possibilità di apportare la propria esperienza per promuovere una strategia orientata alle imprese che punti a mercati più ecologici come base per l’innovazione e la crescita economica, dal momento che si è verificato che la leadership in campo ambientale e lo sviluppo delle imprese vanno di pari passo⁶ (cfr. quadro 1.1). Le iniziative locali rappresenteranno un importante elemento costitutivo della politica comunitaria del settore, visto che consentono di adottare un approccio dal basso verso l’alto orientato alla prassi.

⁵ Provvedimento COM(2001) 68 def. non pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, presentato dalla Commissione delle Comunità Europee a Bruxelles il 07 Febbraio 2001. Esso propone nuovi spunti per incrementare il consumo sostenibile al fine di puntare verso un modello di crescita e di miglioramento della qualità della vita, che crei ricchezza e competitività sulla base di prodotti più ecologici.

⁶ In questo ambito, il WBCSD/EPE, *Memorandum on EEEI to Prodi Group*, Maggio 2000, sostiene che: *“L’efficienza ecologica fa molto di più che portare un’impresa al punto in cui i benefici ambientali si equivalgono ai costi. E’ un esercizio di leadership; serve ai leader che vogliono essere in prima linea a pensare alle esigenze future della società, alla disponibilità delle risorse naturali e alle impressioni dei cittadini”*.

Quadro 1.1: Prodotti più ecologici come prassi industriale⁷

L'Electrolux, uno dei più importanti fabbricanti di elettrodomestici, ha sviluppato un sistema di indicatori di prestazioni ambientali per controllare i progressi realizzati nella progettazione ecologica dei propri prodotti. In quest'ambito è stato anche identificato un gruppo prioritario di prodotti rispetto alle caratteristiche ambientali definito "Green Range" o gamma ecologica. Nel 1996 le vendite dei prodotti di questa gamma rappresentano il 5% delle vendite complessive e l'8% dei profitti lordi; già nel 1998 queste cifre erano passate al 16% e al 24% rispettivamente.

La **3M** ha adottato il programma "La prevenzione dell'inquinamento paga" che, nel periodo 1975-1996, ha evitato di produrre 750000 t di inquinanti, con un risparmio di 920 milioni di €. Nello stesso arco di tempo la società ha aumentato l'efficienza energetica del 58% per unità di produzione o per metro quadrato di spazio riservato ad uffici e magazzini per le attività svolte negli Stati Uniti. Nel 1996 la società ha annunciato una scoperta nel processo di produzione dei cerotti ad uso medico che riduce il consumo energetico del 77%, riduce l'uso dei solventi di 1,1 milioni di kg, abbassa i costi di fabbricazione e abbatte la durata del ciclo produttivo del 25%.

La **Rank Xerox**, ha sviluppato una tecnologia per produrre fotocopiatrici da altre esistenti e nel 2001 la domanda superava l'offerta di circa il 50%. Delle 80000 fotocopiatrici recuperate ogni anno, il 75% viene destinato nuovamente alla produzione e il resto viene smontato e destinato al riutilizzo o al riciclaggio. Nel 1995 il recupero di beni ha consentito alla Rank Xerox di evitare l'acquisto di materie prime e di componenti per un valore di 93 milioni di €.

1.2 I marchi e le dichiarazioni ambientali

La possibilità di valutare la qualità ambientale dei prodotti, è data ai consumatori, dalla facoltà di accedere facilmente ad informazioni comprensibili, pertinenti e credibili, attraverso l'etichettatura dei prodotti. Le informazioni riguardanti le caratteristiche ambientali dei prodotti sono disponibili da fonti diverse e in varie forme, l'ISO⁸, con la pubblicazione delle norme della serie 14020⁹, ha istituito un quadro di riferimento per i diversi tipi di etichettature ecologiche che, attraverso una diversa applicazione della metodologia di Valutazione del Ciclo di Vita (LCA - *Life-Cycle Assessment*), giungono a coprire la gran parte degli aspetti dell'ecologia di prodotto. Le norme ISO identificano tre tipi di etichette e dichiarazioni ambientali:

- **Tipo I (ISO 14024):** sono i marchi ecologici valutativi assegnati ai prodotti d'eccellenza ambientali tra quelli messi sul mercato. Sono assegnati da un Organismo Competente, a seguito di una verifica di conformità, eseguita in base a criteri predefiniti d'eccellenza;

⁷ <http://www.wbcsd.ch/ee/EEMprofiles/index.html>; JUSTUS, Debra (2000), "Green Companies: Sustainable Development and Industry", rapporto per la Direzione Scienze, Tecnologia e Industria dell'OCSE, Parigi, OCSE in: OECD, *Background report for the business and industry policy forum on environmental management: challenges for industry*, DSTI/IND(2000)10.

⁸ <http://www.iso.ch/iso/fr/aboutiso/introduction/whatisISO.html>; L'organismo internazionale di normazione (ISO) è una federazione mondiale d'organismi nazionali di normazione, composta da 140 paesi, rappresentati ognuno da un componente. E' un'organizzazione non governativa, nata nel 1947. ha il compito di favorire, all'interno di ogni singolo paese, lo sviluppo delle normative e delle attività connesse, di facilitare gli scambi di beni e servizi e di far sviluppare la cooperazione nei campi della scienza, della tecnica e dell'economia.

⁹ Tali norme hanno l'obiettivo di stabilire delle regole comuni nel campo delle etichette e delle dichiarazioni ambientali, per evitare fenomeni di distorsione dei meccanismi della libera concorrenza e di impedimento alla circolazione delle merci. Questa serie di norme, prevede un insieme di requisiti che devono essere rispettati da tutti i tipi di etichette e dichiarazioni che in qualche modo si rifanno a temi ambientali. Esse stabiliscono che lo scopo principale delle dichiarazioni ed etichette ambientali è di incoraggiare la richiesta e la fornitura di prodotti che causino un danno minore per l'ambiente, comunicando informazioni accurate, verificabili e non fuorvianti.

- **Tipo II (ISO 14021):** sono le autodichiarazioni dei produttori. Consentono alle imprese di comunicare una singola proprietà ambientale dei propri prodotti, senza alcuna verifica esterna;
- **Tipo III (ISO 14025):** sono le dichiarazioni ambientali di prodotto, documenti informativi sulla prestazione ambientale del ciclo di vita dei prodotti o servizi. Tale prestazione è valutata attraverso uno studio di LCA. Le dichiarazioni ambientali possono essere convalidate da un ente terzo indipendente.

Nel campo dell'etichettatura ambientale di prodotto, passi avanti importanti sono stati fatti grazie anche all'importante contributo che l'Italia sta dando alla crescita di due importanti sistemi. Uno è quello del marchio di qualità ecologica europeo: l'Ecolabel, il quale sarà trattato approfonditamente nel prossimo paragrafo; l'altro è quello delle Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD – *Environmental Product Declaration*).

L'EPD è una dichiarazione di tipo volontario del produttore, in cui vengono riportate tutte le informazioni relative ai sistemi produttivi in senso lato, e le "specifiche di prodotto", che quantificano gli impatti ambientali del ciclo di vita di un prodotto o di un gruppo di prodotti. Inoltre, è un documento utile all'industria e alle pubbliche amministrazioni per scambiarsi informazioni oggettive, confrontabili e credibili relative alla prestazione ambientale di prodotti e servizi. Tale prestazione è calcolata attraverso uno studio LCA eseguito sul prodotto o servizio oggetto della dichiarazione.

È utile, in quest'ambito, rilevare la differenza tra un marchio quale l'Ecolabel e l'EPD. Nel primo caso si tratta di un'etichetta che certifica la rispondenza a determinati requisiti (marchio appartenente al Tipo I secondo la definizione ISO), nel secondo caso si tratta di una dichiarazione ambientale basata sul ciclo di vita, relativa al prodotto o servizio in questione (marchio di Tipo III secondo ISO).

La prima etichetta ecologica nazionale ad apparire sui mercati europei ed internazionali è stata "Blauer Engel" istituita in Germania nel 1978. Ad essa sono seguite "White Swan" dei Paesi Scandinavi nel 1989, "NF Environment" della Francia e "Stichting Milieukeur" dei Paesi Bassi nel 1992, "Etiquetado de Medio Ambiente" della Spagna nel 1993 e "Baume" dell'Austria nel 1994. Tutti questi marchi appartengono al Tipo I ed hanno uno schema di gestione simile all'Ecolabel Europeo.

Altri tipi di etichette possono essere racchiuse in due tipologie differenti, e cioè: le etichette obbligatorie e le etichette volontarie di singole organizzazioni.

Le prime sono relative a diversi settori di produzione e di categorie di prodotto, di materiali o di sostanze. Alcune sono formalizzate da specifiche norme europee riprese poi in leggi nazionali. Tra quelle che riguardano la protezione ambientale troviamo, per esempio, quelle relative al risparmio d'energia e di materie prime (applicate in Italia su frigoriferi/congelatori, lava e/o asciugabiancheria e lavastoviglie) e sugli imballaggi per facilitare la raccolta dei materiali, il loro recupero e riciclaggio. Altre si riferiscono alla salute umana e alla sicurezza, come le etichette che riguardano sostanze tossiche e pericolose o gli apparecchi elettrici. Per fare alcuni esempi, tra le etichette obbligatorie ancora esistenti in Europa c'è "Car Label" in vigore in Austria, Danimarca e Regno Unito, relativa ad una direttiva approvata nel Dicembre del 1999 dal Parlamento e dalla Commissione Europea che riguarda i consumi di carburanti e le emissioni d'anidride carbonica.

Le seconde in Italia sono abbastanza diffuse, ad esempio, di seguito ne verranno riportate alcune del tipo I.

Nel settore tessile, "Fiducia nel Tessile" limita l'utilizzo di sostanze tossiche a tutela della salute umana e "Marchio Italiano del Tessile Biologico", promosso dall'AIAB (Associazione Italiana per l'Agricoltura Biologica), che contraddistingue tessuti fatti esclusivamente con fibre naturali. Nel settore edile il "Marchio ANAB-IBO-IBN di Qualità Bio-Ecologica dell'Edilizia", diffuso in Italia, Austria e Germania, prende in considerazione gli impatti legati alla salute e all'ambiente durante l'intero ciclo di vita del prodotto. Nel settore del turismo, i marchi di qualità ecologica, sono legati generalmente a realtà locali, come per esempio "Blu Garda", "Contrassegno Ecologico Tirolo/Alto Adige", "Jesolo per l'Ambiente", "Valigia Blu" (una cooperativa di 212 hotel in Rimini), ecc. o di interesse nazionale come il "Marchio AIAB per gli Agriturismi Bio-Ecologici". Per quanto riguarda le etichette volontarie di tipo II, in Italia se ne

trovano alcune, come: "Pannello Ecologico", si tratta di materiale prodotto con legno riciclato al 100%; "DIGODREAM", una pavimentazione tessile riciclabile al 100%; "Marchio Eco-certo", prodotti ed impianti per la costruzione d'ambienti salubri.

Tra le etichette di tipo I un'etichetta a diffusione europea di discreta importanza è la "Blue Flag Beaches Marinas", la bandiera blu delle spiagge e dei porti turistici, cui aderiscono 21 paesi dell'EU tra cui anche l'Italia.

In ordine a ciò, bisogna affermare che una corretta progettazione dei prodotti accompagnata da una buona politica ambientale, da parte delle industrie, sono la base per modificare il mercato dell'offerta. D'altra parte, una forte domanda di prodotti ecologici, da parte dei consumatori, è la spinta per rafforzare ed incrementare questa tendenza alla sostenibilità e garantire un più rapido passaggio a prodotti ecologici.

Per migliorare le prestazioni ambientali di un prodotto nell'arco del ciclo di vita è necessario innanzi tutto conoscere tali prestazioni. Il primo passo per diffondere la filosofia del ciclo di vita in tutti i settori economici è quindi la preparazione degli operatori e degli utilizzatori finali. E' necessario creare una cultura ambientale, influenzare la mentalità delle persone per modificarvi i comportamenti e orientare il mercato ad un'economia sostenibile.

2. Il marchio di qualità ecologica europeo: l'Ecolabel

2.1 Il vecchio regolamento n° 880/92/CEE

Con il regolamento 880/92, pubblicato sulla GUCE L 99 dell'01-04-92 pag. 1, l'UE si è dotata di uno strumento di gestione ambientale: l'etichetta ecologica per i beni di largo consumo (Ecolabel). Le motivazioni che hanno indotto l'UE a varare questo regolamento sono sostanzialmente due:

1. tradurre in pratica i principi esposti nel V° piano dell'ambiente e che tendono da un lato a superare il meccanismo del "Command and Control" con quello degli accordi volontari e dall'altro ad incentivare la presenza sul mercato di prodotti a ridotto impatto ambientale;
2. prendere atto della presenza sul mercato internazionale di un crescente numero di etichette ecologiche (presenti al momento dell'emanazione del regolamento od in procinto di essere attivati) ed operare in modo da "calmierare" la presenza di tali etichette.

Occorre sottolineare sin da subito come l'etichetta ecologica europea sia stata istituita da un regolamento, e come tale, quest'ultimo non ha bisogno di atti di recepimento da parte delle legislazioni nazionali dei diversi Paesi membri. L'unico atto richiesto è la nomina, da parte di ciascuno Stato membro, di una istituzione chiamata Organismo competente (O.C.) che si renda responsabile del rilascio dell'Ecolabel sia sul territorio nazionale che nei confronti dell'UE.

Il regolamento, non si applica ai prodotti alimentari, alle bevande e ai prodotti farmaceutici, inoltre, non è assegnato, ai prodotti che sono considerati sostanze o preparati classificati come pericolosi o tossici ai sensi delle direttive 67/548/CEE¹ e 88/379/CEE² e ai prodotti fabbricati con processi che possono nuocere in modo significativo all'uomo e/o all'ambiente.

Le condizioni di assegnazione del marchio sono definite per gruppo di prodotti, ogni gruppo di prodotti implica degli specifici criteri ecologici che sono stabiliti secondo un metodo globale (dalla culla alla tomba). Sia i gruppi di prodotti che i criteri ecologici, secondo tale regolamento, hanno una durata di tre anni.

Il marchio di qualità ecologica Ecolabel, assume la forma di logotipo il cui modello figura nell'allegato II del presente regolamento (cfr. figura 2.1). Esso, è assegnato per un periodo di produzione determinato, il quale non può in nessun caso superare il periodo di validità dei criteri e non può essere utilizzato prima della conclusione di un contratto sulle condizioni d'uso.

¹ Direttiva del Consiglio, concernente il riavvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose.

² Direttiva del Consiglio, relativa al riavvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi.



Figura 2.1: Logo del Marchio di Qualità Ecologica Europeo Ecolabel. Fonte: Unione Europea.

Secondo l'art. 18 del regolamento, entro cinque anni dall'entrata in vigore dello stesso, la Commissione riesamina il sistema alla luce dell'esperienza acquisita durante la sua applicazione. La prima modifica è arrivata nel dicembre del 1996, pubblicata sulla GUCE (Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee). Tale modifica parte da alcune considerazioni di carattere oggettivo circa i principali problemi riscontrati nei primi anni di vita dell'Ecolabel. Questi possono essere così riassunti:

- scarso numero di criteri approvati, a causa soprattutto della lunghezza e complessità degli studi, della mancanza di una metodologia unificata e della farraginosità delle procedure di adozione interne alla Commissione;
- scarso numero di prodotti etichettati, a causa di posizioni differenti emerse da parte del mondo delle imprese circa il livello di selettività dell'Ecolabel, ritenuto da alcune troppo severo e da altre troppo largo;
- accuse di scarsa trasparenza delle procedure di definizione dei criteri, soprattutto da parte dei paesi extracomunitari e necessità di riferirsi alla normativa ISO 14000 in via di definizione.

Accanto a questi problemi di ordine generale ne sono emersi altri ugualmente rilevanti, quali i costi di richiesta e mantenimento dell'etichetta, la carenza di strutture tecniche e di supporto per le piccole e medie imprese (PMI), la necessità di una più vasta informazione al pubblico, fornita anche tramite la stessa etichetta e di una più estesa possibilità di richiedere il marchio.

2.1.1 Gruppo di prodotti

Per "gruppo di prodotti", s'intendono tutti i beni (e successivamente anche servizi) destinati a scopi analoghi, che sono equivalenti nell'uso e nella percezione da parte del consumatore. Il marchio di qualità ecologica, può essere assegnato a prodotti le cui caratteristiche consentono di contribuire in maniera significativa al miglioramento dei principali aspetti ambientali (qualità dell'aria e dell'acqua, protezione dei suoli, riduzione dei rifiuti, risparmio energetico, gestione delle risorse naturali, prevenzione del riscaldamento globale, protezione della fascia d'ozono, sicurezza ambientale, impatto acustico e biodiversità).

Per essere incluso nel sistema Ecolabel, un gruppo di prodotti deve soddisfare le seguenti condizioni:

- rappresentare un volume significativo di vendite e di scambi nell'ambito del mercato interno;
- comportare in una o più fasi della vita del prodotto impatti ambientali significativi su scala globale o regionale, o a carattere generale;
- essere caratterizzato da una significativa capacità potenziale di indurre miglioramenti ambientali attraverso le scelte del consumatore con l'uso dei prodotti considerati;
- la vendita ai fini del consumo o uso finale, deve rappresentare una quota significativa.

Il regolamento europeo prevede, la definizione preliminare dei criteri ecologici cui i gruppi di prodotti (o di servizi) selezionati devono adeguarsi per ottenere l'etichetta.

2.1.2 Criteri ecologici

I "criteri ecologici" fissano i requisiti ambientali che un prodotto deve rispettare ai fini dell'assegnazione del marchio di qualità ecologica, inclusi i requisiti riguardanti l'idoneità del prodotto e sono specifici per ogni gruppo di prodotti. I criteri ambientali sono definiti attraverso l'analisi del ciclo di vita del prodotto (o servizio) stesso. Per ogni tipologia di prodotto (o servizio) prescelto vengono individuati tutti gli impatti ambientali, dall'estrazione delle materie prime, alla produzione, al consumo/erogazione, allo smaltimento. Il grado di selettività dei criteri deve essere fissato tenendo conto dell'obiettivo di realizzare il massimo potenziale di miglioramento ambientale.

La procedura di definizione dei criteri è avviata dalla Commissione Europea, ed è considerata piuttosto complessa, poiché si schematizza in sei fasi (successivamente riportate in tabella n°2.1). La stessa, incarica gli Stati membri (e con il nuovo regolamento l'EUEB³) di elaborare e revisionare periodicamente i criteri ecologici in accordo con il Forum consultivo costituito da tutte le parti interessate (industria, fornitori di servizi, PMI, artigiani e rispettive organizzazioni professionali, sindacati, venditori all'ingrosso o al dettaglio, importatori, associazioni ambientaliste e organizzazioni per la tutela dei consumatori).

Tabella 2.1: Fasi per la procedura di definizione dei criteri ecologici

Fase 1	Fase preliminare: viene fatto lo studio di fattibilità per il gruppo di prodotti prestando attenzione alle informazioni disponibili sulle considerazioni ambientali, sulle caratteristiche del mercato, sui vantaggi ottenibili con il marchio e sui problemi applicativi connessi.
Fase 2	Studio di mercato
Fase 3	Inventario degli impatti e definizione degli obiettivi
Fase 4	Valutazione degli impatti
Fase 5	Presentazione della bozza dei criteri alla Commissione e all'EUEB
Fase 6	Approvazione della proposta di decisione

2.2 Il decreto interministeriale n° 413/95 e gli altri atti legislativi nazionali inerenti l'ecolabel

Come già detto nel paragrafo precedente, l'unico atto chiesto, a livello nazionale, è l'individuazione di una struttura responsabile per la gestione dell'Ecolabel: l'O.C. Di seguito, nella tabella n°2.2, vengono riportati tutti gli atti legislativi emessi a livello nazionale ed inerenti l'Ecolabel.

³ European Union Eco-labeling Board, identificato in Italia con la sigla CUEME (Comitato dell'Unione Europea per il Marchio Ecologico). Istituito dall'art.13 del nuovo Regolamento n° 1980/2000/CE relativo al sistema comunitario, riesaminato, d'assegnazione di un marchio di qualità ecologica. La Commissione stabilisce il Regolamento interno del CUEME e assicura che esso, nello svolgimento delle sue attività, rispetti le procedure di coinvolgimento di tutte le parti interessate.

Tabella 2.2: Atti legislativi nazionali inerenti l'Ecolabel

Legge 9 agosto 1993, n° 294 – G.U. del 04-09-1993
a) Da mandato al Ministro dell'Ambiente, di concerto con l'Industria, la Sanità e Tesoro ad individuare l'O.C. come previsto dal Regolamento CEE 880/92. b) Stanzia fondi per far fronte alla "immediate esigenze organizzative e funzionali" dell'O.C. Legge 21 gennaio 1994, n° 61 – G.U. del 27-01-1994
Legge 21 gennaio 1994, n° 61 – G.U. del 27-01-1994
a) Istituisce l'ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente). b) Tra gli altri compiti, assegna all'ANPA, quelli di promuovere attività ed iniziative "anche al fine" dell'esercizio delle funzioni relative ad ECOLABEL ed ECOAUDIT. Legge 25 gennaio 1994, n° 70 – G.U. del 31-01-1994
Legge 25 gennaio 1994, n° 70 – G.U. del 31-01-1994
a) Emanando norme per la semplificazione degli adempimenti in materia ambientale, sanitaria e di sicurezza pubblica, nonché per l'attuazione del sistema di ecogestione e di audit ambientale. b) Istituisce la dichiarazione unica ambientale. c) Assegna allo stesso O.C. previsto per l'ECOLABEL i compiti di O.C. per l'ECOAUDIT. Decreto 2 agosto 1995 n° 413 – G.U. del 03-10-1995
Decreto 2 agosto 1995 n° 413 – G.U. del 03-10-1995
a) Istituisce l'O.C. nazionale. b) Affida all'ANPA ed all'Ispettorato Tecnico del MICA i compiti di struttura tecnica di supporto all'O.C. italiano.

Il decreto interministeriale n° 413/95, che istituisce l'O.C. nazionale, è l'ultimo atto rilevante in materia, in ordine di tempo. Esso stabilisce, tra l'altro, che, tale organo deve essere costituito da un Comitato di 12 membri, nominati dal Ministero dell'Ambiente (4), Ministero dell'Industria (4), Ministero della Sanità (2) e Ministero del Tesoro (2). Dal Ministero dell'Ambiente sono nominati, inoltre, anche Presidente e Vice Presidente.

Il Comitato si divide in due parti, una opera sulle attività Ecolabel ed una su quelle Ecoaudit, presiedute rispettivamente dal Presidente e dal Vice Presidente. Per le attività relative all'Ecolabel il Comitato si avvale del supporto tecnico dell'ANPA e dell'Ispettorato tecnico del Ministero dell'Industria.

I compiti specifici dell'ANPA sono:

- istruttoria delle domande di assegnazione Ecolabel;
- predisposizione dei formulari di compilazione domande;
- istituzione e gestione di registri;
- predisposizione di nuovi gruppi di prodotti;
- informazione al pubblico e alle imprese;
- promozione di studi e ricerche.

Il compito dell'Ispettorato, invece, consiste nell'accertare i requisiti d'idoneità dei laboratori abilitati ad eseguire l'accertamento tecnico preliminare.

In analogia a quanto avviene a livello europeo è istituito un Forum consultivo, che si avvale anch'esso del supporto tecnico dell'ANPA, ed è composto da 12 esperti designati da:

- Associazione di categoria Industria (3);
- Associazione di categoria Commercio (2);
- Associazione di categoria Artigianato (2);
- Associazioni Ambientaliste (3);
- Associazioni Consumatori (2).

2.3 Il nuovo regolamento n° 1980/2000/CE

Con il regolamento CE, n° 1980 del 17 luglio 2000, relativo al sistema comunitario, riesaminato, di assegnazione di un marchio di qualità ecologica, pubblicato sulla GUCE L 237/5 del 21 settembre 2000, è abrogato il regolamento CEE n° 880/92.

Il nuovo regolamento europeo contiene molte importanti novità, tra le quali si ricordano:

- la preparazione di piani strategici per la scelta dei nuovi gruppi di prodotti da inserire nel sistema (che consentirà di pianificarne lo sviluppo in funzione degli obiettivi di politica ambientale);
- l'estensione ai servizi (che aprirà nuovi importanti ambiti di applicazione dell'etichetta, fornendo garanzie ai consumatori sulla compatibilità ambientale dei servizi utilizzati);
- la possibilità di richiedere il marchio anche da parte dei distributori (particolarmente importanti per la funzione di stimolo verso i produttori che a loro volta contribuiranno a far conoscere il marchio a gran parte dei consumatori);
- l'introduzione di termini di scadenza variabili, per la revisione dei criteri dei gruppi di prodotti già definiti (che prevedibilmente consentirà di accrescere l'elenco dei gruppi etichettabili).

Tali novità, daranno coerenza e slancio al sistema Ecolabel. In particolare, l'estensione ai servizi, introdotta dal riesame del regolamento, è di notevole importanza per l'allargamento del sistema e per la sua conoscenza presso il pubblico. Quanto prima dovranno essere individuati i servizi prototipo che possono essere sottoposti ad etichettatura, definire le modalità più opportune per adeguare lo schema d'analisi del ciclo di vita alle problematiche proprie del settore, individuare le modalità di certificazione idonee per documentarne le prestazioni.

Inoltre è particolarmente significativo che tra le categorie previste come possibili richiedenti, nel nuovo regolamento vi siano, come detto, anche i distributori. Sono loro, infatti, che hanno mostrato il maggiore interesse al marchio; avere la possibilità di richiedere per proprio conto l'etichetta costituirà senz'altro un fattore di incremento nelle domande di adesione al sistema. In più, il coinvolgimento dei grandi distributori consentirà di raggiungere e informare sull'etichetta la quasi totalità dei consumatori, che a loro volta potranno diventare parte attiva nella promozione del marchio. Tutto ciò potrà indurre una maggiore attenzione da parte dei produttori, che potranno riconoscere nel marchio un fattore di competitività.

Altra importante novità, attuata con il nuovo regolamento, è la nascita dell'EUEB, che è l'Organismo europeo che riunisce gli O.C. dei Paesi membri e il Forum consultivo composto dai rappresentanti delle parti interessate, con lo scopo principale di richiedere alla Commissione la procedura per la definizione dei criteri di nuovi gruppi di prodotti.

L'EUEB stabilisce, a tal fine, un piano di lavoro⁴ che include una strategia di sviluppo dello schema Ecolabel per i successivi tre anni. Tale piano deve individuare gli obiettivi ambientali, la penetrazione di mercato, una lista non esaustiva di gruppi di prodotti considerati prioritari, piani di coordinamento e cooperazione tra Ecolabel europeo e altre etichette ecologiche presenti nei Paesi membri, nonché indicazioni finanziarie. Il piano deve inoltre esaminare le possibilità di applicazione dello schema Emas⁵.

⁴ Decisione della Commissione del 21 dicembre 2001, n° 2002/18/CE, che stabilisce il piano di lavoro (Working Plan) relativo al marchio comunitario di qualità ecologica, notificata con il numero C(2001) 4395 e pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee L 7/28 dell'11 gennaio 2002.

Il Working Plan dà incentivo ai settori di maggiore interesse a livello nazionale. In Italia, visto il suo significato per l'economia e l'interesse già presente a livello europeo, il settore considerato prioritario è il turismo, e per ciò l'Italia dovrà svolgere il ruolo del paese "leader" nella definizione dei criteri per la concessione del marchio Ecolabel.

⁵ Strumento Comunitario istituito con Regolamento CEE n° 1836/93, concernente l'adesione volontaria delle imprese del settore industriale ad un sistema comunitario di ecogestione e audit e conosciuto, prevalentemente, come schema comunitario di ecogestione ed audit o EMAS, acronimo inglese mutuato dalle iniziali delle parole Eco-Management and Audit Scheme. Lo scopo prioritario è di contribuire alla realizzazione di uno sviluppo economico sostenibile, ponendo in rilievo, in particolare, il ruolo e le responsabilità delle imprese. L'obiettivo consiste nel promuovere costanti miglioramenti dell'efficienza ambientale delle imprese che svolgono attività industriali.

La Commissione, tenendo conto del piano di lavoro e dei requisiti metodologici, da mandato all'EUEB di sviluppare e rivedere periodicamente i criteri ecologici. La scelta dei parametri tecnici è effettuata attraverso l'analisi dell'intero ciclo di vita, dalla fase di approvvigionamento della materia prima alla fase di smaltimento. Sulla base del mandato della Commissione, l'EUEB sviluppa quindi i criteri, garantendo la partecipazione delle parti interessate riunite nel Forum consultivo.

I criteri elaborati vengono sottoposti dalla Commissione all'approvazione di un Comitato di Regolamentazione composto dai rappresentanti dei Paesi membri, che deliberano con voto ponderato (l'Italia, insieme alla Francia, Germania e Gran Bretagna, è uno dei paesi che ha il peso maggiore). Una volta che il progetto è stato approvato dal Comitato, la Commissione adotta le misure previste e le pubblica sulla GUCE serie L. Nel caso in cui il Comitato dei rappresentanti degli Stati membri non concordi con il progetto presentato dalla Commissione, o nel caso in cui il Comitato non esprima la sua opinione, il progetto viene sottoposto al Consiglio dei Ministri, che delibera a maggioranza qualificata entro tre mesi. Se la deliberazione del Consiglio non interviene nel periodo previsto, la Commissione può adottare le misure previste.

2.4 Il sistema ecolabel

Il marchio, contraddistinto dalla margherita la cui corolla è formata da dodici stelle in cerchio, simbolo dell'Unione (Figura n°2.1), ha come obiettivo principale quello di promuovere prodotti e servizi che durante l'intero ciclo di vita presentino un minore impatto sull'ambiente, orientando i consumatori verso scelte di consumo ambientalmente sostenibili.

Il marchio si presenta coerente con il sistema LCA, di cui si serve come base metodologica, come un nuovo *modus operandi* volto ad integrare i più diversi strumenti pensati e applicati in questi anni per la tutela ambientale: di tipo volontario (marchi ecologici, EMAS, ISO 14000, accordi volontari) e di tipo economico (tasse e incentivi, depositi su cauzione, permessi negoziabili).

Il marchio è una garanzia della qualità ambientale dei prodotti e dei servizi su cui viene apposto, fornisce informazioni chiare ed affidabili sulle caratteristiche ambientali dei prodotti cui si riferisce e premia l'alto livello di qualità ambientale e di prestazione dei prodotti.

Ecolabel è uno strumento *volontario*, cui i produttori di beni, i prestatori di servizi e i venditori all'ingrosso e al dettaglio possono aderire liberamente, senza obblighi. Nel momento in cui ne viene fatta richiesta, i produttori e i distributori, possono garantire qualitativamente e distinguere i loro prodotti e servizi tramite l'etichetta ecologica, che i consumatori riconosceranno come segnale del rispetto dell'ambiente.

Esso è anche uno strumento *selettivo*, poiché persegue obiettivi di miglioramento ambientale mediante la qualificazione sul mercato di prodotti più rispettosi dell'ambiente, per questo l'etichetta è concessa ai soli prodotti considerati tali. I criteri ecologici per loro natura potrebbero ammettere, per l'assegnazione dell'Ecolabel solo il 30% dei prodotti disponibili sul mercato. Ciò significa che solo alcuni dei prodotti in vendita sono già adatti a ricevere il marchio senza dover subire modifiche.

Inoltre, altra gran caratteristica è di essere *a diffusione europea*, ed è qui che sta la forza dello strumento, in quanto, esso trova applicazione nei 15 Stati membri dell'UE, ciò per le imprese rappresenta, la chiave d'accesso al mercato europeo dei prodotti e servizi di qualità rispettosi dell'ambiente, rispondendo così alla crescente domanda in tal senso dei consumatori. Inoltre, rappresenta il mezzo per seguire le tendenze della politica ambientale europea che intende raggiungere un miglioramento dei livelli d'eco-efficienza. Dalla parte dei consumatori e dei cittadini i vantaggi sono costituiti dal fatto di poter riconoscere e scegliere prodotti e servizi capaci di garantire prestazioni di alta qualità e un ambiente più protetto e pulito.

2.4.1 Vantaggi offerti dall'ecolabel

L'Ecolabel presenta vantaggi sia per l'azienda che richiede il marchio sia per il consumatore che sceglie un prodotto etichettato.

I vantaggi per l'azienda possono essere di vario genere, come quello di rendersi maggiormente visibile sul mercato, attraverso la vendita di prodotti riconosciuti e pubblicizzati a livello nazionale e comunitario; la possibilità di distinguersi tra le altre aziende dello stesso settore con prodotti più rispettosi dell'ambiente; di anticipare i tempi rispetto all'evoluzione delle politiche ambientali e l'opportunità di soddisfare la crescente richiesta da parte dei consumatori orientati verso la salvaguardia ambientale.

I vantaggi per il consumatore scaturiscono dalla possibilità di trovare sul mercato prodotti d'alta qualità ecologica, garantiti tra l'altro da un'istituzione dei livelli della Comunità Europea, oltre che la possibilità di contribuire attraverso le proprie scelte alla riduzione degli impatti ambientali dei prodotti industriali.

2.4.2 *Soggetti coinvolti nel progetto*

L'azienda richiedente dell'etichetta ecologica europea Ecolabel, interagisce con i seguenti soggetti, al fine di ottenere l'assegnazione e l'uso dello strumento:

- *L'Organismo Competente*: rappresentato, in Italia, dalla sezione Ecolabel-Ecoaudit, costituita da un presidente e da sei rappresentanti, nominati dai Ministeri interessati. Inoltre, la sezione Ecolabel è responsabile del rilascio dello stesso;
- *L'ANPA*: la quale svolge la funzione di supporto tecnico al Comitato per la concessione del marchio Ecolabel. Inoltre, oltre a fornire informazioni, chiarimenti e suggerimenti alle aziende per la preparazione della domanda di concessione del marchio, svolge una serie di compiti di natura tecnica assegnati ad essa dall'art. 5 del DM n° 413/95.
- *I laboratori accreditati*: sono quei soggetti dove vengono effettuate le prove necessarie per dimostrare la conformità del prodotto ai criteri Ecolabel definiti per ciascun gruppo di prodotti. Essi devono rispondere ai requisiti generali della norma UNI CEI EN 45001⁶.

2.4.3 *procedure per l'assegnazione del marchio*

La domanda per ottenere il marchio Ecolabel (cfr. Quadro n°2.1) deve essere presentata all'O.C. del paese in cui viene prodotto il bene o servizio. Se il prodotto/servizio da certificare, ha origine in più Paesi della comunità, la domanda può essere presentata all'O.C. di uno qualsiasi di tali Paesi. Se invece il prodotto/servizio per cui si vuole l'etichetta, ha origine al di fuori della comunità, la domanda va presentata all'O.C. di uno qualsiasi dei paesi comunitari sul cui mercato il prodotto è disponibile.

⁶ Sull'argomento vedi Circolare Ministero dell'industria n° 162263 del 31-07-1997, GU n° 213 dell'08-08-1997. <http://www.conotec.it/qualita/iso/45001.htm>; Norma che stabilisce i criteri generali per il funzionamento dei laboratori di prova (General criteria for the operation of testing laboratories). Espone i criteri generali in materia di competenza tecnica dei laboratori di prova, compresi i laboratori di taratura, prescindendo dal settore nei quali essi operano. Si intende che essi possano essere utilizzati dai laboratori di prova, dai relativi organismi di accreditamento, come pure da altri organismi interessati al riconoscimento della competenza tecnica dei laboratori di prova. Questi criteri possono dover essere integrati quando applicati ad un particolare settore.

In Italia la domanda d'assegnazione del marchio deve essere inviata, su apposito modulo, al Comitato Ecolabel-Ecoaudit, che ha sede presso il Ministero dell'Ambiente, corredata dalla necessaria documentazione tecnica rilasciata dai laboratori accreditati, e comprovante la conformità del prodotto ai criteri ecologici.

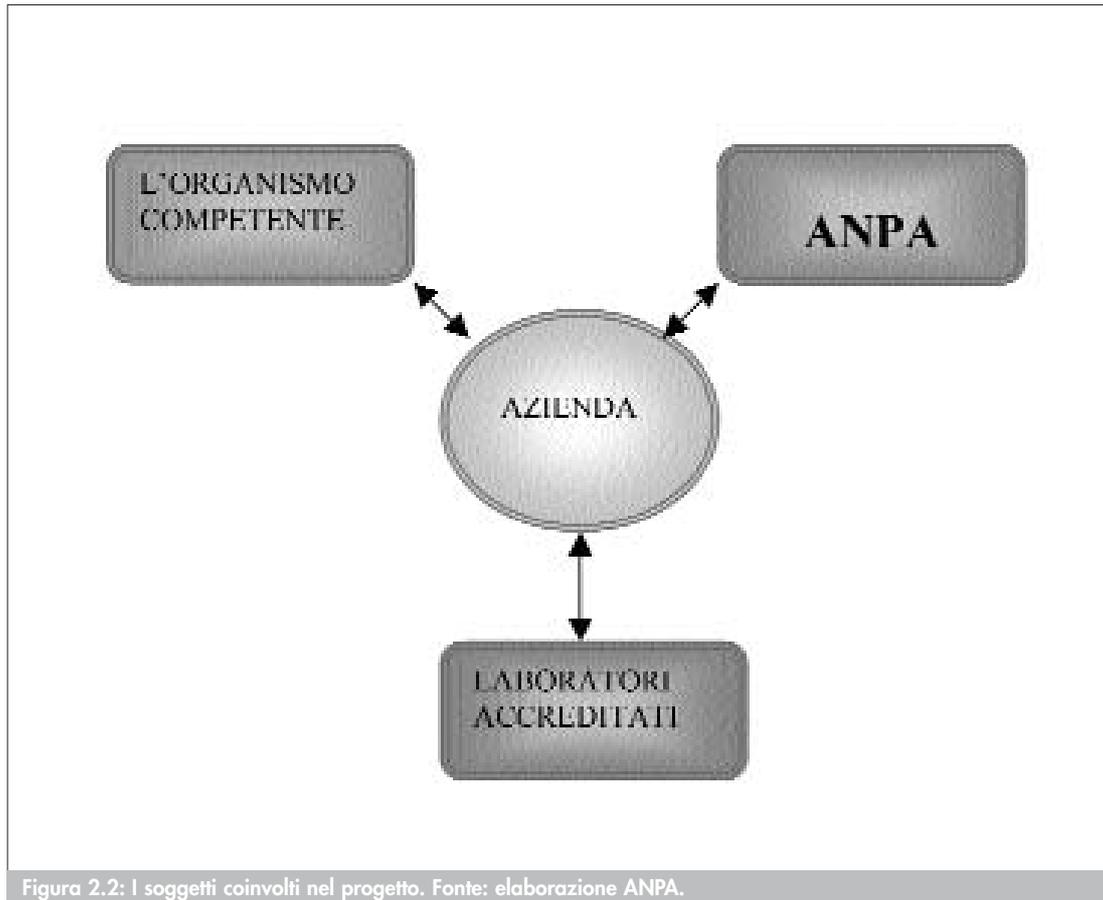


Figura 2.2: I soggetti coinvolti nel progetto. Fonte: elaborazione ANPA.

Quadro n°2.1: Domanda del richiedente del marchio Ecolabel

**Al comitato Ecolabel-Ecoaudit
Sezione Ecolabel
Via Vitaliano Brancati, 64
00144 Roma**

Il sottoscritto (cognome e nome), in qualità di rappresentante legale dell'impresa denominazione:
Natura giuridica:
Sede legale:
Numero d'iscrizione al registro delle imprese:
Codice Fiscale/partita Iva:
Telefono: fax:
Nome referente:
Richiede l'assegnazione dell'etichetta ecologica di cui al regolamento 1980/2000/CEE per il prodotto/servizio rientrante nel gruppo
di cui alla Decisione della Commissione Europea:

Il sottoscritto a tal fine dichiara che:

- è a conoscenza delle norme che regolano la concessione, l'uso dell'etichetta e il pagamento dei relativi diritti d'uso
- (nel caso di un prodotto) il prodotto in questione è fabbricato dall'impresa richiedente presso lo/gli stabilimento/i (nome stabilimento/i) Ubicato/i in (località)
- (nel caso di un servizio) il servizio in questione viene fornito presso il seguente luogo
- (nel caso di importazione o commercializzazione) "il prodotto in questione, fabbricato da (nome del fabbricante e Paese) è importato/imesso in commercio a cura dell'azienda richiedente per la prima volta nella Comunità europea nel territorio italiano"
- il prodotto/servizio è conforme ai criteri di cui alla citata decisione della Commissione europea
- il prodotto/servizio e il relativo processo di fabbricazione/fornitura sono conformi alle normative vigenti
- "non è stata presentata domanda per lo stesso prodotto/servizio presso Organismi Competenti Ecolabel di altri Paesi membri della Comunità Europea"

oppure

- "è stata presentata domanda per lo stesso prodotto/servizio presso l'Organismo Competente (nome Paese membro) in data con esito
....." (indicare gli eventuali nuovi elementi di valutazione che a parere del richiedente consentono un ulteriore esame da parte dell'Organismo Competente Italiano).

Allegati alla presente si trasmettono:

- tutta la documentazione indicata nel manuale tecnico relativo al prodotto
- ricevuta del pagamento delle spese dell'istruttoria
- certificato di iscrizione nel registro delle imprese attestante l'assetto societario alla data della domanda
- documenti e certificati necessari alla valutazione tecnica, compresa l'indicazione dei riferimenti relativi all'accreditamento del laboratorio che ha effettuato le prove

Numero dei documenti presentati

Ai fini della determinazione del diritto d'uso, il richiedente si impegna a trasmettere prima della stipula del contratto;

- (nel caso di un prodotto/servizio nuovo) la documentazione relativa all'ipotesi di fatturato prima della stipula del contratto
- (nel caso di prodotto simile ad uno già presente sul mercato) un estratto del bilancio economico dell'anno precedente da cui si evinca il volume di vendita relativo al prodotto in questione.

Luogo e data

In fede

Nb: La domanda va inviata tramite raccomandata A.R. assieme a tutta la documentazione su carta intestata.

Entro 60 giorni dalla presentazione della domanda deve essere eseguita, da parte dell'ANPA, nel ruolo di supporto tecnico al Comitato, l'istruttoria della stessa per verificare la conformità del prodotto ai criteri ecologici. In caso positivo, l'O.C. concede l'etichetta entro altri 30 giorni e nel contempo ne informa la Commissione Europea. Il tempo per ottenere il contratto d'uso del marchio è dunque breve, al massimo 3 mesi dalla data di consegna della domanda. Tutto il processo d'assegnazione del marchio è ben rappresentato dalla figura n°2.3 di seguito riportata.

Eventuali variazioni al processo descritto in figura possono avvenire per i seguenti motivi:

- nel caso in cui la documentazione presentata con la domanda risulti incompleta: l'istruttoria viene sospesa fino al ricevimento delle integrazioni necessarie;
- nell'eventualità in cui il richiedente decida di ritirare la sua domanda: l'azienda deve comunicare la sua decisione all'O.C.

Le domande di richiesta del marchio di qualità ecologica possono essere presentate da produttori, importatori, prestatori di servizi e venditori all'ingrosso o al dettaglio. In seguito sono elencati tutti i documenti da presentare:

1. domanda d'assegnazione del marchio Ecolabel (Quadro n°2.1);
2. formulario tecnico e rapporto tecnico specifico per il gruppo di prodotti (contenuto nel manuale tecnico relativo a ciascun gruppo di prodotti);
3. tutti i documenti e i certificati necessari alla valutazione tecnica – per verificare la conformità ai criteri ecologici pubblicati sulla GUCE -;
4. la ricevuta del pagamento delle spese dell'istruttoria – di 500 € effettuato sul c/c bancario dell'ANPA 218550, ag. 18 Banca Nazionale del Lavoro (coordinate ABI 1005, CAB 03218) -;
5. il certificato d'iscrizione nel registro delle imprese – attestante l'assetto societario alla data della domanda (per le ditte individuali che non abbiano ancora una posizione nel predetto registro e per le società di fatto, è richiesto il certificato d'iscrizione nel registro ditte della Camera di commercio, dell'industria, dell'artigianato e dell'agricoltura) -;
6. copia delle eventuali certificazioni (*facoltativo*) di garanzia della qualità aziendale (ISO 9000) e certificazioni dei sistemi di gestione ambientale (ISO 14001, EMAS).

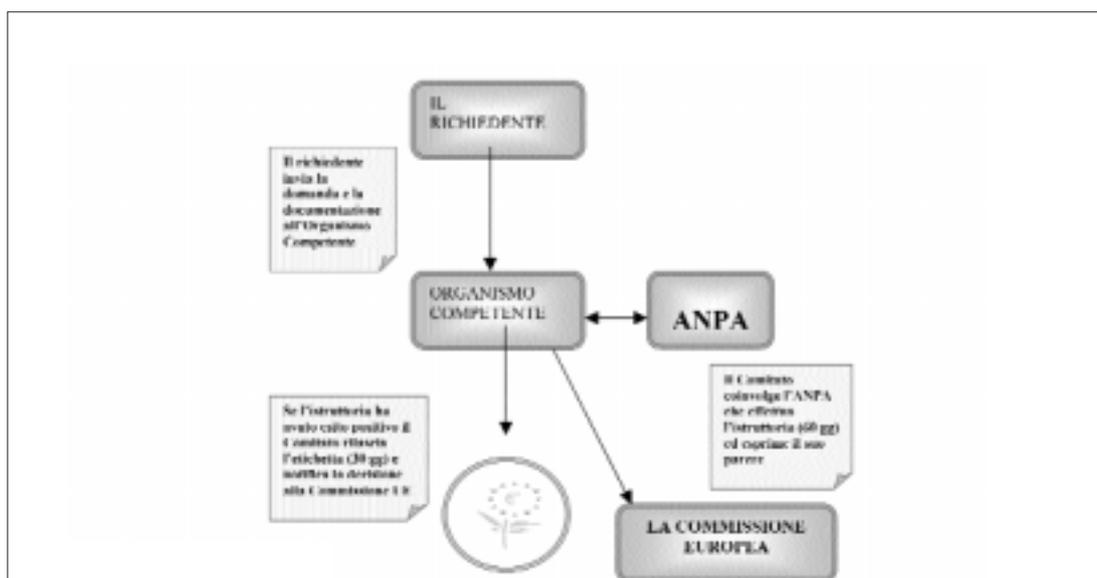


Figura 2.3: Procedura per l'assegnazione del marchio Ecolabel. Fonte: elaborazione ANPA.

2.4.4 *Stipula del contratto, obblighi e costi del diritto all'uso*

Il contratto è formulato sul modello previsto dalla decisione 93/517/CEE¹. Esso viene firmato in 4 copie dal richiedente e dal Comitato Ecolabel-Ecoaudit, deve essere registrato a cura del richiedente presso l'ufficio del registro competente della località in cui si trova l'azienda. Due copie del contratto registrato devono poi essere consegnate al Comitato, alla sezione Ecolabel, entro 10 giorni della data di registrazione.

Il richiedente deve versare alla stipula del contratto un anticipo del 20% delle spese del diritto d'uso. L'anno successivo dovrà versare la differenza calcolata sul volume di vendite dell'anno precedente, secondo certificazione di uno studio commerciale esterno ed indipendente. L'etichetta ecologica può essere usata solo dopo la stipula del contratto, e deve essere:

- riprodotta nella forma e nei colori definiti;
- esposta chiaramente visibile sul prodotto cui si applica;
- distinta dal marchio di fabbrica;
- impiegata solo per il periodo di durata del contratto.

Il titolare è responsabile del modo in cui l'Ecolabel è utilizzato sul suo prodotto, in particolare per gli scopi pubblicitari. Dopo la scadenza o la rescissione del contratto il titolare non può utilizzare l'Ecolabel né per l'etichettatura né per scopi pubblicitari. Qualora si ritenga che il titolare abbia contravenuto ad una condizione d'uso o ad una norma del contratto, l'O.C. può decidere di sospendere il diritto d'uso.

Il costo del marchio Ecolabel corrisponde allo 0,15% del volume di vendite annuale, con un minimo annuale di 500 € e fino ad un massimo annuale di 25.000 €. L'O.C. può applicare riduzioni e/o agevolazioni, nei casi in cui, le imprese, sono già state certificate secondo il sistema EMAS oppure secondo lo standard internazionale ISO 14001 (riduzione del 15%); nel caso di PMI o imprese di paesi considerati in via di sviluppo (riduzione del 25%); alle prime tre imprese certificate per ogni gruppo di prodotti (riduzione del 25%). Queste agevolazioni sono cumulative ma non possono essere superiori al 50%.

Ai fini di controllare il mantenimento della conformità del prodotto ai criteri ecologici, l'ANPA stabilisce con l'azienda un piano di verifiche da effettuare nel periodo di durata del contratto d'uso del marchio Ecolabel.

2.5 **Prodotti etichettabili**

Le categorie di prodotti etichettabili, e cioè, quelli per i quali sono stati già definiti i criteri ecologici di assegnazione del marchio europeo Ecolabel, da parte della Commissione Europea, sono 19, e verranno evidenziati di seguito con l'apposita decisione in tabella n°2.3.

La diffusione dell'Ecolabel Europeo nel corso dell'ultimo anno in Italia ha fatto registrare una crescita molto significativa sia nel numero di prodotti etichettati che nel numero delle relative aziende produttrici, come mostra il grafico in figura n°2.4 di seguito riportato. I prodotti per i quali l'Organismo competente nazionale ha concesso l'uso del marchio sono al momento 443, appartenenti a 9 gruppi di prodotti con 19 aziende produttrici.

Bisogna aggiungere che, l'Italia è una delle poche nazioni che sta contribuendo in modo rilevante al successo di questo strumento di gestione. In particolare il nostro Paese si pone al secondo posto per numero di produttori, superato solamente dalla Francia.

La crescita d'interesse dell'Ecolabel in Italia, ha permesso all'ANPA, di partecipare con maggior peso ai lavori europei per lo sviluppo dei nuovi criteri. L'impegno italiano si è concretizzato nel conseguimento dell'incarico da parte della Commissione, come paese leader, per la definizione dei criteri per il *turismo*, primo servizio affrontato dall'Ecolabel, oltre che un ruolo fondamentale per la definizione dei criteri per il gruppo di prodotto *hard flooring covering*

¹ Decisione della Commissione, del 15 settembre 1993, concernente un contratto tipo relativo alle condizioni d'uso del marchio comunitario di qualità ecologica, pubblicata sulla GUCE L 243 del 29 settembre 1993 pag.13.

Tabella 2.3: Prodotti per i quali sono stati approvati i criteri di assegnazione dell'Ecolabel

Prodotto	Pubblicazione su GUCE
Lavatrici	GUCE L 191/56 dell'01-08-96 in revisione
Lavastoviglie	GUCE L 216/12 del 04-08-98
Tessuto Carta	GUCE L 019/79 del 24-01-98
Ammendanti	GUCE L 219/39 del 07-08-98
Detersivi per Lavatrici	GUCE L 217/14 del 13-09-95
Vernici	GUCE L 4/8 del 06-01-96
Prodotti Tessili	GUCE L 116/30 dell'11-05-96
Carta per Fotocopie	GUCE L 192/26 del 02-08-96
Frigoriferi e Congelatori	GUCE L 323/35 del 13-12-96
Materassi da Letto	GUCE L 302/31 del 12-11-98
Verniciati per Interni	GUCE L 5/77 del 09-01-99
Detersivi per Lavastoviglie	GUCE L 167/38 del 02-07-99
Detersivi per Bucato	GUCE L 187/52 del 20/07/99
Computer Portatili	GUCE L 276/7 del 27/10/99
Lampade Elettriche	GUCE L 216/18 del 14-08-99
Personal Computer	GUCE L 170/46 del 17-03-99
Calzature	GUCE L 57/31 del 05-03-99
Televisori	GUCE L
Rivestimenti	GUCE L
In via di regolamentazione	Stato dei lavori
Pneumatici	Studi di fattibilità avviati
Aspirapolvere	Studi di fattibilità avviati
Mobili	Studi di fattibilità avviati
Turismo (servizi)	Studi di fattibilità avviati
Batterie per beni di consumo	Studi completati - Lavori sospesi
Sacchetti per rifiuti	Studi completati - Lavori sospesi

materials (materiali duri per la copertura dei pavimenti) e per la revisione dei criteri sugli ammendanti, nonché in una partecipazione attiva a tutti gli altri gruppi di lavoro sui criteri in corso di studio.

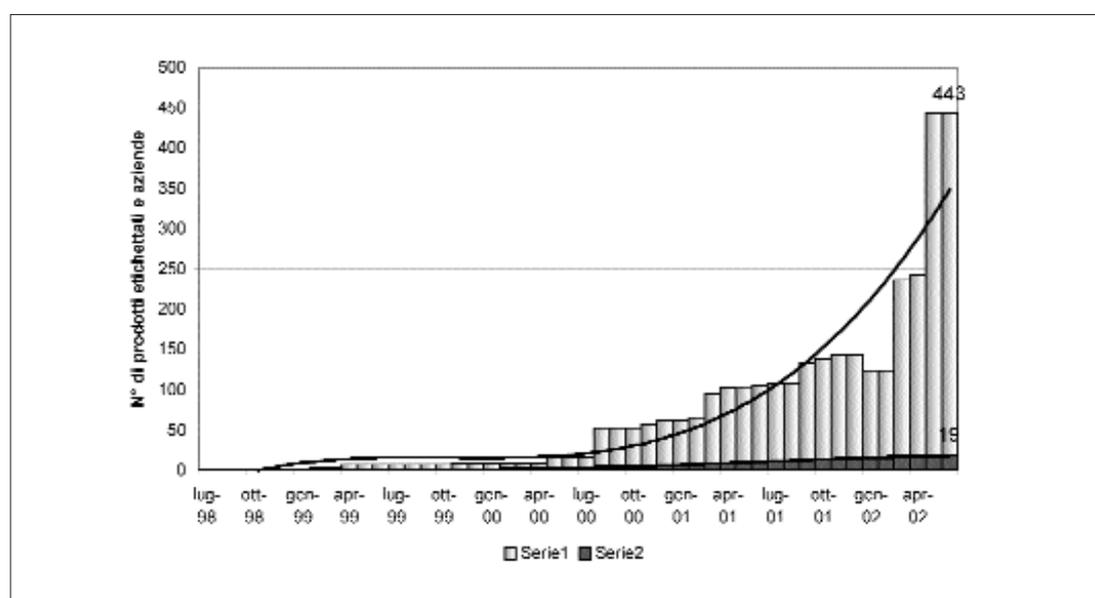


Figura 2.4: evoluzione dell'Ecolabel in Italia. Fonte: elaborazione ANPA.

3. L'ecolabel nelle scelte di marketing dell'impresa

La Commissione Europea, con la presentazione del programma di lavoro per il periodo 2002-2004, in relazione agli sviluppi del marchio europeo di qualità ecologica Ecolabel, si prefigge come scopo prioritario, quello di rilanciare il "fiore" attraverso una corretta azione di marketing.

La strategia punta, quindi, sul marketing come elemento determinante per diffondere la visibilità del marchio agli occhi del consumatore e aumentare, quindi, la domanda di prodotti con marchio, da parte del mercato. Massima collaborazione, dunque, con le associazioni dei consumatori e le varie organizzazioni (industriali, sindacali, ambientaliste, di categoria) che a diverso titolo hanno interesse a promuovere la conoscibilità dei prodotti "verdi".

3.1 Nuove responsabilità ed orientamenti per le imprese nelle scelte di marketing

L'evoluzione del contesto ambientale ha rinforzato le prospettive dell'impresa, introducendo in essa dei nuovi orientamenti basati sull'etica e sulla morale. Infatti, la ricerca di una conciliazione fra finalità economiche e sociali, sembra essere diventata una sorta di principio, tanto negli ambienti accademici quanto in quelli imprenditoriali.

La situazione ambientale in quest'ultimi anni, ha portato a rivedere, nei piani delle imprese, il proprio orientamento strategico e con questo vi sono stati continui cambiamenti delle proprie responsabilità; infatti, col tempo, le strategie imprenditoriali sono passate attraverso queste fasi¹⁷: orientate alla produzione, alle vendite, al marketing, al consumatore, al sociale e al comunitario (cfr. Figura 3.1). L'orientamento attuale (verso il comunitario) consiste nella ricerca di un'interazione tra l'impresa e la comunità in cui essa agisce.

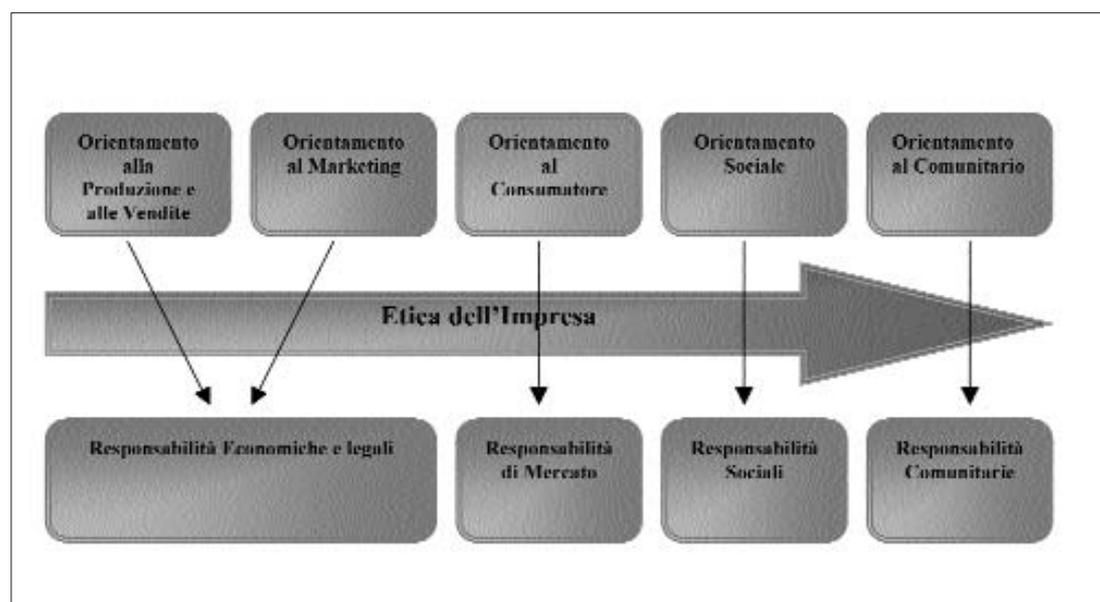


Figura 3.1: Orientamenti e Responsabilità d'Impresa.

¹⁷ Sui tratti fondamentali che caratterizzano gli orientamenti strategici, cfr. P.KOTLER, W.G. SCOTT, *Marketing Management*, settima edizione italiana, Isedi, Torino, 1993; L. GUATRI, S. VICARI, R. FIOCCA, *Marketing*, McGraw-Hill, Milano, 1999; U. COLLESEI, *Marketing*, 3^a edizione, Cedam, Padova, 2000.

Le imprese oggi si trovano di fronte a pressioni contraddistinte da un livello d'intensità fino a qualche tempo fa inimmaginabile. I motivi sono diversi e vanno dalla tutela e valorizzazione dei lavoratori² alla protezione dell'ambiente, dal rispetto del cliente/consumatore alla ricerca di traiettorie competitive impostate su basi di mutua certezza.

Come già detto, l'estensione degli obblighi a carico dell'impresa si pone in stretta relazione con l'evoluzione degli scenari ambientali.

Con il passaggio da un orientamento di marketing ad un orientamento al consumatore è segnato l'imbocco di un percorso etico nella guida dell'impresa e con questo anche di un percorso che si può ritenere ambientalmente sostenibile. Questo percorso è orientato alla ricerca di componenti "giusti" secondo *metavalori*³, quali, per citarne alcuni, la correttezza, la trasparenza, il rispetto delle persone e l'equità.

L'ambiente, e soprattutto la sua caratteristica di "aspetto prioritario" nelle scelte aziendali, ha proposto una serie di trasformazioni, le quali richiedono all'impresa di tracciare una nuova retta evolutiva. Al riguardo, tra le trasformazioni di maggior rilievo si possono ricordare le seguenti:

- il processo di crescita culturale e di sviluppo della capacità critica del consumatore è diventato più attento, esigente, selettivo ed informato⁴, anche grazie alle nuove tecnologie telematiche (internet);
- il diffondersi di una coscienza ambientale e di una cultura più sensibile al benessere di lungo termine della collettività, anche per l'effetto del soddisfacimento dei bisogni primari⁵, ma soprattutto in seguito al verificarsi di catastrofi (come Seveso, Chernobyl, la diossina in Belgio e il caso della nave italiana "Ievoli Sun" inabissata nella manica con un carico di prodotti chimici) o di più ampi fenomeni di degrado ambientale (effetto serra, disboscamento e desertificazione di alcuni territori);
- la "ricerca di valori superiori e sovranaturali dopo i guasti del consumismo e dell'eccessiva economia del benessere"⁶;
- la diffusione di informazioni ed esperienze, grazie al ruolo critico svolto dai media (si pensi alle trasmissioni di stile consumerista tipo "mi manda rai tre" ed a film come "Insider" sulla condotta delle imprese produttrici di tabacco negli Stati Uniti);
- l'affermarsi di movimenti ambientalisti e consumeristi, capaci di monitorare i comportamenti delle imprese⁷ (si pensi al ruolo di Greenpeace);

² Ad attestazione anche del rispetto della persona del lavoratore e delle condizioni d'impiego, inizia a diffondersi la certificazione etica, battezzata Sa 8000, con la quale le imprese possono ottenere un *plus* da spendere nei confronti delle soggettività più attente e sensibili al ruolo sociale (Coop Italia è la prima azienda europea e fra le prime al mondo ad avere ottenuto la certificazione etica, nel dicembre del 1998). Sulla certificazione sociale cfr. M. CAVALLI, *Ora l'impresa "certifica" l'etica*, *Il Sole 24 Ore*, 28 agosto 1999 e *Se l'azienda conquista il bollettino etico*, *Il Sole 24 Ore*, 14 dicembre 1998.

³ I metavalori sono dei principi tendenzialmente perenni, che per il loro carattere di universalità sono normalmente assunti come base di valutazione dei comportamenti dal punto di vista etico. Cfr. in proposito V. CODA, "Valori imprenditoriali e successo dell'impresa", *Finanza, Marketing e Produzione*, n. 2, giugno 1985, p. 30; F. D'EGIDIO, *L'impresa guidata dai valori*, Sperling & Kupfer Editori, Milano, 1994, p. 47 e S. SCIARELLI, "Etica aziendale e finalità imprenditoriali", *Economia & Management*, n. 6, 1996, secondo cui "l'etica può essere definita come un modello di comportamento che privilegia i valori morali dell'onestà, della giustizia (equità) e del rispetto della personalità umana" (p. 20).

⁴ Cfr. G. FABRIS, *Ormai è un fatto: comanda chi acquista*, *Il Sole 24 Ore*, 3 ottobre 1995. Una delle dimensioni del processo evolutivo del consumatore è stata efficacemente definita "rivoluzione delle aspettative crescenti". Cfr. P.G. MARZILLI, *Il Marketing dei Servizi Pubblici*, in AA.VV., *Il Marketing dei Servizi*, Giuffrè, Milano, 1982 (pubblicazione realizzata dall'Accademia Italiana d'economia Aziendale), p. 132.

⁵ "Se concordiamo sul fatto che - nei paesi evoluti - i bisogni materiali primari dell'individuo sono già stati diffusamente appagati (anche se non certo per tutti), appare "comprensibile", come mai una larga parte dell'attenzione collettiva si rivolga ora verso le dinamiche sociali di più ampio respiro e dal sapore prevalentemente immateriale". P. DI TORO, *L'etica della gestione dell'impresa*, Cedam, Padova, 1993, p. 43.

⁶ S. SCIARELLI, *Il governo dell'impresa in una società complessa: la ricerca di un equilibrio tra economia ed etica*, cit., p. 64.

⁷ Tra i vari organismi di natura ambientalista e consumerista, si possono citare le associazioni inglesi *Ethical Consumer Research Association (ECRA)*, che pubblica il periodico "Ethical Consumer", e *New Consumer*, e gli organismi *Friends of the Earth* e *Greenpeace*. In particolare, i primi due gruppi valutano i comportamenti delle imprese sotto diverse prospettive che coinvolgono le relazioni sindacali, l'ambiente naturale, le scelte di marketing, i diritti delle minoranze etniche, i diritti degli animali, ecc. Sull'attività di questi gruppi di pressione cfr. G. CHRISSIDES, J. KALER, *Essentials of Business Ethics*, McGraw-Hill, London, 1996, pp. 176-179.

- il riconoscimento politico della cultura ambientalista con l'ingresso dei cosiddetti "partiti verdi";
- l'intensificarsi della concorrenza per effetto dei processi di globalizzazione e di innovazione tecnologica e la connessa ricerca di forme di differenziazione culturale delle proposte d'impresa;
- l'emergere di un'opposizione culturale agli attuali meccanismi di globalizzazione dell'economia (si pensi al cosiddetto "Popolo di Seattle").

Queste trasformazioni spingono l'impresa verso orientamenti che si caratterizzano per una crescente sensibilità etica.

In virtù dei rilevanti cambiamenti ambientali, il percorso delineato dalla figura n°3.1, non rappresenta solo un'opzione strategica a disposizione dell'impresa, ma potrebbe diventare una via obbligata da percorrere per cogliere la sfida competitiva di imprese maggiormente in sintonia con un'evoluzione ambientale capace di produrre un crescente potere di condizionamento sull'impresa. Una via obbligatoria, insomma, entro la quale occorrerà semplicemente cercare di fare meglio degli altri. Sempre più numerosi e frequenti sono infatti i segnali che mostrano come le scelte di acquisto privilegiano con crescente ripetitività l'impegno sociale⁸. In questo contesto è evidente che, tra le imprese, emergeranno comportamenti di natura differenziata, nei quali, sarà difficile distinguere, ma solo nel breve periodo, le imprese free rider, che senza mutare l'approccio di fondo, puntano a cogliere i vantaggi con interventi poco costosi. Ma nel lungo periodo, la rapidità di diffusione delle informazioni, unita alla crescente capacità critica del consumatore, consentirà di "togliere la maschera" ai comportamenti opportunistici, consentendo di far perdurare solo un'autentica etica.

In altri termini, sembra delinearci una situazione in cui il ruolo dell'impresa debba andare ben oltre la produzione di ricchezza per assumersi responsabilità di natura etica e morale oltre che economica, questo perché è la componente più numerosa del mercato che lo ritiene opportuno: il consumatore.

3.2 L'ecolabel come strumento strategico nelle scelte dell'impresa

L'Ecolabel, a dieci anni dalla sua istituzione, è tutt'oggi considerato di grande attualità da quelle imprese dotate di forte capacità innovativa e che intendono intraprendere una politica ambientale corretta, in quanto il suo obiettivo primario -quello di stimolare le imprese a progettare e realizzare prodotti con un ridotto impatto ambientale - risulta uno degli strumenti più utili sia per le aziende che vogliono seguire le nuove tendenze politiche sull'ambiente, sia

L'attenzione del pubblico verso l'impatto ambientale prodotto dall'attività aziendale ha in realtà iniziato a manifestarsi già nel 1962 con la pubblicazione di Rachel Carson, *Silent Spring*, nella quale si sottolineano i rischi dei pesticidi, in particolare, il DDT. Cfr. L.K. TREVINO, K.A. NELSON, *Managing Business Ethics. Straight Talk About How To Do It Right*, John Wiley & Sons, New York, 1995, p. 188.

In Italia, i movimenti dei consumatori si sono sviluppati con un forte ritardo e solo di recente la legge ne ha riconosciuto ed istituzionalizzato il ruolo (legge 281/98). Per uno sguardo storico sulla nascita dei movimenti consumeristi ed ambientalisti negli Stati Uniti ed in Europa e sui loro più timidi passi in Italia, cfr. G. GHIDINI, *I Nuovi Consumatori, Micro & Macro Marketing*, n. 2, 1997 e G. ALBA, *Il Diritto dei Consumatori*, Laterza, Bari, 1995, pp. 3-13. Mentre per alcune chiare distinzioni tra le diverse correnti di movimenti consumeristi ed ambientalisti cfr. C. BACCARANI, F. TESTA, M. UGOLINI, *Le scelte competitive nell'evoluzione delle attese sociali, Sinergie*, n. 31, 1993, p. 203.

⁸ Alcune richieste a livello internazionale hanno in proposito mostrato come il 60% dei consumatori americani sia disponibile a cambiare marca o punto di vendita in favore di imprese socialmente impegnate, e come più della metà sia disposta a pagare prezzi più elevati per i prodotti di tali imprese. Cfr. VALDANI, A. BRIOSCHI, *Dalla filantropia aziendale al marketing filantropico*, cit., p. 56. Tale atteggiamento di consumo sembra diffondersi, sia pur più gradualmente, anche in Italia, sollecitato dalla possibilità di acquistare "un pacchetto che non è più soltanto un prodotto, ma una sorta di "prodotto più causa sociale"" che consente di diventare indirettamente donatori attraverso l'atto d'acquisto. Cfr., al riguardo G.M. FUMAGALLI, *Una chiave etica per il mercato, Largo Consumo*, n. 10, 1999, p.179. In questo articolo vengono commentati i risultati di un'indagine condotta da Explorer Ipsos su di un campione di 1000 consumatori da cui risulta che "nei consumatori italiani cresce il desiderio di trovarsi di fronte a imprese che siano attori sociali, oltre che economici: più dell'81% della popolazione si dichiara infatti molto o abbastanza favorevole ad una responsabilità delle imprese rispetto alla società che vada al di là delle sponsorizzazioni di eventi a scopo umanitario o di beneficenza" e inoltre che "tre quarti dei consumatori acquisterebbero prodotti di imprese impegnate in cause sociali anche se questo (per il 72% degli intervistati) dovesse comportare un differenziale nel prezzo".

per i consumatori che vogliono dare il loro contributo allo sviluppo sostenibile. L'etichetta ecologica europea, infatti, attesta che il prodotto (o servizio secondo il nuovo Regolamento) certificato, ha un ridotto impatto ambientale nell'intero suo ciclo di vita, in base al rispetto di criteri ecologici pre-determinati, che tengono conto di un attento uso dell'energia, di un ridotto inquinamento delle acque e dell'aria, e di una limitata produzione di rifiuti.

Le imprese che intendono partecipare al progetto, oltre a migliorare la propria efficienza sotto il punto di vista ambientale, hanno la possibilità di:

- instaurare un rapporto diretto con l'autorità competente a livello nazionale (ad esempio il Comitato Ecolabel – Ecoaudit);
- ottenere l'informazione necessaria per un'ulteriore qualifica del prodotto in termini competitivi/commerciali.

In questa logica, per molte imprese, operare in una filiera caratterizzata da rapporti consolidati con le autorità e ottenere delle informazioni utili per potenziare il proprio prodotto sul mercato, rappresenta un vantaggio dal punto di vista economico oltre che ecologico.

Per gli elevati standard qualitativi che assicura, il marchio ecologico dell'Unione Europea rappresenta una seria e credibile garanzia, oltre che una condizione favorevole per le imprese che intendono svilupparsi e rendersi competitive sui mercati europei.

Nell'ambito delle dinamiche competitive legate all'Ecolabel, c'è da segnalare il *green public procurement (GPP)*⁹, relativo agli appalti e agli acquisti pubblici. Questo documento pone le amministrazioni sullo stesso piano di stimolo delle imprese e dei privati cittadini. Da questo punto di vista, considerate le spese delle amministrazioni pubbliche nell'UE (14% del PIL), l'Ecolabel europeo, potrà rappresentare un efficace strumento d'azione rivolto al benessere delle amministrazioni e quindi della collettività.

3.3 La risposta degli operatori

E' interessante a questo punto vedere cosa ne pensano, del marchio europeo di qualità ecologica, le diverse figure coinvolte nello sviluppo di tale progetto, cercando di cogliere le differenze esistenti nei diversi distretti industriali presenti sul territorio nazionale.

In tal proposito, presso l'ANPA, si è svolto, l'11 dicembre 2001, un convegno organizzato dalla Luiss Management in collaborazione con ANPA, dal nome *"Ecolabel: l'etichetta che premia l'ambiente"*, dove si è registrata, oltre alla presenza dei maggiori produttori che hanno adottato il marchio su diversi loro prodotti, quella della grande distribuzione organizzata (GDO), dei rappresentanti del mondo imprenditoriale, le associazioni dei consumatori e gli ambientalisti.

I destinatari del progetto scaturito dal convegno sono le imprese di produzione/distribuzione, laboratori di prova e associazioni di categoria localizzati nelle regioni del Centro-Sud del paese. L'obiettivo è di offrire al mondo accademico e imprenditoriale l'opportunità di conoscere Ecolabel e le sue potenzialità come valido strumento per lo sviluppo di una strategia competitiva nel mercato comunitario.

I produttori¹⁰ che hanno preso parte al convegno, hanno manifestato il proprio orgoglio, in quanto, si sentono attori e promotori di un progetto diretto al miglioramento della situazione ambientale, attraverso la produzione ed il commercio del proprio prodotto. Essi ritengono che l'a-

⁹ http://www.europa.eu.int/rapid/start/cgi/guesten.ksh?p_action.gettxt=gt&doc; Adottato dalla Commissione il 5 luglio 2001 con provvedimento DN: IP/01/959. In esso vengono adottati orientamenti per gli appalti rispettosi dell'ambiente, menzionando che: "La Commissione Europea ha chiarito come il diritto comunitario possa offrire numerose possibilità ai committenti pubblici desiderosi di tener conto delle considerazioni ambientali nelle procedure d'appalto. I chiarimenti sono stati approntati sotto forma di una comunicazione interpretativa che spiega come le considerazioni ambientali possano essere tenute presenti in ogni singola fase della procedura di aggiudicazione di un contratto. Poiché il settore degli appalti pubblici corrisponde a più di 1000 miliardi di euro all'anno in tutta l'Unione europea (pari al 14% del PIL dell'UE), rendere "più verdi" gli appalti può dare un contributo incisivo allo sviluppo sostenibile".

¹⁰ Rappresentati da: Sandro Pasquini – Responsabile Marketing Cartiera Lucchese S.p.A. -; Riccardo Casilli – Responsabile de "Il Progetto Ecolabel per le imprese del Centro-Sud obiettivi e risultati" -; Rossano Soldini – Ecogreen del calzaturificio Fratelli Soldini "la prima scarpa ecologica garantita dal marchio dell'Unione Europea" -; Rosetta Orsi – della Baldini Vernici -.

dozione dell'Ecolabel, identifichi nella mente del consumatore l'azienda in senso lato, dal rispetto delle normative sulla salute dei lavoratori a quella sui rifiuti, sugli scarichi, sulle emissioni, ecc. e pertanto viene dato un chiaro messaggio di attenzione verso le tematiche ambientali. Il marchio, oltre a contribuire ad un miglioramento della credibilità e dell'immagine dell'azienda, agli occhi del consumatore e della distribuzione moderna, contribuisce anche alla crescita del giro d'affari, come dimostra il Gruppo Cartiera Lucchese S.p.a¹¹, che nell'anno 2001, i soli prodotti certificati Ecolabel, che essa tratta, hanno fatturato oltre 13 milioni di . Il difetto che maggiormente impedisce il lancio del marchio, come sostengono gli stessi produttori, è da attribuire a quella stragrande maggioranza dei consumatori, i quali non ne conoscono il significato (cfr. Quadro 3.1).

Quadro 3.1: Terza ricerca EcoLucart sul consumatore

I Consumatori e l'Ecolabel

Alla domanda: che cos'è l'Ecolabel?

- Meno dell'1% ha saputo dare una risposta corretta;
- Poco più del 3% ha confuso Ecolabel con Ecolucart;
- Il 95% non ha saputo rispondere;
- Meno dell'1% ha dato definizioni non corrette.

I Consumatori ed i Prodotti Ecologici

- L'87.4% degli italiani non è disposto ad accettare un livello qualitativo inferiore rispetto ai simili prodotti tradizionali;
- L'1.5% è disposto ad accettare un prezzo molto superiore;
- Il 46.9% vuole un prezzo uguale;
- Il 15.2% vorrebbe un prezzo inferiore.

I Consumatori e l'Ambiente

- Il 93.9% degli intervistati si è dichiarato concorde con il ritenere l'inquinamento dell'ambiente uno dei fenomeni più gravi del mondo di oggi;
- Il 91.4% ha dichiarato che acquistare ed usare prodotti veramente ecologici può contribuire a ridurre l'inquinamento;
- L'89.6% si è detto disposto ad impegnarsi personalmente nella difesa dell'ambiente acquistando ed usando prodotti ecologici.

Fonte: Astra Demoskopea – Giugno 2001

Per i produttori, la risoluzione a questo impedimento potrebbe arrivare da una politica di intervento più efficace da parte delle istituzioni, mirata al produttore, al consumatore e alla distribuzione. I produttori, infatti, sostengono che bisogna: - aumentare il numero di categorie di prodotti che possono richiedere l'Ecolabel; - introdurre incentivi di carattere economico (come potrebbe essere la riduzione delle aliquote IVA sui prodotti certificati) in modo da creare una situazione in cui i media possano parlare con più frequenza di Ecolabel e aumentare la competitività dei prodotti sui mercati; ed infine, - realizzare campagne pubblicitarie di carattere istituzionale.

La grande distribuzione¹², da parte sua, si dimostra sempre più orientata a rendere reperibili i prodotti certificati sui propri punti vendita e a fare delle maggiori pressioni sui produttori

¹¹ Prima azienda in Italia ad adottare il Marchio di Qualità Ecologica Europeo Ecolabel, su parte dei propri prodotti, nel 1998. Essa si compone di: - 2 stabilimenti produttivi in Italia; - 1 stabilimento produttivo in Francia; - 230.000 tonnellate/anno di capacità produttiva; - 700 tonnellate/giorno di macero trattato; - oltre 640 addetti; - oltre 220 milioni di € di fatturato. Inoltre la sua posizione nel mercato la vede: - leader europeo nel settore delle carte monolucide sottili per imballaggi flessibili; - leader italiano nel settore delle carte tissue per il mercato Collettività; - leader italiano nel settore delle carte tissue ecologiche per il mercato Consumer.

¹² Rappresentata da: Sergio Stagni - COOP Italia -; Claudio Arnoldi - Esselunga Distribuzioni -.

affinché essi possano proporre con maggiore frequenza nuovi e migliori prodotti ecologici, dal momento che, nella maggior parte dei casi, non esistono unità produttive all'interno di esse. Nel caso di Coop Italia¹³, bisogna ricordare che, è forte l'impegno, manifestato durante il convegno, di cercare continuamente aziende partner per la fabbricazione di prodotti certificati Ecolabel.

Il ruolo che la GDO offre in questo contesto, risulta di fondamentale importanza, in quanto, è considerata la componente che fa da intermediario tra domanda (consumatore) ed offerta (produttore). Ma anche la GDO, come la classe dei produttori, ritiene fondamentale stimolare il compito delle istituzioni nella comunicazione¹⁴.

Il mondo imprenditoriale¹⁵, si dimostra consapevole che una più efficace tutela dell'ambiente rappresenta un elemento importante per il rafforzamento della competitività dell'industria europea in una prospettiva di sviluppo sostenibile, e l'Ecolabel rappresenta uno degli strumenti individuati a questo fine dall'UE. Ad avviso di Confindustria è fondamentale che tematiche di ampio respiro, come il miglioramento della qualità ambientale dei prodotti, siano affrontate a livello comunitario, evitando "fughe in avanti" a livello nazionale con conseguenti ostacoli alla libera circolazione delle merci e disordini alla concorrenza.

Gli aspetti critici riscontrati al sistema Ecolabel si possono racchiudere in due punti:

1. per sua natura, il marchio, premia solo determinati prodotti, che, nel loro settore si collocano nella fascia più alta nel rapporto costo/prestazione, lasciando fuori prodotti con ottime caratteristiche (ad esempio, bassi consumi, assenza di sostanze pericolose, ecc.), quindi non può essere considerata una politica premiante per tutte le possibili fasce di costo;
2. la complessità e la rigidità del sistema comunitario Ecolabel, mal si concilia con la flessibilità e la vocazione all'innovazione che contraddistingue il settore produttivo nazionale. In quanto, il prodotto deve mantenere nel tempo le caratteristiche in base alle quali è stato analizzato dall'Organismo Competente e molti settori industriali hanno nell'innovazione di prodotto la leva fondamentale per penetrare nei mercati esteri.

I consumatori ed in particolare le Associazioni dei Consumatori¹⁶, si dimostrano soddisfatti dell'insperato risveglio del mondo imprenditoriale italiano per ciò che riguarda la produzione di prodotti con ridotto impatto ambientale. In particolare apprezzano con grande piacere i progressi ottenuti dal marchio Ecolabel in Italia nell'ultimo anno, frutto dell'importante lavoro svolto da ANPA presso le industrie. Con identico interesse, l'ACU, ha partecipato alle iniziative di ANPA per la predisposizione delle linee guida per EPD (Dichiarazione Ambientale di Prodotto) e per la promozione delle politiche europee IPP (Politica Integrata di Prodotto), azioni che hanno messo le imprese nelle migliori condizioni per scegliere comportamenti ambientalmente efficaci.

D'altra parte, l'ACU, a nome del consumatore, sostiene:

- l'importanza di attivare investimenti pubblici nel settore, che sarebbero riconosciuti da tutte le parti sociali per gli effetti indotti sui comportamenti ambientali e quindi sui miglioramenti globali, con beneficio collettivo;
- l'indispensabile coinvolgimento a tal fine dei consumatori nelle campagne di informazione al pubblico;

¹³ Coop è, attualmente il maggior gruppo della Grande Distribuzione con una quota di mercato stimata intorno al 17%. Il sistema Coop ha chiuso il 2000 con una base strutturale di 184 Cooperative di Consumatori, con 1.279 punti di vendita per un'area complessiva pari a circa 1.100.000 mq (855 mq medi a punto vendita). Più di 41.000 unità circa di personale impiegato. I soci hanno superato la soglia dei 4.000.000 e le vendite sono ammontate a 16.736 miliardi di lire, corrispondenti a 8,6 miliardi di €.

¹⁴ Come sostenuto da Simon Gross, Responsabile Ecolabel della Direzione Generale dell'Ambiente della Commissione Europea durante la Conferenza Greenweek di Bruxelles il 28/04/01: "Bisogna sostenere le aziende pioniere che investono e credono nella serietà delle regole del marchio europeo Ecolabel. Trattandosi di un marchio pubblico spetta ora alle istituzioni fare uno sforzo di comunicazione affinché siano premiate le aziende più impegnate nell'interesse del consumatore".

¹⁵ Rappresentato da: Fulvio D'Alvia - Nucleo Ambiente di Confindustria -.

¹⁶ Rappresentati da: Monica Gabetta - "Forum per l'Ecolabel" Associazione Consumatori Utenti (ACU) -.

- l'importanza della partecipazione delle ONG nei processi decisionali in materia di regolamentazione ambientale.

Gli ambientalisti¹⁷ sostengono che l'Ecolabel Europeo si presenta come lo strumento più appropriato a tutela e a incentivo della scelta ambientalista nel consumo, ed è quindi una delle strategie per un consumo più sostenibile che le associazioni ambientaliste stesse stanno pubblicizzando. Basti pensare che Legambiente promuove già da qualche anno il "Premio d'Innovazione Amica dell'Ambiente"¹⁸ ed ha attivato a favore dell'Ecolabel diverse linee di azione quali seminari, pubblicazioni su riviste specializzate e promozione di gruppi di discussione rivolgendosi a target differenti (imprese, consumatori e P.A.).

Lo strumento Ecolabel, a parere degli ambientalisti, costituisce una delle più sentite risposte alla sensibilità ambientale, sempre più crescente, del cittadino e all'esigenza di garanzia di scientificità che la comunicazione ambientale necessariamente richiede. Ma a fronte di questo, il marchio dell'UE, deve affrontare delle sfide importanti e decisive, quali quelle di:

- farsi conoscere cercando di associare l'immagine della margherita ad un numero sempre maggiore di prodotti;
- diventare un messaggio forte ed univoco in grado di trainare anche i prodotti meno "sensibili";
- diventare un riferimento di benchmarking per l'innovazione di prodotto (anche attraverso il GPP).

Solo se risponderà a queste sfide, l'Ecolabel, soddisferà le aspettative del consumatore-ambientalista che:

- vuole essere garantito nella scelta del prodotto ecologico;
- vuole trovare i prodotti garantiti Ecolabel;
- vuole essere sicuro che la sua scelta contribuisca al miglioramento generale della qualità ambientale dei prodotti,

In altre parole, la manovra che arriva dagli ambientalisti, in favore dello strumento dell'UE, e quella di far emergere lo stesso da una quota di mercato considerata al momento "di nicchia".

3.4 La situazione italiana: piani differenziati per lo sviluppo dell'ecolabel

In Italia, l'etichetta ecologica europea Ecolabel, ha avuto, sin dalla sua nascita, uno sviluppo molto diversificato all'interno del territorio, infatti, al gran numero di produttori, che hanno adottato il marchio su determinati loro prodotti, esistenti nel settentrione, si contrappone un basso livello (quasi inesistente) di produttori "attenti", nel meridione.

In tal proposito, il lavoro dell'ANPA si è differenziato per le diverse zone di sviluppo, adottando due documenti, che nel concreto dovrebbero dare una mano all'Ecolabel a meglio potenziarsi e farsi conoscere nel territorio.

Si tratta di un primo documento, realizzato in collaborazione con la Luiss Management, che consiste in un'analisi territoriale del centro-sud, finalizzata all'informazione e alla sensibiliz-

¹⁷ Rappresentati da: Renata Mirulla – Ecobilancio "la voce degli ambientalisti" -.

¹⁸ http://www.legambiente.org/ATTIVITA/Osservatorio_Impresa/Premioinn2002/cd/premio_txt.htm. È un riconoscimento annuale alle innovazioni nelle imprese e nel sistema economico, rivolto alle aziende che abbiano dimostrato di produrre significativi miglioramenti ambientali, intervenendo nei propri processi, nei prodotti, nei servizi, nelle tecnologie o nei sistemi di gestione. Viene attribuito a realizzazioni di cui possano già essere verificati i primi risultati in termini di miglioramento ambientale, che si segnalano per la loro originalità e, soprattutto, per le loro potenzialità future. I premiati ricevono il diritto per un anno, dietro stipula contrattuale, ad utilizzare il logo del Premio. Questo premio è l'unica occasione in cui una associazione ambientalista e prestigiose università uniscono le loro forze per sostenere l'ammendamento delle tecnologie, dei prodotti, dei servizi e dei consumi.

zazione delle imprese verso lo strumento Ecolabel; e di un secondo documento, realizzato in collaborazione con lo IEFE (Istituto d'Economia delle Fonti d'Energia e dell'Ambiente) dell'Università Commerciale L. Bocconi, che consiste in un piano di promozione per l'Ecolabel europeo che interessa la parte nord del Paese.

Nel primo documento, dal nome *"Ecolabel: l'etichetta che premia le aziende"* viene fatta un'analisi quantitativa ed una qualitativa. L'analisi quantitativa, consiste nel tenere conto della disponibilità dei dati a livello locale e delle specifiche tipologie di prodotto previste dall'Ecolabel. Laddove si verificano delle lacune, si fa riferimento ad un livello territoriale più ampio (regionale invece che provinciale), oppure ad un gruppo di prodotti più ampio. Tale analisi mostra un inconveniente relativo all'estremo dettaglio dei settori oggetto d'indagine, il che limita fortemente la reperibilità dei dati relativi. In sostanza, i settori oggetto dell'indagine sono quelli per cui si sono stabiliti i criteri ecologici in sede comunitaria.

L'analisi qualitativa, invece, si pone l'obiettivo di comprendere il livello d'informazione e di interesse all'Ecolabel presso le imprese del centro-sud, attraverso il coinvolgimento dei soggetti del sistema economico che possono fungere da intermediari nella diffusione del marchio. L'indagine si focalizza, in particolare sulle Associazioni di categoria (o di settore), le quali rappresentano un riferimento fondamentale, poiché sono, attente conoscitrici della realtà produttiva del territorio e, al contempo, promotrici d'innovazioni per l'imprenditore locale. Il coinvolgimento di tale categoria, consiste nella presentazione del progetto al Direttore Generale / Presidente o referente per le tematiche ambientali. Laddove viene riscontrata una numerosità consistente delle imprese appartenenti ai comparti produttivi Ecolabel o comunque un interesse alle tematiche relative, si realizza sia l'intervista sia uno studio specifico della realtà locale in esame.

Altri soggetti coinvolti, sono gli operatori della grande distribuzione e grandi soggetti industriali attivi nel comparto dei beni di largo consumo. Anche ad essi, come per le associazioni, alla presentazione del progetto iniziale, ed a seguito dell'interesse mostrato, viene presa in considerazione la possibilità di realizzare un'intervista e uno studio specifico della realtà distributiva e produttiva in esame.

Il risultato dell'analisi qualitativa consiste in una "mappatura" del territorio relativo ad alcune Province delle Regioni Centro-Sud, in termini di presenza e sensibilità dei soggetti intermediari nella promozione dell'etichetta ecologica. In tal senso, dato che il progetto è rivolto alla sensibilizzazione sia della realtà produttiva locale sia dei grandi distributori, è stata prevista la redazione di specifici dossier a livello di Provincia e di singolo operatore della Grande Distribuzione. Tali dossier riassumono i risultati emersi dal contatto con le Associazioni degli Industriali selezionate e dall'analisi delle realtà produttive a livello provinciale, distinguendo due elementi: la scheda Ecolabel ottenuta mediante la realizzazione dello studio specifico; e l'intervista, somministrata al referente dell'Associazione che raccoglie un'analisi dei limiti e delle potenzialità dell'Ecolabel per l'imprenditore locale.

I dossier più rappresentativi realizzati al momento, riguardano le Province di Napoli, Perugia, Salerno, Firenze, Ascoli Piceno. Tali dossier costituiscono il materiale informativo necessario per la realizzazione delle tavole rotonde e della formazione prevista nel progetto. Essi diventeranno delle schede relative ad ogni area, all'interno delle quali si potranno aggiungere le informazioni raccolte durante tutta la durata del progetto¹⁹.

Il secondo documento, dal nome *Piano di Promozione dell'Ecolabel Europeo in Italia*, consiste in una ricerca effettuata dallo IEFE, in cui vengono individuate due aree obiettivo su cui sviluppare il progetto: i distretti industriali e la distribuzione specializzata.

Nella prima area obiettivo, i ricercatori IEFE, spingono il proprio interesse verso quei distretti industriali in cui le singole imprese gestiscono la variabile ambientale secondo approcci e strumenti innovativi, nel cui contesto s'inserisce l'Ecolabel. In tale area obiettivo si è, inizialmente, proceduto all'individuazione e all'identificazione delle aree industriali su cui focalizzare le azioni di promozione del marchio. I distretti industriali individuati sono stati: Varese (calzature), Genova (vernici), Prato (tessile), Como (tessile), Vigevano (calzature), Montebel-

¹⁹ Per la stesura degli interi Dossier cfr. *Ecolabel: l'etichetta che premia le aziende*, Programma per l'informazione e la sensibilizzazione delle imprese, prodotto da ANPA e Luiss Management, Roma, 2000, pagg. 10 e seg.

luno (calzature sportive), Casal Monferrato (freddo industriale), Lucca (carta e vernici), Castelgoffredo (calze), Pisa (informatica), Trevigiano vicentino (carta) e Carpi (tessile). All'interno di queste aree distrettuali sono stati avviati alcuni rapporti preliminari, attraverso il network dello IEFE, volti ad individuare i soggetti economici, sociali ed istituzionali del territorio interessato, da contattare nell'ottica di valutarne le potenzialità in termini d'interesse e disponibilità ad aderire al Piano e a cooperare, in qualità di partner, alle azioni programmate. Sono stati, inoltre, identificati i soggetti che hanno un ruolo di promozione dello sviluppo e capacità di mobilitazione degli operatori presenti nell'area: associazioni industriali territoriali, camere di commercio, sindacati, ARPA ecc.

Le iniziative di diffusione delle informazioni sull'Ecolabel e di relativa promozione, sono state concentrate nelle aree in cui i soggetti contattati hanno dimostrato maggiore interesse e disponibilità a collaborare alle attività del progetto. A seconda del grado di disponibilità riscontrato nelle aree individuate, sono state organizzate alcune azioni di sensibilizzazione volte a favorire l'adozione dell'Ecolabel sul territorio (seminari, corsi di formazione, gruppi di lavoro, supporto alle aziende).

Le attività condotte nell'ambito di quest'aria obiettivo hanno consentito di realizzare un'analisi delle dinamiche che caratterizzano la realtà distrettuale italiana. È stato possibile, inoltre, individuare i fattori che, da un lato, stimolano il bisogno delle imprese, ad aderire al sistema, dall'altro, costituiscono il limite della sua adozione.

La principale caratteristica, dei distretti industriali, riguarda la forte presenza sul territorio di imprese di piccole e medie dimensioni, le quali presentano elementi di innovazione, originalità e flessibilità che costituiscono la loro principale leva competitiva. È importante, a riguardo, sottolineare tuttavia, come accanto ad elementi che stimolano l'adozione di un marchio ecologico da parte delle PMI (carattere innovativo, necessità di differenziarsi, volontà di informare il consumatore) ci siano fattori che ostacolano il processo decisionale di adesione ai sistemi di certificazioni ambientale di prodotto. Infine, le attività svolte in quest'aria obiettivo, hanno rilevato il forte bisogno, da parte delle PMI, di una serie di incentivi che le stimolino e le supportino nell'adozione dell'Ecolabel. Iniziative che consentono di beneficiare di simili incentivi risultano valide occasioni per la promozione e la diffusione del marchio ecologico tra le PMI, trovando riscontro nella disponibilità da parte delle stesse imprese a muoversi concretamente nella prospettiva dell'utilizzo dell'Ecolabel come efficace strumento di marketing ambientale.

Nella seconda area obiettivo, relativa alle aziende operanti nella distribuzione specializzata, le azioni condotte sono state rivolte all'attivazione dei rapporti di collaborazione con le aziende operanti in questo settore, al fine di innescare dinamiche di coinvolgimento di un numero sempre crescente di fornitori. Il fine ultimo delle attività pianificate è stato quello di supportare le imprese della distribuzione specializzata nell'implementazione di una strategia di progressivo ampliamento della gamma di prodotti etichettati offerti al pubblico, attraverso l'individuazione di fornitori sensibili al tema e con i quali sviluppare, in cooperazione con i distributori stessi, iniziative di valorizzazione del marchio.

Le imprese della distribuzione specializzata contattate dai ricercatori sono state 264, relative ai gruppi di prodotti ai cui sono stati stabiliti i criteri ecologici. Da qui, le imprese dimostratesi disponibili a cooperare, sarebbero state supportate nella selezione dei fornitori verso i quali indirizzare iniziative di sensibilizzazione e informazione dei loro buyers sui temi dell'Ecolabel e della gestione degli aspetti ambientali di prodotto, volte a diffondere la conoscenza del marchio e ad accertare la competenza in questo campo dei soggetti coinvolti.

In questa area obiettivo, le attività del progetto non hanno prodotto i risultati attesi, a causa della scarsa disponibilità mostrata dalle aziende distributrici. Probabilmente, la mancanza d'informazione sull'Ecolabel europeo, da parte degli operatori della distribuzione specializzata si è tradotta in un ostacolo alla sua diffusione e in una difficoltà per i consumatori a premiare i prodotti le cui prestazioni ambientali siano garantite dal marchio comunitario.

Conclusioni

Tradizionalmente le politiche ambientali erano contraddistinte dall'utilizzo di strumenti del tipo command and control, ossia sulla regolamentazione diretta volta ad introdurre limitazioni agli effetti del degrado ambientale a posteriori.

Una volta constatata l'inefficienza dei sistemi di controllo posti in essere dalle autorità pubbliche, si è giunti alla consapevolezza che agire sugli effetti non elimina le cause del degrado ambientale. Le politiche ambientali dell'ultima generazione hanno raddrizzato il tiro con la sperimentazione di strumenti integrativi rispetto alle politiche del comando e controllo.

Le politiche ambientali si trovano attualmente in un'importante fase di maturazione, volta a rafforzare la logica della prevenzione - prima che della repressione - e finalizzata inoltre ad un diretto coinvolgimento dei gruppi destinatari delle disposizioni normative.

L'impresa proattiva è quella che riconosce nella variabile ambientale un fattore critico di successo, da potenziare nelle scelte di lungo periodo. La tutela ambientale è un valore che trascende da una logica immediata di profitto e per la sua valenza sociale deve avere un ruolo importante nelle scelte di produzione. La cultura ambientale è diffusa a tutti i livelli aziendali, dal vertice ai quadri operativi, e non si limita semplicemente a rispettare i regolamenti, ma cerca di anticiparli tramite tecnologie e attività innovative. Viene riconosciuta l'importanza del mercato verde e si sperimentano nuove tecniche di misurazione delle performance ambientali (ecomarchi, ecoaudit, ecobilanci di prodotti e di processi).

Lo sviluppo dei processi di elevazione della compatibilità ambientale ha influenzato addirittura l'attività legislativa. Ne sono chiari esempi i Regolamenti Comunitari Ecolabel ed Emas, i quali sono del tutto volontari e indirizzati a creare una domanda, sempre maggiore, di prodotti a basso impatto ambientale.

Bibliografia

AA.VV., Ecolabel: l'etichetta che premia l'ambiente, *Convegno Organizzato da ANPA e LUISS Management, Roma, 11 Dicembre 2001.*

AA.VV., Green Public Procurement, *Provvedimento adottato dalla Commissione delle Comunità Europee per gli Appalti e gli Acquisti Pubblici, Bruxelles, 5 Luglio 2001.*

AA.VV., *Il marketing dei servizi*, Pubblicazione realizzata dall'Accademia Italiana d'Economia Aziendale, Giuffrè, Milano, 1982.

AA.VV., *Le tendenze del marketing in Europa*, Convegno Organizzato dall'Università Cà Foscari, Venezia, 24 Ottobre 2000.

AA.VV., *Libro Verde sulla Politica Integrata dei Prodotti*, Presentato dalla Commissione delle Comunità Europee, Bruxelles, 7 Febbraio 2001.

Alba G., *Il diritto dei consumatori*, Laterza, Bari, 1995.

Baccarini C., Testa F., Ugolini M., *Le scelte competitive nell'evoluzione delle attese sociali*, *Sinergie*, n.31, 1993.

Bianchi G., Rifici R., *Seminario sui Regolamenti Europei Emas ed Ecolabel*, Ministero dell'Ambiente – Comitato Ecolabel Ecoaudit, Roma, 10 Settembre 2001.

Cavalli M., *Ora l'impresa "certifica" l'etica*, Pubblicazione de: Il Sole 24 Ore, 28 Agosto 1999.

Cavalli M., *Se l'azienda acquista il bollettino etico*, Pubblicazione de: Il Sole 24 Ore, 14 Dicembre 1998.

Chrissides G., Kaler J., *Essentials of business ethics*, McGraw-Hill, London, 1996.

Coda V., *"Valori imprenditoriali e successo dell'impresa"*, *Finanza, Marketing e Produzione*, *Rivista dei dottori commercialisti*, n. 2, 1985.

Colossei U., *Marketing*, terza edizione, Cedam, Padova, 2000.

D'Egidio F., *L'impresa guidata dai valori*, Sperling & Kupfer Editori, Milano, 1994.

Di Toro P., *L'etica della gestione dell'impresa*, Cedam, Padova, 1993.

Fabris G., *Ormai è un fatto: comanda chi acquista*, Pubblicazione de: Il Sole 24 Ore, 3 Ottobre 1995.

Fumagalli G. M., *Una chiave etica per il mercato*, *Largo Consumo*, n. 10, 1999.

Ghidini G., *I nuovi consumatori*, *Micro & Macro Marketing*, n.2, Laterza, Bari, 1997.

Guatri L., Vicari S., Fiocca R., *Marketing*, McGraw-Hill, Milano, 1999.

Justus Debra, *Green Companies: Sustainable Development and Industry*, Rapporto per la Direzione Scienza, Tecnologia e Industria dell'OCSE, Parigi, 2000.

Kotler P., Scoot W. G., *Marketing Management*, settima edizione italiana, Isedi, Torino, 1993.

Marzilli P. G., *Il marketing dei servizi pubblici*, Giuffrè, Milano, 1982.

Scialdoni R., Jacaz G., Olivetti M., Tarisciotti F., Trinca M. L., Velardi M., *L'etichetta ecologica europea – Stato di attuazione del regolamento U.E. 880/92 problemi e sviluppi futuri*, Prospetto a cura dell'Agenzia Nazionale per la Protezione Ambientale (Anpa), Roma, 1998.

Sciarelli S., "Etica aziendale e finalità imprenditoriali", *Economia & Management*, n.6, 1996.

Sciarelli S., *Il governo dell'impresa in una società complessa: la ricerca di un equilibrio tra economia ed etica*, n.45, 1998.

Tarisciotti F., Trinca M.L., Vassallo D., Fieschi M., *Il marchio europeo di qualità ecologica dei prodotti e servizi – Manuale per il richiedente*, a cura dell'Unità per la Qualità Ecologica dei Prodotti dell'ANPA in collaborazione con ECOBILANCIO Italia, Roma, 2001.

Trevino L. K., Nelson K. A., *Managing business ethics. Straight talk about how to do it right*, John Wiley & Sons, New York, 1995.

Valdani E., Brioschi A., *Dalla filantropia aziendale al marketing filantropico – Economia e Management*, 1997.

BIBLIOGRAFIA INTERNET

- <http://www.conotec.it/qualità/iso/45001.htm>;
- <http://www.e-dea.org/VI-Programma.pdf>;
- <http://www.euganeo.it/europei/i-e282.htm>;
- <http://www.europamica.it/Database/europamica/europamica.nsf/pagine>;
- <http://www.europa.eu.int/busines/it/topics/environmental/ecolabel.html>;
- <http://www.europa.eu.int/environmental/ecolabel>;
- http://www.europa.eu.int/rapid/start/cgi/guesten.ksh?p_action.gettxt=gt&doc;
- http://www.greensite.it/Unione_eur/librobiancoCE.htm;
- <http://www.iso.ch/iso/fr/aboutiso/introduction/whatisISO.html>;
- http://www.legambiente.org/Attivita/Osservatorio_Impresa/Ecolabel.htm;
- http://www.legambiente.org/ATTIVITA/Osservatorio_Impresa/Premioinn2002/cd/premio_txt.htm;
- <http://www.life-cycle-engyneering.it/introLCA.htm>;
- http://www.minambiente.it/Sito/ecolabel_ecoaudit/ecolabel_ecoaudit.htm;

- http://www.pdc.it/download/18_ott_5_ferrero.pdf;
- http://www.quc.it/pp/pp_home.asp?IDInfo=70290;
- <http://www.sinanet.anpa.it/ecolprod>;

