caso viene emesso da una sorgente puntiforme, per cui l'area di esposizione è circolare, la sua intensità dipende dalla potenza sonora della specifica sorgente, mentre la traccia acustica è abbastanza stabile nel tempo.

3.8.3 Analisi quantitativa

Malgrado esista una vera emergenza "decibel", l'attenzione delle amministrazioni locali verso il problema dell'inquinamento acustico è tuttora contenuto. I sistemi di rilevazione sono assenti in molti Comuni del nostro Paese, né si è provveduto ad avviare la zonizzazione acustica o a predisporre piani di risanamento acustico. Tra i 22 Comuni analizzati soltanto 5, almeno fino ai primi mesi dell'anno 2000, hanno approvato la zonizzazione acustica, mentre altri 16 hanno avviato i lavori.

Nessuno ha ancora approvato un piano di risanamento acustico ma la maggioranza dei Comuni, nel 1998, ha formalizzato un progetto in tale direzione.

Nel 1998, Torino e Firenze hanno realizzato interventi di bonifica da rumore con la messa in opera di asfalto fonoassorbente; sempre Torino, oltre a Bologna e Roma, ha eretto barriere autostradali antirumore, mentre a Napoli sono stati realizzati interventi per l'insonorizzazione di trasformatori della centrale ENEL e per il rumore aeroportuale.

Data la carenza di rilevazioni sistematiche e tenendo presente che la valutazione del rumore è largamente soggettiva, l'inquinamento acustico può essere studiato alla luce di alcuni indicatori indiretti. Ad esempio, il numero di richieste di intervento da parte della popolazione legate a disturbi da rumore, quali il traffico stradale e quello ferroviario, le discoteche e i circoli musicali, le attività industriali ed artigianali. A Milano, dove si registra il valore più elevato relativamente ai Comuni analizzati, la maggior parte delle segnalazioni della popolazione è legata a schiamazzi e rumore provocati dai vicini, a Bologna alle discoteche e ai circoli musicali, a Napoli al traffico stradale.

Un altro indicatore è dato dal numero di sanzioni contestate per la violazione delle norme sulla limitazione dei rumori e sull'uso dei dispositivi di segnalazione acustica inserite nel codice stradale. A Napoli si rileva il maggior numero di multe rispetto ai veicoli circolanti (circa 296 ogni 100.000 veicoli); seguono Roma (156) e Trieste (circa 108 multe ogni 100.000 veicoli).

3.8.4 Valutazione critica

L'inquinamento acustico è stato trascurato negli anni in quanto giudicato meno importante di altre problematiche ambientali quali l'inquinamento atmosferico, l'inquinamento delle acque, la gestione dei rifiuti; inoltre, è stato sempre considerato un problema di natura prettamente locale, nei confronti del quale c'è una diversa sensibilità da Paese a Paese della CE, ma anche da regione a regione d'Italia, in funzione della cultura, delle abitudini di vita ecc. Un altro fattore che ha generalmente portato a sottovalutare questo problema è legato alla natura degli effetti dell'inquinamento da rumore, che sono poco evidenti, subdoli, non eclatanti, come invece accade per le conseguenze di altre forme di inquinamento ambientale.

3.8.5 Riferimenti normativi – strumenti organizzativi e tecnologici

Normativa nazionale

I principali riferimenti legislativi, predisposti con lo scopo di ridurre l'inquinamento acustico, sono rappresentati dalle normative di seguito elencate.

• Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 (Legge quadro sull'inquinamento acustico): stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dal rumore dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione. La legge individua le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province, le funzioni e i compiti dei Comuni. Allo Stato competono principalmente le funzioni di indirizzo, coordinamento o regolamentazione della normativa tecnica e l'emanazione di atti legislativi su argomenti specifici. Le Regioni promulgano apposite leggi che definiscono, tra le altre cose, i criteri per la suddivisione in zone del territorio comunale (zonizzazione acustica). Su questo settore molte Regioni sono già intervenute. Alle Regioni spetta inoltre la definizione di criteri da seguire per la redazione della documentazione di impatto acustico, delle modalità di controllo da parte dei comuni e l'organizzazione della rete dei controlli.

Ai Comuni la legge riserva un ruolo centrale con competenze di carattere programmatico e decisionale. Oltre alla classificazione acustica del territorio, spettano ai Comuni la verifica del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio delle concessioni edilizie, la regolamentazione dello svolgimento di attività temporanee e manifestazioni, l'adeguamen-

Tabella 5 **Valori di emissione – Leq in dB(A)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento: Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
A Valori limite di emissione		
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65
B Valori limite assoluti di immissione		
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70
C Valori di qualità		
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Definizioni: *Valori limite di emissione*: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
Valori limite assoluti di immissione: il valore massimo di rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti;
Valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro.
Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, Annuario dei Dati Ambientali - Ed. 2002

to dei regolamenti locali con norme per il contenimento dell'inquinamento acustico e, soprattutto, l'adozione dei piani di risanamento acustico nei casi in cui le verifiche dei livelli di rumore effettivamente esistenti sul territorio comunale evidenzino il mancato rispetto dei limiti fissati. Inoltre, i Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti sono tenuti a presentare una relazione biennale sullo stato acustico del Comune.

• DPCM 14/11/1997 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"). I diversi valori limite sono riportati nella **Tabella 5A** (valori limite di emissione – Leq in dB(A)), **5B** (valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A)) e **5C** (valori di qualità – Leq in dB(A)).

Normativa comunitaria

Con l'introduzione delle nuove politiche ambientali la Comunità Europea (CE) ha elaborato il Quinto programma d'azione a favore dell'ambiente, iniziando in tal modo a porre attenzione al problema dell'inquinamento acustico. Questo programma fissava gli obiettivi da conseguire entro l'anno 2000 al fine di ridurre i livelli di esposizione al rumore della popolazione dell'UE). Da questa iniziativa ha preso spunto la creazione del Libro Verde della Commissione Europea "politiche future in materia di inquinamento acustico" (novembre 1996), che riassume la situazione nella CE e individua i settori in cui l'azio-

Tabella 6 **Tipologie di sorgente – Riferimenti legislativi specifici**

Sorgente	Riferimento legislativo
Rumore da traffico stradale	Decreto Ministero dell'Ambiente 16/3/1998
	Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/1997
Rumore ferroviario	Decreto Ministero dell'Ambiente 16/3/1998
	Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/1997
	Decreto Presidente della Repubblica 18/11/1998
Rumore aeroportuale	Decreto Ministero dell'Ambiente 31/10/1997
	Decreto Ministero dell'Ambiente 20/5/1999
	Decreto Presidente della Repubblica 9/11/1999
	Decreto Ministero dell'Ambiente 3/12/1999
Impianti industriali	Decreto Ministero dell'Ambiente 16/03/1998
	Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/1997
	Decreto Ministero dell'Ambiente 11/12/1996
Sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante, di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi	Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 16/4/1999
Attività motoristiche	Decreto Presidente della Repubblica 3/4/2001
Sorgenti sonore specifiche	Decreto Ministero dell'Ambiente 16/3/1998
	Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/1997
	Norma UNI 9433, 1995
	Norma UNI 10855, 1999
Caratterizzazione acustica del territorio	Norma UNI 9884, 1997
Piani di risanamento acustico per le infrastrutture di trasporto	Decreto Ministero dell'Ambiente 29/11/2000

Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, Annuario dei Dati Ambientali - Edizione 2002

ne della Comunità può contribuire alla riduzione dei livelli di inquinamento da rumore. Inoltre la Commissione Europea ha sviluppato, sempre in materia di "inquinamento acustico", un nuovo testo basato sulla responsabilità condivisa tra la UE, le singole nazioni e le diverse autorità locali al fine di standardizzare e rendere maggiormente uniforme le diverse azioni da svolgere. Questo documento è stato scritto nel 1998 sulla base dei seguenti criteri:

- costituire un gruppo di lavoro, composto da esperti, con il compito di assistere la Commissione nello sviluppo delle leggi sul rumore;
- esigere dalle autorità competenti degli Stati Membri la formazione delle mappe strategiche del rumore secondo alcuni indicatori armonici al fine di pianificare le azioni da realizzare per ridurre il rumore e per informare la popolazione sugli effetti derivanti dall'esposizione al rumore;
- favorire l'emanazione della direttiva sulle "apparecchiature" usate all'aperto, con il fine di semplificare la legislazione sul rumore emesso in tali circostanze;
- tenere aggiornata la legislazione esistente nell'UE al fine di dare supporto agli investimenti economici nella ricerca in materia di fonti di emissione di rumore (ad esempio il traffico stradale, gli aeromobili, le ferrovie ecc.).

Il Parlamento e il Consiglio Europeo hanno adottato inoltre le seguenti direttive:

- Direttiva 2000/49/CE del 25 giugno 2002, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- Direttiva europea sul rumore ambientale, proposta COM (2000) 468C definitivo – 2000/0194 (COD), presentata dalla Commissione nel luglio 2000.

Nella **Tabella 6** sono rappresentati i riferimenti legislativi relativi alle varie tipologie di sorgente del rumore.

3.8.6 Indicazioni per la programmazione

L'esame delle diverse sorgenti di rumore può essere utile a fornire indicazioni sulla comprensione del fenomeno "rumore" presente sul territorio nonché ad individuare le giuste modalità per combatterlo.

La lotta contro il rumore può essere attuata secondo tre possibili interventi:

- agendo sulle sorgenti di rumore (riducendo le emissioni alla fonte o migliorando le condizioni di mobilità all'interno di una certa porzione di territorio);
- agendo sulla propagazione del rumore (allontanando il più possibile le aree residenziali dalle aree di maggiore emissione acustica);
- adottando sistemi di protezione passiva (barriere antirumore) negli edifici maggiormente esposti alle immissioni di rumore.

Fondamentale sarebbe la possibilità di disporre di dati il più possibile aggiornati sulle malattie associate all'inquinamento acustico e collegarli ai dati ambientali sull'esposizione.

Bibliografia essenziale

1. Libro Verde della Commissione Europea "Politiche future in materia di inquinamento acustico".
2. APAT: Annuario dei Dati Ambientali – Edizione 2002.
3. ISTAT: Osservatorio ambientale sulle città.
4. Ministero dell'Ambiente: Relazione sullo stato dell'ambiente 2001.

3.9 Smaltimento dei rifiuti

3.9.1 Introduzione

Le moderne realtà sociali e produttive hanno comportato un aumento considerevole della produzione dei rifiuti. È stato stimato che il valore pro capite di produzione di rifiuti urbani è di poco superiore ai 520 kg/abitante per anno (anni 2002 e 2003). I rifiuti speciali sono aumentati di oltre il 10% nel solo biennio 2000-2002 e tale aumento è da correlare anche alla crescita economica ed allo sviluppo industriale. La produzione media pro capite di rifiuti speciali, nel 2002, è pari a 948 kg/abitante anno (esclusi i rifiuti da costruzione e demolizione), di cui 87 kg/abitante anno sono classificabili come pericolosi.

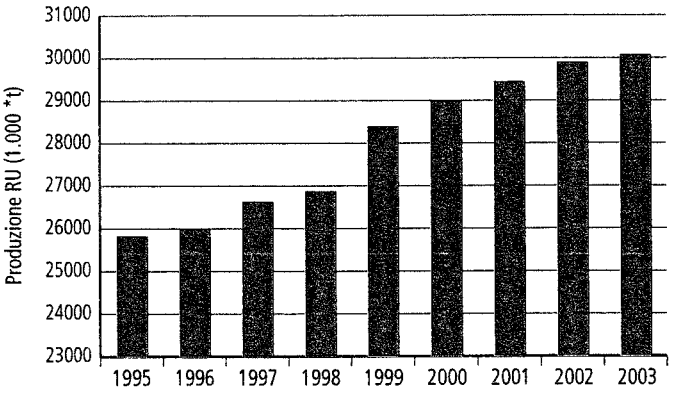
Tali andamenti richiedono un'articolata e sistematica gestione dei rifiuti che, per definizione, comprende l'intero sistema di produzione, raccolta, trattamento/smaltimento e trasporto così come disciplinati da direttive europee e norme nazionali.

La strategia europea e nazionale della gestione dei rifiuti si basa su obiettivi prioritari quali riduzione, riuso e recupero dei rifiuti, attraverso il recupero/riciclo, il compostaggio, lo spandimento al suolo per pratiche agricole ed il recupero di energia. Oltre agli obiettivi quantitativi

di riduzione della produzione di rifiuti ed alla "ridefinizione" di rifiuto come risorsa utilizzabile, la moderna tecnologia ad oggi consente, nelle varie opzioni di trattamento e smaltimento, di ridurre drasticamente le contaminazioni delle matrici ambientali (aria, suolo e sottosuolo, acque sotterranee e superficiali) causa di impatti ambientali e rischi sanitari.

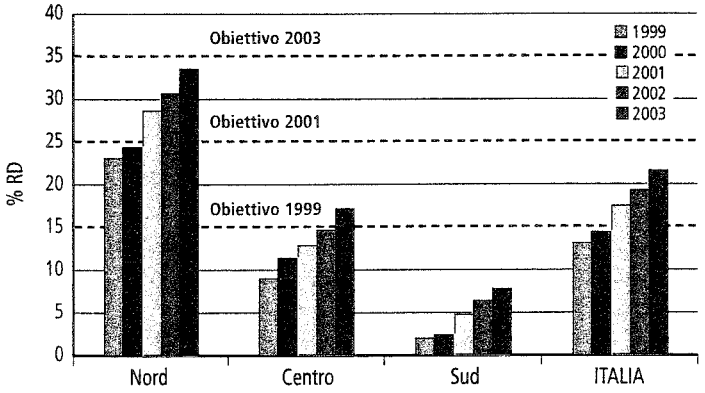
La pericolosità del rifiuto, cioè delle sostanze (e miscele) contenute nei rifiuti, di fatto attualmente regola l'intero intervento normativo, peraltro in continuo aggiornamento scientifico, del trattamento e dello smaltimento dei rifiuti.

Condizioni di sicurezza a salvaguardia degli impatti sull'ambiente e sulla salute non si verificano, ovviamente, nelle situazioni di non corretta/illecita gestione dei rifiuti (discariche abusive, abbandoni indiscriminati, smaltimenti illegali, mancato rispetto delle prescrizioni tecniche, deposito di rifiuti non in condizioni di sicurezza ecc.). Tali condizioni richiedono peraltro onerosissime attività ed operazioni di messa in sicurezza, bonifica e ripristino delle aree abusive, nonché di sorveglianza sanitaria della popolazione potenzialmente esposta a matrici contaminate. È stato stimato (APAT, Annuario 2003) che solo gli oneri di bonifica dei 41 siti d'interesse nazionale (di cui il 16% sono discariche ed il 22% aree industriali con discariche) compresi nel D.M. n. 468 del 2001 ammontano a circa 3.149.00 milioni di euro.



Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 2004

Figura 1 Andamento della produzione dei rifiuti urbani (RU) - Anni 1995-2003.



Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 2004

Figura 2 Andamento della raccolta differenziata (RD) dei rifiuti urbani (RU) - Anni 1999-2003.

3.9.2 Presentazione dei dati

Produzione di rifiuti

Rifiuti urbani

La produzione di rifiuti urbani (RU) ha fatto registrare, tra il 2000 ed il 2003, una decisa riduzione dei tassi complessivi di crescita dopo gli incrementi più consistenti evidenziati negli anni precedenti. Più in dettaglio, con riferimento al 2002 ed al 2003 si registra una produzione rispettivamente pari a circa 29,9 milioni di tonnellate (con una crescita dell'1,5% rispetto al 2001) ed a circa 30 milioni di tonnellate (con un incremento intorno allo 0,6% rispetto al 2002 (**Figura 1**).

I valori di produzione assoluta sono, ovviamente, fortemente influenzati dalle differenti dimensioni territoriali e di popolazione delle tre macroaree geografiche: al Nord, infatti, risiede il 45% circa della popolazione nazionale ed al Sud quasi il 36%, a fronte di una quota di poco superiore al 19% per quanto riguarda il Centro. Su scala nazionale il valore pro capite, negli anni 2002 e 2003, è di poco superiore ai 520 kg/abitante per anno.

Raccolta differenziata

Tra il 1999 ed il 2003 la raccolta differenziata ha fatto registrare, a livello nazionale, un incremento pari a 2,7 milioni di tonnellate (da 3,7 a 6,4 milioni di tonnellate) corrispondente ad una crescita percentuale del 73,3%; nello stesso periodo la produzione complessiva dei rifiuti urbani ha fatto rilevare un aumento inferiore ad 1,7 milioni di tonnellate, equivalente, in termini percentuali, ad una crescita del 5,9% (**Figura 2**).

Nel 2002, la raccolta differenziata è pari al 19,2% della produzione totale dei rifiuti urbani e nel 2003, con una crescita della quota percentuale di 2,3 punti, al 21,5%. Non viene, pertanto, ancora conseguito, a livello nazionale, l'obiettivo fissato dal D.Lgs. 22/97 per il 2001.

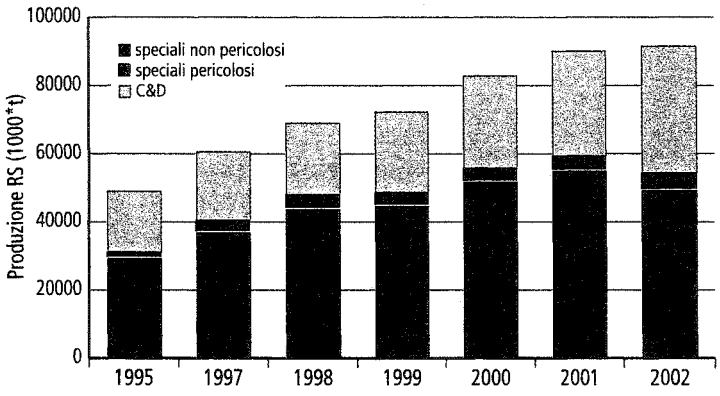
In termini assoluti la raccolta differenziata si at-

testa, nel 2003, intorno a 4,6 milioni di tonnellate al Nord, ad 1,1 milioni di tonnellate al Centro ed a poco meno di 760 mila tonnellate al Sud.

Rifiuti speciali

In Italia, come in molti altri Paesi dell'UE, si è registrato un forte aumento della produzione dei rifiuti derivanti dalle diverse attività economiche, nel periodo tra il 1997 e il 2002. Le cause di questo aumento si possono ricercare nelle migliorate condizioni economiche e nello sviluppo industriale. L'industria manifatturiera, il settore delle costruzioni e delle demolizioni, l'estrazione mineraria e da cava e l'agricoltura sono le attività economiche che contribuiscono maggiormente alla produzione dei rifiuti totali; in generale, circa il 75% dei rifiuti prodotti può essere ricondotto ad attività di tipo industriale, mentre il restante 25% deriva dalle attività domestiche. La produzione media pro capite di rifiuti speciali (RS), nel 2002, è stata pari a 948 kg/abitante anno (esclusi i rifiuti da costruzione e demolizione), di cui 861 kg/abitante anno sono rifiuti non pericolosi e 87 kg/abitante anno sono pericolosi.

La quantità totale di rifiuti speciali prodotta in Italia, nel 2002, è stata pari a circa 92,1 milioni di tonnellate, di cui 49,3 milioni di tonnellate di rifiuti speciali non pericolosi, 4,9 milioni di tonnellate di rifiuti speciali pericolosi, 37,3 milioni di tonnellate di rifiuti da costruzione e demolizione (C&D) e circa 401 mila tonnellate di rifiuti non determinati (**Tabella 1**, **Figura 3**). L'ana-



Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 2004

Figura 3 Produzione totale di rifiuti speciali differenziati per tipologia - Anni 1995-2002.

Tabella 1 **Produzione di rifiuti speciali per regione (tonnellate) - Anno 2002**

Regione	Produzione di rifiuti speciali non pericolosi esclusi i C&D	Produzione di rifiuti speciali pericolosi	Produzione di rifiuti speciali non pericolosi da C&D	Produzione di rifiuti speciali con CER non determinato	Produzione di rifiuti speciali con attività ISTAT non determinata	Produzione totale di rifiuti speciali
Piemonte	3.965.719	501.612	2.397.982	1.700	3.952	6.870.965
Valle d'Aosta	81.935	11.045	105.118	4	27	198.129
Lombardia	9.749.178	1.598.387	8.534.210	871	182.220	20.064.677
Trentino Alto Adige	878.508	66.457	1.411.245	2.997	1.393	2.360.600
Veneto	7.402.370	633.203	5.015.831	–	–	13.051.404
Friuli Venezia Giulia	2.295.786	210.299	1.371.834	–	–	3.877.919
Liguria	1.042.151	136.540	1.583.834	739	14.138	2.777.402
Emilia Romagna	5.996.947	568.910	2.984.781	–	908	9.551.546
TOTALE NORD	**31.412.594**	**3.726.453**	**23.404.835**	**6.311**	**202.638**	**58.752.831**
Toscana	4.655.191	340.855	2.414.951	1.346	28.919	7.441.262
Umbria	1.170.369	37.967	498.858	–	–	1.707.194
Marche	1.067.108	80.521	816.084	2.616	1.284	1.967.613
Lazio	1.384.855	186.689	3.280.759	1.782	31.519	4.885.604
TOTALE CENTRO	**8.277.523**	**646.032**	**7.010.652**	**5.744**	**61.722**	**16.001.673**
Abruzzo	679.906	69.127	310.258	3.625	926	1.063.842
Molise	241.288	12.330	67.934	–	–	321.552
Campania	1.603.764	146.290	2.272.864	10.297	13.030	4.046.245
Puglia	2.939.660	159.083	1.180.071	5.548	1.200	4.285.562
Basilicata	354.675	21.006	130.107	28	568	506.384
Calabria	357.471	24.952	674.484	11	2.575	1.059.493
Sicilia	902.877	98.509	1.894.306	27.954	9.104	2.932.750
Sardegna	2.604.520	87.136	400.119	786	49.897	3.142.458
TOTALE SUD	**9.684.161**	**618.433**	**6.930.143**	**48.249**	**77.301**	**17.358.286**
TOTALE ITALIA	**49.374.278**	**4.990.918**	**37.345.630**	**60.304**	**341.660**	**92.112.790**

Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 2004

lisi dei dati evidenzia, nel triennio 2000-2002, un incremento della produzione totale di rifiuti speciali, compresi quelli da costruzione e demolizione, pari al 10,4%, una diminuzione dei rifiuti non pericolosi pari al 4,9% e un notevole incremento dei rifiuti pericolosi pari al 28%.

Gestione dei rifiuti

Rifiuti urbani

Nel 2003, sono stati smaltiti in discarica circa il 52% dei rifiuti urbani, ed inceneriti l'8,8% che, nel loro insieme, rappresentano oltre il 60% dei rifiuti urbani gestiti.

Nel corso degli ultimi anni si è assistito ad una progressiva riduzione dello smaltimento in discarica, che nell'arco del quinquennio 1999-2003 è passato dal 74,3% al 51,7%, parallelamente all'aumento del trattamento meccanico biologico dei rifiuti indifferenziati, che dal 7,9% del 1999 passa al 20,7% del 2003, e del compostaggio da matrici selezionate che nel 2003 raggiunge il 7,6% del totale gestito (**Figura 4**).

La quota di rifiuti avviati ad incenerimento, anche se lievemente in crescita nell'arco del quinquennio, non raggiunge ancora livelli apprezzabili se confrontata con quelle degli altri Paesi dell'UE (8,8% nel 2003 contro il 18% della media europea UE15 nel 2001).

Rifiuti speciali: recupero/riciclo

I rifiuti speciali gestiti nel 2002, escludendo le quantità stoccate e messe in riserva, sono pari a circa 77,7 milioni di tonnellate, di cui 44,5 milioni avviati ad attività di recupero e 33,3 milioni ad attività di smaltimento. Tali dati non comprendono le quantità di rifiuti avviate ad impianti di stoccaggio (deposito preliminare e deposito temporaneo) e di messa in riserva che ammontano, in totale, a 15,4 milioni di tonnellate.

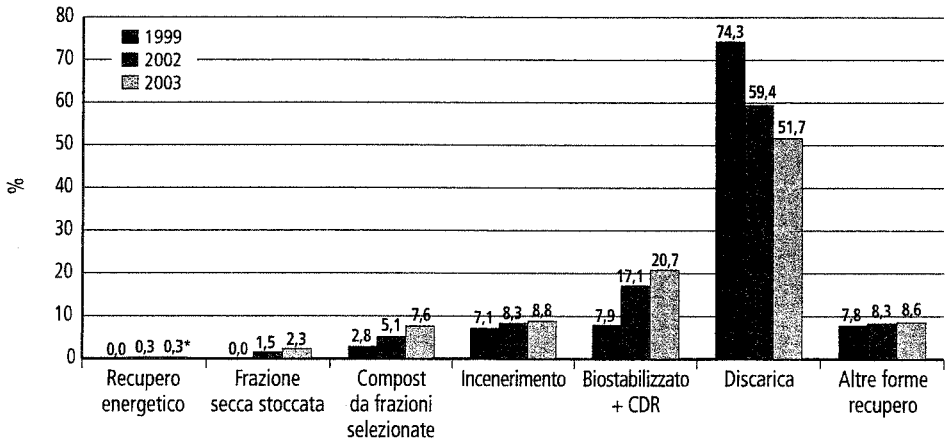
La forma di gestione più utilizzata per i rifiuti speciali è rappresentata dal recupero.

Nel 2002, oltre 41 milioni di tonnellate di rifiuti non pericolosi e 1,3 milioni di tonnellate di rifiuti pericolosi sono state avviate alle operazioni di recupero da R2 a R11. A queste quantità vanno aggiunti i quantitativi di rifiuti messi in riserva (11,7 milioni di tonnellate di rifiuti non pericolosi e 0,4 milioni di tonnellate di rifiuti pericolosi).

Per i rifiuti non pericolosi, l'analisi dei dati evidenzia che le quantità avviate al recupero/riciclo delle sostanze inorganiche (R5), tra il 2000 ed il 2002, subiscono un incremento del 35,5% arrivando a circa 21 milioni di tonnellate; si tratta nella maggior parte dei casi di recuperi non effettuati all'interno di impianti, ma derivanti dall'utilizzo di rifiuti per rilevati e sottofondi stradali, rimodellamenti morfologici, riempimenti di cave, ricopertura giornaliera o finale delle discariche, ripristini ambientali. La tipologia di rifiuti maggiormente utilizzata per tali operazioni di recupero è rappresentata dagli inerti da costruzione e demolizione.

Ampiamente diffuso (20,5% del totale recuperato ad esclusione della messa in riserva) risulta, anche, il riciclo /recupero di metalli o di composti metallici, pari a circa 8,82 milioni di tonnellate, di cui oltre 2 milioni trattati dagli impianti di frantumazione di rottami (circa il 64% provenienti dal settore dell'autodemolizione).

Un'altra forma di recupero ampiamente diffusa è rappresentata dallo spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura e dell'ecologia (3,6 milioni di tonnellate, pari all'8,3% del totale recu-



Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 2004

Figura 4 Variazione delle tipologie di gestione dei rifiuti urbani (RU) - Anni 1999-2003.

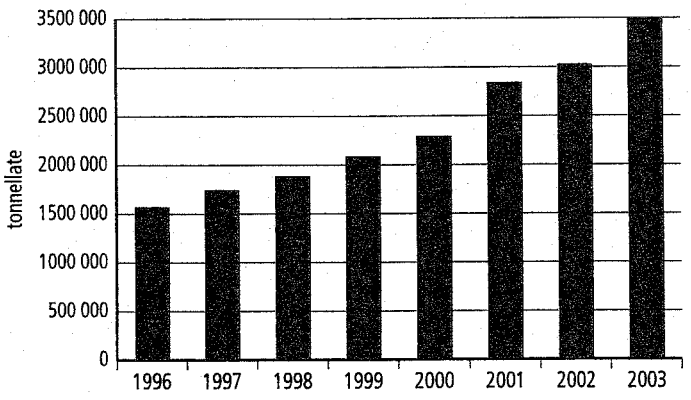
perato). In tale forma di gestione sono recuperate anche le quote rilevanti di fanghi utilizzati in agricoltura, ai sensi del D.Lgs. 99/92.
Per i rifiuti pericolosi, i dati esaminati indicano che l'operazione di recupero più diffusa è quella del riciclo/recupero dei metalli o composti metallici che rappresenta, con più di 635 mila tonnellate, il 46% circa del totale dei rifiuti pericolosi recuperati (1,4 milioni di tonnellate, esclusi le operazioni di messa in riserva).
Altre forme di recupero molto utilizzate per i rifiuti pericolosi sono rappresentate dal riciclo/recupero di sostanze inorganiche e dalla rigenerazione e recupero dei solventi.
Circa l'8,6% (corrispondente a 118 mila tonnellate) di rifiuti pericolosi viene avviato a valorizzazione energetica.
Riguardo alle operazioni di smaltimento, è importante sottolineare che il ricorso alla discarica, pur essendo fra le forme di smaltimento più utilizzate, di anno in anno subisce una lieve diminuzione; nel 2000, la percentuale di rifiuti speciali avviati in discarica, rispetto al totale gestito, esclusi gli stoccaggi, era pari al 30%, nel 2001 pari al 28%, nel 2002 la percentuale scende al 27%.
Rispetto al totale avviato ad operazioni di smaltimento, il quantitativo di rifiuti non pericolosi smaltito in discarica rappresentano il 67%.
Il trattamento chimico-fisico ed il trattamento biologico dei rifiuti speciali non pericolosi rappresenta una quota considerevole tra le forme di smaltimento dei rifiuti non pericolosi, con un totale di quasi 9,2 milioni di tonnellate di rifiuti smaltiti, pari al 31,7% del totale dei rifiuti avviati ad operazioni di smaltimento.
L'incenerimento dei rifiuti non pericolosi risulta una forma residuale di trattamento con un quantitativo di 343 mila tonnellate, pari all'1,2% del totale smaltito.
Per quanto riguarda i rifiuti pericolosi, la forma di smaltimento maggiormente utilizzata è il trattamento chimico-fisico (oltre 3,1 milioni di tonnellate pari al 74% del totale smaltito). Anche la discarica rappresenta una forma di smaltimento dei rifiuti pericolosi molto utilizzata (oltre 626 mila tonnellate pari al 14,7%).
L'incenerimento dei rifiuti pericolosi, al contrario di quanto avviene per quelli non pericolosi, rappresenta una forma di gestione abbastanza diffusa, con una percentuale pari all'11,3%, corrispondente a 481 mila tonnellate. Lo stoccaggio dei rifiuti pericolosi, pari a 689 mila tonnellate, rappresenta il 14% del totale complessivo dei rifiuti pericolosi avviati alle diverse forme di smaltimento.

Smaltimento in discarica dei rifiuti urbani

L'analisi dei dati relativi alle discariche per rifiuti urbani attive nel 2002 mostra una nuova flessione del loro numero rispetto all'anno 2001, dovuta principalmente alla chiusura di molti impianti (67) in particolare nel Sud del Paese. La struttura impiantistica è rimasta, invece, molto simile al Nord (123 impianti nel 2002 rispetto ai 126 del 2001) ed al Centro (61 impianti nel 2002 e 68 nel 2001) a conferma della presenza di un sistema di gestione che, in questa zona del Paese, appare ormai stabilmente organizzato. La tendenza alla riduzione del numero si conferma anche per il 2003, con la chiusura di ulteriori 21 impianti in Sicilia e 17 in Campania ed un totale di altri 65 impianti in meno rispetto al 2002.
Il numero di impianti attivi nel 2003 risulta pari a 487, distribuiti ancora in maniera non uniforme: 122 al Nord, 57 al Centro e 308 al Sud.
L'analisi dei dati rileva che i rifiuti urbani smaltiti in discarica ammontano a 18,8 milioni di tonnellate nel 2002 e a circa 17,9 milioni di tonnellate nel 2003. Tale riduzione è in parte imputabile all'aumento della raccolta differenziata che è passata dal 17,4% del 2001 al 19,2% del 2002 ed al 21,5% del 2003, in parte al consistente aumento delle quote di rifiuti urbani avviate ad impianti di trattamento meccanico biologico.
La riduzione maggiore, sia per il 2002 che per il 2003, si è registrata al Nord (–7,1% tra 2001 e 2002 e –10,2% tra il 2002 ed il 2003) con circa 500 mila tonnellate annue in meno di rifiuti urbani destinati a smaltimento in discarica, coerentemente con la crescita della raccolta differenziata registrata in queste zone.

Incenerimento dei rifiuti

L'incenerimento dei rifiuti in Italia è una forma di gestione dei rifiuti urbani ed industriali utilizzata a partire dagli anni 70, almeno per quanto riguarda i rifiuti urbani.
Attualmente gli impianti presenti sul territorio nazionale e dedicati al trattamento dei rifiuti urbani e del CDR (Combustibile Derivato dai Rifiuti, proveniente per la quasi totalità dagli impianti di trattamento meccanico-biologico dei rifiuti urbani indifferenziati) sono 51, distribuiti in gran parte nel Nord del Paese.
L'incenerimento dei rifiuti urbani in Italia rappresenta una forma ancora residuale di gestione; nel 2003, infatti, la percentuale di rifiuti inceneriti è stata pari al 10,5% dei rifiuti prodotti (includendo anche i quantitativi trattati in impianti dedicati al solo trattamento del CDR).
L'incenerimento, in Italia, negli impianti dedica-



Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 2004

Figura 5 Incenerimento in impianti per rifiuti urbani in Italia - Anni 1996-2003.

ti al trattamento termico dei rifiuti urbani mostra un andamento in progressiva crescita dal 1996 ad oggi, anche se, dai più recenti dati disponibili, emerge che si tratta ancora di quantitativi modesti e di poco superiori a circa 3 milioni di tonnellate nel 2003 (**Figura 5**).

L'incenerimento interessa, anche se in misura minore, i rifiuti speciali di origine industriale o da attività di servizio ed in particolare i rifiuti classificati come pericolosi; infatti, mediamente, il 70% dei rifiuti speciali inceneriti presenta caratteristiche di pericolosità.

Le tipologie di rifiuti speciali avviati maggiormente a trattamento termico sono i rifiuti di origine sanitaria, quelli provenienti dall'industria farmaceutica e dall'industria chimica e petrolifera.

3.9.3 Analisi quantitativa

Nel periodo 1999-2003 l'andamento della produzione di rifiuti urbani per macroarea geografica evidenzia un aumento nel Mezzogiorno pari al 4,3% circa con un incremento medio annuo intorno all'1,1%. Al Nord la crescita complessiva nello stesso periodo si attesta al 5,9% circa ed al Centro all'8,5%.

Con riferimento alla raccolta differenziata nelle tre macroaree geografiche si rileva che il Centro raggiunge con quattro anni di ritardo il target del 15% individuato dalla normativa per il 1999 mentre al Nord, viene sfiorato, ma non raggiunto, l'obiettivo del 35% fissato dal D.Lgs. 22/97 per il 2003. Decisamente più bassi sono, invece, i tassi di raccolta nel Sud; pur se in costante crescita, la percentuale si colloca, infatti, al 6,3% nel 2002 ed al 7,7% nel 2003.

La produzione di rifiuti speciali è diversificata nelle aree geografiche regionali. Nel 2002, il 64,6%, è prodotto globalmente nelle regioni del Nord, mentre nel Centro e nel Sud le percentuali sono decisamente più basse (rispettivamente 16,4% e 19%). Tale situazione è spiegabile tenendo conto della maggior concentrazione di impianti produttivi nel Nord del Paese.

La produzione dei rifiuti speciali non pericolosi, riferita all'anno 2002, è pari al 63,6% al Nord, al 16,8% al Centro e al 19,6% al Sud.

La produzione di rifiuti speciali pericolosi nel Nord è pari al 74,7%, nel Centro al 12,9% e nel Sud al 12,4%. Rispetto al 2001, la percentuale di rifiuti pericolosi, che rimane costante al Nord, aumenta di 3,1 punti percentuali al Centro, men-

Tabella 2 **Discariche per rifiuti urbani per macroarea geografica - Anni 2000-2003**

Macroarea geografica	N. impianti				Quantità smaltita (1000*t/a)			
	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
Nord	133	126	123	122	8.376	6.935	6.466	5.865
Centro	68	68	61	57	4.708	4.885	4.681	4.541
Sud	456	425	368	308	8.833	7.885	7.701	7.591
ITALIA	657	619	552	487	21.917	19.705	18.848	17.996

Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 2004

Tabella 3 **Quantità di rifiuti speciali (RS) smaltite in discarica per rifiuti speciali per macroarea geografica - Anni 2000-2002**

Macroarea geografica	Quantità RS smaltita in discarica per speciali (t/a)			Numero impianti		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Nord	10.957.847	12.677.531	8.955.965	594	590	549
Centro	2.781.234	2.563.393	3.664.714	62	58	64
Sud	3.838.177	3.101.297	3.692.313	121	125	123
ITALIA	17.577.258	18.342.221	16.312.993	777	773	736

Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 2004