

## **Sezione II**

---

# I determinanti della salute



# 1 Determinanti socioeconomici

## 1.1 Introduzione Diseguaglianze sociali nella salute

Negli ultimi anni le diseguaglianze sociali nella salute sono diventate un tema importante nella sanità pubblica europea. In poco tempo in molti Paesi si è passati dalla misurazione alla ricerca delle cause e alla definizione di interventi di correzione [1]. Anche in Italia il quadro delle diseguaglianze nella salute evidenzia questo tema come una priorità assoluta per le politiche di salute: nessun singolo fattore di rischio è in grado di spiegare una quota così alta di mortalità e di morbosità nella popolazione. Tutti gli indicatori socioeconomici utilizzati – classe, educazione, casa, risorse economiche, contesto – misurano variazioni sociali dello stesso segno, seppure di intensità variabile, su tutti gli indicatori di salute e di accesso all'assistenza analizzati [2].

In questo quadro generale è ancor più opportuno mantenere il criterio dell'equità come una delle priorità nell'agenda della politica italiana, soprattutto in vista del processo di decentramento delle responsabilità – noto sotto il nome di federalismo – che sta interessando progressivamente i diversi livelli di progettazione, organizzazione e funzionamento del sistema sanitario italiano (finanziamento, modello organizzativo, livelli di assistenza) e di cui sarà necessario stimare l'impatto sulla salute e sulla sua distribuzione nella popolazione.

## 1.2 Presentazione dei dati

### *Svantaggio della basse posizioni sociali e del Sud*

L'indagine speciale sulla salute condotta nel 1999-2000 dall'ISTAT, in collaborazione con il Ministero della Salute e le Regioni [3], fornisce immagini aggiornate su come si distribuiscono la salute, gli stili di vita e l'uso dell'assistenza sanitaria in Italia, proprio nel periodo d'avvio dei

cambiamenti in senso federalista nel Paese: questa fonte offre dunque informazioni preziose sia per orientare le politiche di piano nazionale e regionali, sia per descrivere il punto di riferimento con il quale dovranno confrontarsi i risultati delle numerose trasformazioni in atto nel Paese nelle politiche sanitarie e non sanitarie.

Dal punto di vista della salute, i principali indicatori ricavabili dall'indagine dimostrano che l'Italia è attraversata da profonde differenze in tutte le dimensioni di salute osservate: salute soggettiva, salute fisica, salute mentale, morbosità cronica, disabilità. Le differenze più intense si osservano per la disabilità e per la salute soggettiva, segue la morbosità cronica con differenze di minore intensità, quasi che si sommino gli effetti di due meccanismi di generazione delle diseguaglianze: un primo meccanismo, che si esplica attraverso una diversa probabilità d'insorgenza del problema di salute, e un secondo meccanismo, che si riferisce a una diversa probabilità di soffrire delle conseguenze sfavorevoli di questi problemi, in termini di salute percepita e di capacità funzionali.

Tali differenze sono sia geografiche, a sfavore soprattutto delle regioni del meridione, sia socio-demografiche, a sfavore delle posizioni sociali più svantaggiate, in particolare i meno istruiti, i meno abbienti, e i più poveri di risorse di rete familiare. La **Tabella 1** descrive le differenze sociali in alcuni dei principali indicatori di salute e accesso ai servizi sanitari ricavati dall'indagine.

A questo profilo di salute corrisponde un profilo degli stili di vita per nulla incoraggiante. Se la distribuzione degli stili di vita predice, infatti, la distribuzione della salute futura, l'indagine sulla salute del 2000 evidenzia una serie di criticità, riguardanti tutti gli stili di vita più pericolosi per la salute (sovrappeso, obesità, sedentarietà, cattiva alimentazione, dipendenza da alcol e fumo), che vanno tutte nel segno di un approfondimento degli svantaggi a carico delle regioni del meridione e delle posizioni sociali più svantaggiate.

**Tabella 1** Diseguaglianze sociali nella salute e nell'accesso ai servizi sanitari (Italia, 1999-2000 - ISTAT)

Alcuni indicatori selezionati di salute e accesso	Rischi relativi tra gli estremi della classificazione sociale	
	Uomini	Donne
Cattiva salute percepita <sup>a</sup>	4.71	4.77
Disabilità <sup>b</sup>	1.92	1.37
Fumo giovanile (<18 anni) <sup>c</sup>	1.95	1.29
Fumo negli adulti (25-74 anni) <sup>d</sup>	1.80	1.00
Ricorso al pap-test <sup>e</sup>		0.40
Consumo di tranquillanti <sup>f</sup>	1.40	1.20

<sup>a</sup> odds ratio di licenza elementare vs. laurea [4]

<sup>b</sup> rapporti di prevalenza di classe operaia vs. borghesia [5]

<sup>c</sup> rapporti di prevalenza per istruzione familiare (licenza elementare vs. almeno diploma superiore) [6]

<sup>d</sup> rapporti di prevalenza di licenza elementare vs. laurea [7]

<sup>e</sup> odds ratio di licenza elementare vs. laurea [8]

<sup>f</sup> odds ratio di alto vs. basso indice di deprivazione composito [9]

Dal punto di vista dell'assistenza sanitaria, il profilo appare, per certi versi, più equilibrato. La popolazione italiana sembra, infatti, fruire dell'assistenza sanitaria in modo proporzionale al bisogno di salute, dato che gli indicatori di salute (morbosità, salute percepita, età, stili di vita) e la loro distribuzione sociale risultano i principali determinanti del consumo di servizi sanitari [10]. Non appena si scende nel dettaglio di specifici percorsi assistenziali (come il percorso di nascita o lo screening dei tumori femminili o la prevenzione e assistenza odontoiatrica) o si analizza l'accesso a specifiche prestazioni (tecnologie innovative, interventi chirurgici ad alta specializzazione) emergono tuttavia di nuovo profonde differenze a svantaggio del meridione e delle classi meno abbienti [9,11].

### 1.3 Analisi quantitativa

#### *Le diseguaglianze sociali spiegano quelle geografiche*

Le differenze sociali nella salute riferita, ricavate dall'indagine, sono consistenti con quanto noto sulle diseguaglianze di mortalità e complessivamente risultano compatibili per intensità e direzione con quelle osservate negli altri Paesi europei [12,13]. Le differenze geografiche risultano invece un po' dissonanti con quanto noto della distribuzione geografica di altri indicatori di salute come la mortalità e l'incidenza di patologie tumorali, che in passato colpivano con maggiore intensità le regioni del Nord (Nord-Est prima di tutto), per attenuarsi scendendo di latitudine. Negli anni più recenti, tuttavia, le differenze geografiche nella mortalità italiana si sono molto attenuate in generale e sono di segno

opposto per le donne, come gli indicatori di salute delle indagini multiscopo sulle famiglie documentano già da tempo.

La novità più importante consiste nel fatto che nella recente indagine ISTAT sulla salute si è potuto osservare che gran parte del differenziale Nord-Sud negli indicatori di salute è attribuibile alla diversa distribuzione delle caratteristiche sociodemografiche che descrivono lo svantaggio culturale e di reddito delle regioni meridionali (un effetto compositivo). A questo fenomeno va aggiunto un lieve effetto di contesto che fa sì che nelle regioni del meridione l'effetto sfavorevole sulla salute della bassa posizione sociale degli individui sia molto più intenso di quello osservato nel Nord, in particolare nel Nord-Est.

Se si passa dalla popolazione generale ai singoli sottogruppi, sono identificabili particolari criticità nella distribuzione degli indicatori della salute dei minori, degli anziani e della popolazione lavorativa. Tra i minori in condizioni socio-economiche svantaggiate risulta evidente la particolare fragilità della maggior parte delle dimensioni di salute considerate: dall'obesità, agli stili di vita, alla salute soggettiva, alle condizioni di povertà della rete familiare e alle condizioni culturali e di reddito della famiglia di origine; anche in questo caso sono le regioni meridionali a farne maggiormente le spese. Discorso analogo si potrebbe fare sull'anziano, per il quale sono molto evidenti profonde differenze sociali nella salute, che agiscono in modo particolarmente intenso sulla disabilità. In questo caso, l'indagine suggerisce l'ipotesi che l'anziano erediti svantaggi nella salute dall'età adulta, ma che questi svantaggi subiscano ulteriori accelerazioni differenziali verso la disabilità in età anziana. Di segno simile sono le differenze sociali nella salute osservate nella popolazione lavorativa, con le professioni operaie usuranti che sono più colpite e accumulano svantaggi nella speranza di vita in buona salute.

### 1.4 Valutazione critica

#### *L'equità nella salute come obiettivo delle politiche*

I risultati relativi alle diseguaglianze sociali nella salute e, in particolare, quelli relativi alle peggiori condizioni di salute delle regioni meridionali e a come gli effetti negativi sulla salute di una bassa posizione sociale siano più forti al Sud che nel resto del Paese, chiamano in causa tutti i fattori che influenzano la distribuzione dei determinan-

ti dello svantaggio sociale (produzione e distribuzione di ricchezza, occupazione femminile, istruzione, legalità), e le politiche che si preoccupano di moderare gli effetti sfavorevoli sulla qualità della vita e sulla salute dello svantaggio (in particolare i servizi di sostegno alle persone e alle famiglie, i servizi sanitari, la rigenerazione urbana ecc). Le differenze sociali nella salute degli anziani indicano che, nella prospettiva demografica di rapido invecchiamento della popolazione, occorre che le politiche si concentrino a contrastare i meccanismi di transizione da pre-disabilità a disabilità, che agirebbero con particolare virulenza sui gruppi più svantaggiati. Analogamente, la popolazione lavorativa che invecchia non dimostra la stessa probabilità di mantenere un livello adeguato di capacità lavorativa, con le professioni manuali più colpite e con le politiche di sviluppo della tecnologia, di ergonomia dei posti di lavoro e di revisione dell'organizzazione del lavoro che stentano ad adeguarsi a queste nuove evidenze. Questi differenziali sono poi ereditati nella transizione al pensionamento con svantaggi nella speranza di salute, che possono non essere adeguatamente compensati da riforme previdenziali che trattano tutte le carriere lavorative allo stesso modo, sia per l'età pensionabile, sia per il trattamento pensionistico.

I minori continuano a rappresentare il gruppo più vulnerabile per gli effetti precoci degli svantaggi sociali sulla salute e sugli stili di vita. I comportamenti dannosi per la salute appaiono solo moderatamente sensibili alle politiche di informazione e di educazione sanitaria, che comunque dovrebbero essere mirate ai gruppi di popolazione più svantaggiati e del meridione, gruppi in cui tali abitudini mostrano una particolare tendenza a concentrarsi.

Inoltre, un'assistenza sanitaria organizzata in modo gratuito e universalistico non sembra sufficiente a garantire un equo accesso a cure tempestive, appropriate ed efficaci, se non è espressamente orientata a porre attenzione particolare alle persone e ai gruppi socialmente più vulnerabili, attraverso formule di medicina d'iniziativa e di prosimità per i soggetti più difficili da assistere.

## 1.5 Riferimenti normativi – strumenti organizzativi e tecnologici

### *Dai principi di piano alle azioni concrete di contrasto*

In alcuni Paesi europei l'attenzione alle disuguaglianze nella salute e alle loro spiegazioni ha fat-

to nascere iniziative per contrastarle e una discussione sulla loro efficacia ed utilità. Margaret Whitehead ha proposto uno schema che rappresenta il percorso attraverso cui le diverse società stanno passando per mettere a tema le disuguaglianze di salute nell'agenda delle politiche e per tradurle in programmi di intervento [14]: si va dunque dalla misura e dal riconoscimento del fenomeno, alla presa in carico del problema attraverso iniziative politiche, che inizialmente sono focalizzate su un singolo problema e localmente isolate e diventano via via sempre più strutturate, su scala nazionale ed intersettoriali.

Un network europeo costituito appositamente ha esaminato con questo schema le esperienze nazionali riconoscendo uno spettro molto vario di posizioni [1]. L'Italia sarebbe in uno stadio di incipiente responsabilizzazione, dove la pubblicazione di rapporti specialistici sulla questione avrebbe aperto l'attenzione al tema da parte della pianificazione sanitaria [15]. Non c'è un'unica spiegazione alle differenze osservate tra i Paesi in questo tracciato. Occorrono i dati, ma non bastano come nel caso della Spagna. Occorre la volontà politica, ma non basta: infatti in Olanda e Svezia il tema delle disuguaglianze rimane in agenda e si trasforma in politiche indifferente dal colore politico delle coalizioni che guidano i Paesi. Anche la congiuntura economica può essere importante, ma il suo andamento temporale non è molto diverso da Paese a Paese in Europa. Anche il ruolo di advocacy delle Agenzie internazionali può risultare significativo: è il caso della WHO per la Lituania.

Sul tema delle disuguaglianze nella salute, le politiche sanitarie italiane degli ultimi anni si sono espresse in modo formale. Nei due ultimi piani sanitari nazionali le disuguaglianze nella salute sono state messe in agenda, con grande rilievo nel piano del 1998-2000 [16], dove risultavano un punto qualificante che avrebbe dovuto caratterizzare tutte le politiche sanitarie nazionali e locali, e con una attenzione più settoriale nel piano 2003-2005 [17], dove esse riguardano le politiche specifiche per i gruppi più deprivati o a rischio, come gli anziani poveri, gli stranieri, i disabili. I richiami del primo piano circa la responsabilità di tutti – ciascuno per il proprio campo di competenza – sulle possibili soluzioni correttive alle disuguaglianze nella salute non sono stati tuttavia propagati in modo sistematico. Viceversa, il secondo approccio risulta meno sistematico nell'interpellare tutti gli angoli dell'organizzazione sanitaria e tutti i per-

corsi assistenziali in cui si snodano i problemi di salute della popolazione, ma può dar luogo a iniziative più concrete per particolari sottogruppi vulnerabili, come è stato il caso della sperimentazione degli interventi per la protezione dagli effetti delle ondate di calore sulla mortalità degli anziani. Fuori dalle politiche sanitarie, sia la salute sia la sua diseguale distribuzione stentano a diventare un criterio di valutazione *ex ante* ed *ex post* degli interventi. Eppure, proprio le conseguenze del federalismo, insieme con il protrarsi dei problemi di compatibilità economica e di sostenibilità del sistema sanitario e sociale, sollecitano la sanità e lo stato sociale italiani a interrogarsi su quanta equità geografica e sociale sia perseguibile nella salute e nell'assistenza sanitaria nel nostro Paese. Per trasformare le diseguaglianze nella salute in bersaglio di politiche e interventi di contrasto, occorre che diventi di dominio pubblico sia la loro esistenza, sia la loro evitabilità, sia l'efficacia dimostrata dalle esperienze più concrete di attenuazione o contrasto.

## 1.6 Health impact assessment

### *Prime documentazioni di efficacia sugli interventi di contrasto*

Per quanto riguarda le specifiche esperienze di intervento, il rapporto del network europeo sulle politiche [1] ha esaminato numerosi casi di dimostrata utilità sulla base di una buona documentazione empirica relativa agli anni 90: si tratta di interventi sul mercato del lavoro e sulle condizioni di lavoro, di programmi di correzione dei comportamenti individuali correlati alla salute, di interventi sull'accesso ai servizi sanitari, di interventi territoriali su zone ad alta concentrazione di svantaggio e persino di interventi sui processi di sviluppo delle politiche, come l'introduzione dell'Health Inequalities Impact Assessment. Ma nessuno di queste azioni singolarmente sembra in grado di modificare significativamente il quadro delle diseguaglianze intense, regolari e crescenti descritte ovunque.

Solo un programma multipolare, coordinato e orientato allo scopo può essere capace di aggredirle, ma finora se ne sono visti solo tre esempi, e tutti ancora in una fase molto iniziale, nel Regno Unito [18], in Olanda [19] e in Svezia [20]. Scorrendo le raccomandazioni proposte, si scopre che esse sono fondate su livelli molto diversi di documentazione di efficacia; infatti quel-

le inglesi e quelle svedesi sono fondate solo sulle prove del ruolo causale di singoli fattori determinanti nella nascita delle diseguaglianze nella salute, più che sull'efficacia dimostrata degli interventi che dovrebbero agire su tali determinanti. Mentre le raccomandazioni olandesi sono basate su prove quasi-sperimentali realizzate da dodici differenti studi-intervento promossi dalla commissione. Solo nel caso olandese le raccomandazioni si spingono a definire *target* quantitativi, con proposte molto orientate a specifici interventi su piccola scala, mirati a modificare la distribuzione sociale di specifici mediatori di salute. Nel caso inglese e svedese invece, le raccomandazioni includono obiettivi per le cosiddette "mainstream policies" insieme a interventi su fattori più prossimali per la salute delle persone. Tra la fine degli anni 90 e nei primi anni 2000, peraltro, in questi Paesi sono stati impostati molti studi di valutazione degli interventi intrapresi, che dovrebbero fornire presto interessanti indicazioni.

## 1.7 Indicazioni per la programmazione

### *Equity audit: una formula per contrastare le diseguaglianze*

Le diseguaglianze nella salute possono costituire un criterio innovativo per le scelte di programmazione. Infatti esse rappresentano uno strumento molto sensibile per identificare riserve di salute e di qualità dell'assistenza per la popolazione, a cui si può accedere con opportune azioni mirate: si tratta di introdurre la posizione sociale degli individui e delle aree come criterio di "benchmarking" dei sistemi sanitari regionali, delle aziende sanitarie, dei professionisti. A questo scopo occorre dapprima sviluppare nuove capacità di "equity audit" attraverso i sistemi informativi sanitari, in modo da saper identificare sistematicamente dove sono e come nascono questi svantaggi sociali nella salute, in particolare nei percorsi assistenziali presidiati da linee guida. Sarebbe inoltre necessario che venissero esaminate criticamente, magari da un'apposita commissione di esperti, o da un progetto di ricerca *ad hoc*, le esperienze di intervento che sono state intraprese negli altri Paesi per contrastare le diseguaglianze sociali nella salute o attenuarne gli effetti, al fine di valutarne l'efficacia, diffonderne la conoscenza e promuoverne l'adozione attraverso appropriate formule di raccomandazioni e incentivazioni.

## Bibliografia essenziale

- Mackenbach JP, Bakker MJ and the European Network on Interventions and Policies to Reduce Inequalities in Health. Tackling socioeconomic inequalities in health: analysis of European experiences. *Lancet* 2003; 362:1409-14.
- Costa G, Spadea T, Cardano M (a cura di). *Diseguaglianze di salute in Italia*. *Epidemiol Prev* 2004; 28 suppl.
- Sabbadini LL, Costa G (a cura di). *Informazione statistica e politiche per la promozione della salute*. *Atti del Convegno*. Roma, ISTAT, 2004.
- Marinacci C, Spadea T, Cesaroni G, Vittori P, Costa G. La geografia della salute in Italia: immagini di salute e immagini di povertà. In: Sabbadini LL, Costa G (a cura di). *Informazione statistica e politiche per la promozione della salute*. *Atti del Convegno*. Roma, ISTAT, 2004:215-31.
- Costa G, Spadea T, Vannoni F, Biocca M, Peticaroli S. Salute e lavoro in una popolazione che invecchia. In: Sabbadini LL, Costa G (a cura di). *Informazione statistica e politiche per la promozione della salute*. *Atti del Convegno*. Roma, ISTAT, 2004:269-284.
- Vannoni F, Marinacci C, Costa G, Saraceno C, Negri N, Cardano M. Famiglie con figli in condizione socio-economica svantaggiata. Sabbadini LL, Costa G (a cura di). *Informazione statistica e politiche per la promozione della salute*. *Atti del Convegno*. Roma, ISTAT, 2004:233-51.
- Gallus S, Pacifici R, Zuccaro P, Massari M, Iannucci L, Verzino E, Faggiano F, La Vecchia C. Andamento della prevalenza del fumo in Italia. In: Sabbadini LL, Costa G (a cura di). *Informazione statistica e politiche per la promozione della salute*. *Atti del Convegno*. Roma, ISTAT, 2004: 75-96.
- Mancini E, Segnan N, Ronco G. I determinanti al ricorso allo screening dei tumori femminili. In: Sabbadini LL, Costa G (a cura di). *Informazione statistica e politiche per la promozione della salute*. *Atti del Convegno*. Roma, ISTAT, 2004: 353-65.
- Michelozzi P, Accetta G, Perucci CA. Lequità nell'accesso ai servizi. In: Sabbadini LL, Costa G (a cura di). *Informazione statistica e politiche per la promozione della salute*. *Atti del Convegno*. Roma, ISTAT, 2004: 129-39.
- Zocchetti C, Tasco C, Forni S. I determinanti del ricorso ai servizi: fattori individuali e di contesto. In: Istituto Nazionale di Statistica. *Informazione statistica e politiche per la promozione della salute*. *Atti del Convegno*. Roma, ISTAT, 2004: 117-27.
- Rapiti E, Perucci CA, Agabiti N, Ancona C, Arca M, Di Lallo D, Forastiere F, Miceli M, Porta D. Diseguaglianze socioeconomiche nell'efficacia dei trattamenti sanitari. Tre esempi nel Lazio. *Epidemiol Prev* 1999; 23:153-60.
- Mackenbach JP, Bos V, Andersen O, Cardano M, Costa G, Harding S, Reid A, Hemstrom O, Valkonen T, Kunst AE. Widening socioeconomic inequalities in mortality in six Western European countries. *Int J Epidemiol*. 2003; 32:830-7.
- Kunst A, Bos V, Lahelma E, Bartley M, Lissau I, Rejdor E, Mielck A, Cardano M, Dalstra JAA, Geurts JJM, Helmer U, Lennartsson C, Ramm J, Spadea T, Strongegger WJ, Mackenbach JP. Trends in socio-economic inequalities in self assessed health in 10 European countries. *Int J Epidemiol* 2004, Advanced access Nov 24.
- Whitehead M. Diffusion of ideas on social inequalities in health: a European perspective. *Millbank Quarterly* 1998; 76:469-92.
- Costa G, Spadea T, Dirindin N. Italy. In: Mackenbach J, Bakker M. (ed), *Reducing inequalities in Health. A European Perspective*. London & New York, Routledge, 2002.
- Piano Sanitario Nazionale 1998-2000. Un patto di solidarietà per la salute. Roma, Ministero della Sanità, 1998.
- Ministero della Salute. Piano Sanitario Nazionale 2003-2005, [http://www.ministerosalute.it/resources/static/psn/documenti/psn\\_2003-2005.PDF](http://www.ministerosalute.it/resources/static/psn/documenti/psn_2003-2005.PDF)
- Acheson D. *Independent Inquiry into Inequalities in Health Report*. London, The Stationery Office, 1998.
- Health Research and Development Council of the Netherlands. Reducing Socio-economic Inequalities in Health. Final report and policy recommendations from the second Dutch Programme Committee on Socio-Economic Inequalities in Health (SEGV II), 2001.
- Ostlin P, Diderichsen F. *Equality-Oriented National Strategy for Public Health in Sweden. A Case Study*. Policy Learning Curve Series, 1. Brussels, European Centre for Health Policy, 2000.

## 2 Stili di vita

### 2.1 Attività fisica

#### 2.1.1 Introduzione

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità lo stile di vita sedentario può a buon titolo rientrare tra le prime dieci cause di mortalità ed inabilità nel mondo. Numerose evidenze scientifiche dimostrano gli effetti benefici sulla salute prodotti da un'attività fisica moderata, ma svolta regolarmente.

Il ruolo protettivo dell'esercizio fisico è dimostrato soprattutto nei confronti delle patologie cardiovascolari e cerebrovascolari, di malattie metaboliche (diabete), di malattie osteoarticolari (in particolare osteoporosi), ma influisce positivamente anche sull'ipertensione e sul rischio di cancro.

L'esercizio fisico praticato non deve necessariamente essere di elevata intensità per produrre benefici. Un miglioramento della salute si può infatti ottenere anche accumulando nel corso della giornata piccoli periodi di attività moderata. Il semplice camminare ad andatura spedita per 30-60 minuti al giorno per più giorni alla settimana è associato ad una significativa riduzione dell'incidenza di mortalità per malattie cardiovascolari. L'attività fisica, inoltre, aiuta a controllare il peso e riduce lo stress, l'ansia e il senso di depressione.

Negli Stati Uniti, il Piano Sanitario Nazionale "Healthy People 2010" individua l'incremento dell'attività fisica come uno dei principali obiettivi di salute per il Paese, definendo programmi per incentivare la pratica dell'esercizio in tutte le fasi della vita (solo il 25% degli adulti pratica attività fisica secondo i livelli minimi raccomandati, cioè 30 minuti di attività moderata almeno 5 giorni/settimana oppure 20 minuti di attività intensa 3 o più volte alla settimana. Solo il 27% degli studenti tra i 9 e i 12 anni è impegnato in attività fisica moderata).

L'Unione Europea ha stabilito come priorità per l'anno 2004 la promozione e lo sviluppo dell'attività sportiva, da vivere come tappa indispen-

sabile nel processo di socializzazione dei giovani. È quindi un'occasione per sviluppare progetti ed iniziative volte a sensibilizzare i cittadini europei, le scuole e le istituzioni sull'importanza di una corretta attività fisica.

#### 2.1.2 Presentazione dei dati

In Italia secondo i più recenti dati ISTAT (anno 2002), solo il 20% della popolazione di 3 anni e più ha dichiarato di praticare con continuità uno o più sport, mentre il 10% ha dichiarato di praticarlo saltuariamente. Nel complesso la pratica sportiva ha interessato il 30% della popolazione di 3 anni e più, per un totale di oltre 16 milioni e 600 mila persone.

Le persone che, pur non praticando un'attività sportiva, hanno dichiarato di svolgere qualche attività fisica (come fare passeggiate per almeno due km, nuotare, andare in bicicletta) sono circa 16 milioni, pari al 29% della popolazione di 3 anni e più. La quota di sedentari, cioè di coloro che non svolgono né uno sport né un'attività fisica è risultata pari al 41%, per un totale di oltre 22 milioni e 900 mila persone.

I livelli di pratica sportiva sono molto più alti fra gli uomini (il 24% di essi pratica sport con continuità e il 13% lo pratica saltuariamente), rispetto alle donne (16% ed 8% rispettivamente). Le donne, però, si dedicano maggiormente allo svolgimento di qualche attività fisica (il 29% contro il 28% degli uomini). Nel complesso le donne risultano più sedentarie degli uomini: il 47% di esse, infatti, ha dichiarato di non praticare né sport né attività fisica a fronte di una quota più contenuta fra gli uomini (35%).

Le quote maggiori di sedentari si riscontrano fra le persone anziane, in particolare tra le donne di 65 anni e più: il 72% non pratica né sport né attività fisica, mentre fra gli uomini tale quota si attesta al 55%.

### 2.1.3 Analisi quantitativa

Il trend dal 1995 al 2002 mostra un aumento nella prevalenza di quanti praticano sport in modo continuativo (**Tabella 1**).

Evidenti differenze sono inoltre presenti a livello regionale; l'analisi territoriale mostra infatti come la pratica sportiva e l'attività fisica diminuiscano man mano che si scende dal Nord verso il Sud (**Figura 1**). Il Friuli Venezia Giulia è la regione con la più alta percentuale di persone che si dedicano alle attività fisiche (36%), seguito dal Trentino Alto Adige (35%); la regione con la percentuale più elevata di sedentari è la Sicilia (56%), seguita dalla Calabria (56%).

Rispetto al 2001 continua ad aumentare la quota degli italiani sedentari, in particolare tra i piccolissimi (3-5 anni), tra i giovani fino a 24 anni e tra la popolazione di 60-64 anni.

### 2.1.4 Valutazione critica

L'analisi territoriale mostra come la pratica sportiva diminuisca man mano che si scende dal Nord verso Sud. Circa il 23 per cento della popolazione residente al Nord dichiara di praticare sport con continuità (il 23,7 per cento nel Nord-Est e il 22,6 per cento nel Nord-Ovest), a fronte del 14,5 per cento della popolazione residente nell'Italia meridionale. Nel Nord del Paese la quota di sportivi saltuari supera il 10 per cento (il 12,9 per cento nel Nord-Est e l'11 per cento nel Nord-Ovest) mentre nell'Italia meridionale si scende al 7,8 per cento.

Anche per quanto riguarda l'attività fisica le quote maggiori di praticanti si riscontrano al Nord con oltre il 30 per cento, mentre nell'Italia meridionale e insulare il valore si attesta sul 25 per cento circa.

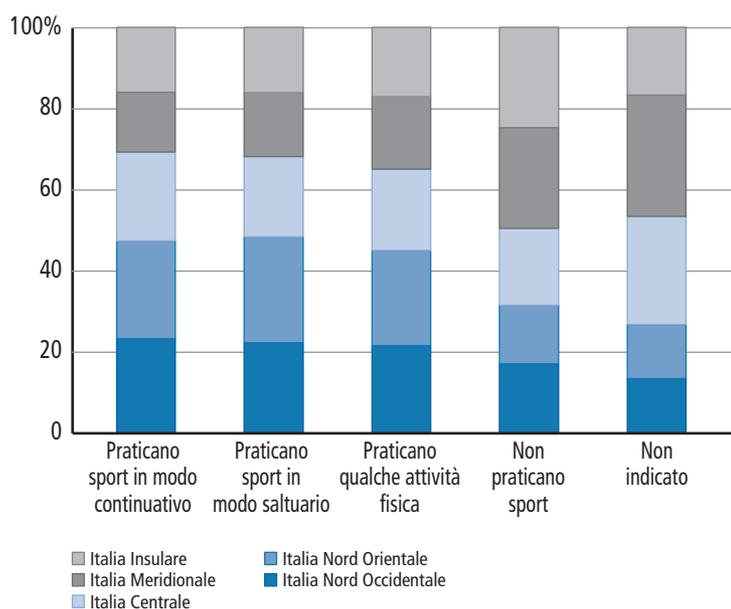
Le regioni in cui si riscontrano le quote più al-

**Tabella 1** Persone di 3 anni e più che praticano sport, qualche attività fisica e persone non praticanti per sesso - Anni 1995-2002<sup>(a)</sup> (per 100 persone dello stesso sesso)

Anni	Praticano sport		Praticano qualche attività fisica	Non praticano sport	Non indicato	Totale
	In modo continuativo	In modo saltuario				
<b>Maschi</b>						
1995 <sup>(b)</sup>	23,2	11,8	33,7	30,9	0,4	100,0
1997	22,9	12,0	36,0	28,8	0,3	100,0
1998	24,0	11,4	35,8	28,2	0,6	100,0
1999	22,4	12,1	35,3	29,5	0,7	100,0
2000	22,3	13,4	31,7	31,8	0,8	100,0
2001	23,2	13,3	28,7	34,2	0,7	100,0
2002	24,0	12,5	27,8	35,0	0,6	100,0
<b>Femmine</b>						
1995 <sup>(b)</sup>	12,6	6,0	36,7	44,2	0,4	100,0
1997	13,2	6,1	38,6	41,7	0,3	100,0
1998	14,1	5,8	39,5	40,1	0,6	100,0
1999	14,1	6,9	39,2	39,2	0,6	100,0
2000	13,9	7,6	34,7	42,9	0,9	100,0
2001	15,3	8,0	29,9	46,1	0,6	100,0
2002	15,8	7,6	29,3	46,7	0,6	100,0
<b>TOTALE</b>						
1995 <sup>(b)</sup>	17,8	8,8	35,3	37,8	0,4	100,0
1997	17,9	8,9	37,4	35,5	0,4	100,0
1998	18,9	8,5	37,7	34,3	0,6	100,0
1999	18,1	9,4	37,3	34,5	0,6	100,0
2000	18,0	10,4	33,2	37,5	0,9	100,0
2001	19,2	10,6	29,3	40,3	0,6	100,0
2002	19,8	10,0	28,6	41,0	0,6	100,0

(a) Nel 1996 le informazioni non sono state inviate; (b) I dati del 1995 si riferiscono all'indagine "Tempo libero e cultura"

Fonte: ISTAT, Indagine multiscopo "Aspetti della vita quotidiana"



Fonte: ISTAT, Indagine multiscopo "Aspetti della vita quotidiana"

**Figura 1** Persone di 3 anni e più che praticano sport, qualche attività fisica e persone non praticanti per ripartizione geografica (per 100 persone della stessa zona) - Anno 2002.

te di sportivi che praticano con continuità sono il Trentino Alto Adige (28,8 per cento), la Valle d'Aosta (25,7 per cento), il Veneto (24,4 per cento), la Lombardia (23,5 per cento) e la Toscana (23,1 per cento). Nel Trentino Alto Adige e nella Valle d'Aosta si riscontrano inoltre le quote più alte di sportivi saltuari (rispettivamente 18,7 per cento e 15,4 per cento).

### 2.1.5 Riferimenti normativi – strumenti organizzativi e tecnologici

Alla luce di questi dati appare evidente la necessità che i responsabili decisionali e gli operatori di sanità pubblica incrementino gli sforzi per raggiungere sul territorio gli obiettivi sanitari prefissati, favorendo l'attivazione di interventi di dimostrata efficacia nell'aumentare tra la popolazione la pratica dell'esercizio fisico.

Il Piano Sanitario Nazionale 2003-2005 nell'ambito del progetto "Promuovere gli stili di vita salutari, la prevenzione e la comunicazione pubblica sulla salute" sottolinea il ruolo fondamentale dell'attività fisica per la protezione della salute. Le conoscenze scientifiche attuali dimostrano che l'incidenza di molte patologie è legata agli stili di vita e indicano con chiarezza il ruolo pro-

tettivo dell'esercizio fisico regolare.

Anche la Campagna "2004: anno del cuore" promossa dal Ministero della Salute ha avuto tra gli obiettivi principali per la prevenzione delle patologie cardiovascolari la promozione di uno stile di vita salutare focalizzando quindi l'attenzione su corretta alimentazione, dissuasione dal fumo e dall'alcol e promozione dell'attività fisica. La promozione dell'attività fisica è uno dei programmi che molte Regioni stanno sviluppando, coerentemente con le indicazioni del Piano Sanitario Nazionale 2003-2005, che dedica particolare attenzione all'adozione di stili di vita salutari, con l'obiettivo di sensibilizzare ulteriormente tutti gli operatori del mondo della sanità, dello sport e della scuola.

Alcuni specifici progetti hanno riguardato, ad esempio, la promozione dell'attività fisica degli alunni delle scuole elementari e medie mediante l'organizzazione del percorso casa-scuola-casa, a piedi.

È opportuno infine menzionare la grave problematica del "doping". L'attività fisica è un fattore di protezione della salute e non ha nulla a che vedere con l'uso di farmaci e sostanze farmacologicamente attive, naturali e sintetiche, vietate nello sport.

La lotta all'uso di tali sostanze rappresenta un impegno mondiale contro un'emergenza sanitaria che impegna anche il nostro Paese (legge n. 376 del 2000 che ha introdotto una normativa restrittiva e penalistica; istituzione presso il Ministero della Salute-Direzione Generale per la Ricerca scientifica e tecnologica di una Commissione per la vigilanza e il controllo sul doping) per tutelare non solo l'etica sportiva, ma soprattutto la salute di chi pratica un'attività sportiva anche a livello amatoriale.

### 2.1.6 Indicazioni per la programmazione

Da quanto sopra esposto appare evidente che lo sviluppo di una strategia che porti ad un aumento del livello di attività fisica così come all'adozione di corrette abitudini alimentari all'interno della popolazione, mediante l'attivazione di interventi di dimostrata efficacia, è un obiettivo di sanità pubblica che può essere raggiunto solo attraverso specifiche politiche sanitarie (interagenti con politiche di altri settori), condivisione di obiettivi e individuazione delle diverse responsabilità.

La strategia dovrebbe essere mirata a:

- incrementare il numero di persone che praticano una regolare attività fisica;
- ridurre l'incidenza delle patologie correlate ad una ridotta attività fisica;
- definire modelli organizzativi di promozione di stili di vita salutari rivolti a gruppi diversi di popolazione (bambini e adolescenti, soggetti in sovrappeso, anziani, mamme ecc.), facilitando le possibilità della pratica dell'esercizio fisico moderato, ma regolare e monitorato, che non comporti necessariamente la pratica di un'attività sportiva, ma l'adozione di nuove abitudini salutari di vita quotidiana (salire le scale, recarsi a scuola o al lavoro a piedi, andare a ballare ecc.).

Negli ultimi anni si assiste ad un aumento della proporzione di italiani sedentari; di contro numerose evidenze scientifiche dimostrano gli effetti benefici sulla salute prodotti da un'attività fisica moderata, ma svolta regolarmente.

L'attività fisica, inoltre, aiuta a controllare il peso e riduce lo stress, l'ansia e il senso di depressione. In età anziana i benefici dell'attività motoria non sono solo di natura sanitaria, ma sociali (mantenimento da parte degli anziani di un ruolo più attivo nella società) e della comunità (ridotti costi di assistenza sanitaria e sociale e promozione di una immagine dell'anziano positiva ed attiva).

La problematica dell'attività fisica è peraltro profondamente connessa a quella di una corretta alimentazione per la protezione della salute.

La progettazione, la pianificazione e la valutazione di qualsiasi iniziativa in questi due ambiti devono passare attraverso il coinvolgimento di un ampio numero di attori, quali gli amministratori locali, la famiglia, la scuola, i servizi sanitari e sociali, i medici di medicina generale ed i pediatri di libera scelta, le associazioni non governative, i mass media, i centri riabilitativi e terapeutici, le strutture residenziali, i club sportivi e sociali, i produttori e le reti di distribuzione di prodotti alimentari, le strutture di ristorazione ecc.

Non è infatti sufficiente il consiglio dell'operatore sanitario al proprio assistito per ottenere una modifica di un comportamento non salutare. Interventi sulle scelte dietetiche a scuola o nelle mense aziendali, politiche del traffico e di sicurezza di pedoni e ciclisti, disponibilità e accessibilità di una vera offerta alla popolazione sono elementi che contribuiscono a favorire sani comportamenti in tema di alimentazione e di attività motoria.

Per definire scelte di programmazione che possano avere una ricaduta positiva sull'obiettivo di salute è necessaria, quindi, una approfondita conoscenza del territorio e dei settori della comunità che consenta l'acquisizione di informazioni dettagliate dell'offerta, sia sotto il profilo quantitativo che qualitativo, la valorizzazione delle risorse presenti nel territorio e l'adeguata informazione dei decisori politici locali e degli operatori sanitari e sociali circa l'utilità ed i benefici della sana alimentazione e dell'attività fisica.

Tra le possibili linee di intervento in tema di promozione dell'attività fisica da sviluppare sia a livello centrale che a livello territoriale nell'ambito delle diverse competenze e responsabilità, le seguenti sono considerate includibili tra quelle maggiormente efficaci in un'ottica di salute pubblica:

- accrescere il tempo dedicato all'attività fisica, programmata dentro e fuori la scuola ed incoraggiare bambini ed adolescenti a svolgere almeno 30 minuti di attività fisica giornaliera, anche attraverso accordi che prevedano la facilitazione dell'accesso alle strutture ricreative e sportive sia scolastiche sia comunali sia di altro genere;
- sviluppare attività educative per i bambini sull'attività fisica, come parti integranti di programmi di educazione alla salute;
- spingere i datori di lavoro a facilitare la pratica di un'attività fisica regolare (almeno 30 minuti al giorno) da parte dei dipendenti;
- sostenere lo svolgimento di pratiche sportive individuali o di squadra da parte di cittadini attraverso, ad esempio, l'organizzazione di manifestazioni o tornei;
- promuovere lo sviluppo di ambienti urbani che spingano all'attività fisica, inclusa la disponibilità di piste ciclabili e percorsi pedonali su itinerari anche di interesse paesaggistico e storico o artistico, invitando, inoltre, all'utilizzo delle scale, ad esempio con cartelli posti in punti strategici presso gli impianti automatici (ascensori, scale mobili ecc.).

### Bibliografia essenziale

1. DPR 23.5.03 – N. 95 alla GU n. 139 del 18.6.2003
2. ISTAT n. 17 del 28 luglio 2004 – Collana Informazioni – "Cultura, società e tempo libero" Indagine Multiscopo sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana" Anno 2002.
3. Pisetzký F e Nencini P. Sport Medicina dello, doping In enciclopedia Medica Italiana – Aggiornamento II, 2000, 5599.
4. H.Lee Sweeney "Atleti geneticamente modificati" da Le Scienze (edizione italiana di Scientific American) n.432, agosto 2004, 39-45.

## 2.2 Tabacco

### 2.2.1 Introduzione

Il fumo di tabacco, definito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità "la prima causa di morte facilmente evitabile", rappresenta nel nostro Paese un problema di sanità pubblica. Il fumo è uno dei fattori di rischio dello sviluppo di patologie, croniche ed invalidanti, che influiscono negativamente sul benessere della popolazione e sull'economia del Paese. In particolare il fumo di tabacco è il principale fattore eziologico nella patogenesi di almeno otto tipi di neoplasie (in primo luogo il cancro del polmone) e di diverse altre malattie non neoplastiche, ma ad evoluzione potenzialmente letale, quali la broncopneumopatia cronica ostruttiva, le patologie del sistema vascolare (coronaropatie, infarto cardiaco e cerebrale). La patogenicità del fumo è dovuta non solo al catrame (responsabile delle patologie tumorali), ma anche alla presenza di oltre 4.000 sostanze nocive contenute nel prodotto della combustione. Gli effetti del fumo passivo sono gli stessi del fumo attivo, ma il rischio è più basso. Il fumo passivo è il più importante inquinante in ambiente domestico e la quantità di particelle dannose presenti in un'area riservata ai fumatori può arrivare fino a 25 volte le quantità misurate in aree per non fumatori.

La prevenzione dei gravi danni alla salute derivanti dall'esposizione attiva e passiva al fumo di tabacco sono, pertanto, obiettivi prioritari per il nostro Paese ed il Piano Sanitario Nazionale 2003-2005, nell'ambito del progetto "Promuovere gli stili di vita salutari, la prevenzione e la comunicazione pubblica sulla salute", sottolinea come il fenomeno del tabagismo sia molto complesso per i risvolti economici, psicologici e sociali e soprattutto per la grave compromissione della salute dei fumatori, sia attivi che passivi.

#### *Impatto del fumo sulla salute*

Vengono di seguito sintetizzate alcune tra le più recenti evidenze scientifiche relative all'impatto del fumo di sigaretta sulla salute degli individui. La **Tabella 1** propone un elenco delle principali patologie e dei più importanti effetti dannosi del fumo sulla salute, secondo quanto emerso da tali evidenze. Come noto, le principali cause di morte attribuibili al fumo sono: cancro, malattie respiratorie e malattie cardiovascolari. Anche le malattie dell'apparato riproduttivo, sebbene non abbiano un impatto significativo in ter-

mini di mortalità, sono da considerare in questo elenco per il loro rilevante effetto sulla salute delle generazioni successive.

Ulteriori approfondimenti sono contenuti nella documentazione indicata in bibliografia [1].

#### **Tumori**

Nel 2004 l'IARC ("International Agency for Research on Cancer") ha pubblicato una monografia di aggiornamento di una precedente pubblicazione del 1986 sul tema della cancerogenicità del fumo di sigaretta; da tale aggiornamento risulta che oggi esiste sufficiente evidenza riguardo alla associazione causale tra fumo e 16 differenti tipi di tumore; rispetto al 1986, c'è stato quasi un raddoppio del numero di patologie oncologiche per le quali è dimostrata la suddetta relazione.

Da tempo, il cancro del polmone rappresenta la più comune causa di morte per tumore in Europa, considerando entrambi i sessi; nelle popolazioni con una prolungata esposizione al fumo attivo di sigaretta, la proporzione di casi di cancro al polmone attribuibili al consumo di tabacco ha attualmente raggiunto il 90%. La durata dell'esposizione è il più forte determinante del rischio di tumore al polmone. Tale rischio cresce inoltre in proporzione al numero di sigarette fumate: la mortalità per questo tipo di malattia risulta 25 volte superiore nei grandi fumatori rispetto ai non fumatori.

#### **Malattie dell'apparato respiratorio**

Il fumo di sigaretta è la causa più importante di enfisema e bronchite cronica, correntemente note come broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO); il fumo causa circa il 90% di tutti i casi di enfisema. La mortalità per BPCO è 14 volte superiore nei fumatori rispetto ai non fumatori e anche in questo caso, come per i tumori, è dimostrata l'esistenza di una relazione dose-risposta essendo la mortalità per BPCO circa 24 volte superiore nei grandi fumatori rispetto ai non fumatori. In assenza di una sottostante BPCO correlata al fumo, il consumo di tabacco si associa inoltre al rischio di contrarre malattie respiratorie acute, inclusa la polmonite. Anche alcune malattie infettive quali tubercolosi, influenza e raffreddore, così come un aggravamento dei sintomi dell'asma, sono stati individuati come correlati (nel senso di un aumento del rischio di ammalare tra gli esposti) al fumo di si-

**Tabella 1** Malattie ed effetti avversi causati dal fumo attivo di sigaretta: principali evidenze scientifiche

Tumori	Malattie respiratorie ed effetti dannosi sulla salute	Malattie cardiovascolari ed effetti dannosi sulla salute	Altre malattie ed effetti dannosi sulla salute
Polmone	Broncopneumopatia cronica ostruttiva	Malattie coronariche	Ulcera gastrica
Cavità orale	Malattie respiratorie acute, inclusa la polmonite	Malattie cerebrovascolari	Cataratta
Faringe	Insorgenza prematura di un declino accelerato della funzionalità polmonare	Aneurisma dell'aorta	Periodontite
Esofago (carcinoma a cellule squamose)	Tutti i principali sintomi respiratori negli adulti, inclusi: tosse, muco, rantolo (espettorazione) e dispnea	Malattie delle arterie periferiche	Ulcera duodenale
Esofago (adenocarcinoma)	Scarso controllo dell'asma		Effetti avversi di interventi chirurgici connessi a guarigione di ferite e complicazioni respiratorie
Pancreas	Effetti respiratori in utero di madre fumatrice		Frattura dell'anca
Vescica	Nei giovani e negli adolescenti che fumano		Ridotta fertilità nelle donne
Pelvi renali	Compromissione della crescita polmonare		Morbo di Crohn
Rene (carcinoma delle cellule renali)	Comparsa prematura di un declino nella funzionalità polmonare		Degenerazione maculare correlata all'età
Stomaco	Sintomi respiratori inclusi: tosse, muco, rantolo e dispnea		Ambliopia da tabacco
Cervice uterina	Sintomi connessi all'asma		Osteoporosi
Cellule granulocitarie del midollo (leucemia mieloide)			Problemi riproduttivi
Cavità nasale			Complicazioni della gravidanza
Seni nasali			Parto prematuro
Fegato			Difficoltà nella crescita fetale e basso peso alla nascita Sindrome della morte improvvisa del lattante (SIDS)

Fonte: – US Department of Health and Human Services. The health consequences of smoking: a report of the Surgeon General. Washington Government Printing Office, 2004  
– WHO International Agency for Research on Cancer. Monograph on the evaluation of carcinogenic risks to humans: tobacco smoke and involuntary smoking. Lyon, IARC Press, 1986; vol. 83. <http://monographs.iarc.fr>  
– Doll R. Tobacco: a medical history. J. Urban health 1999; 76:289-313

garetta. Infine, è stata identificata una relazione causale tra fumo e comparsa prematura di un accelerato declino, correlato all'avanzare dell'età, della funzionalità polmonare, così come di tutti i più comuni sintomi respiratori negli adulti, quali tosse, affanno, dispnea ecc. Tale relazione è stata evidenziata anche negli adolescenti.

#### Malattie dell'apparato cardiovascolare

Il fumo accresce il rischio di malattie cardiovascolari (intendendo con questo termine la cardiopatia coronarica ischemica, le malattie cerebrovascolari, fra cui l'ictus ischemico ed emorragico, l'aneurisma dell'aorta e le malattie delle arterie periferiche).

Il rischio di morte per patologie cardiovascolari è circa 1,6 volte maggiore nei fumatori (e 1,9 nei grandi fumatori) rispetto ai non fumatori. Il rischio relativo di patologie cardiovascolari associato al fumo è basso in confronto a quello di cancro al polmone e di BPCO: tuttavia, a differenza di queste ultime, le malattie cardiovascolari hanno un'origine multifattoriale e il fumo interagisce con gli altri fattori noti (ad esempio die-

ta e inattività fisica), aumentando il rischio di malattia. Al di sopra dei 60 anni il rischio relativo di attacco cardiaco raddoppia, ma al di sotto dei 50 anni il fumo si associa ad un aumento del rischio più che quintuplicato.

Nelle donne, esiste un'azione sinergica del fumo con l'uso di contraccettivi orali, che si traduce in un sostanziale incremento del rischio di infarto del miocardio.

Il rischio relativo di ictus è fortemente dipendente dall'età, nel senso che aumenta significativamente nelle età avanzate, ma il rischio relativo associato al fumo decresce con l'età; le ragioni di tale fenomeno non sono ancora sufficientemente chiarite, ma un'ipotesi plausibile è data dall'insorgenza molto precoce di questa malattia negli individui che sono particolarmente suscettibili ad alcuni degli effetti avversi del fumo.

#### Malattie dell'apparato riproduttivo

Il fumo in gravidanza è tra le cause di alcune malattie a carico della madre e del feto, quali: sindrome della morte improvvisa del lattante, basso peso alla nascita, aborto spontaneo, nascita pre-

matura, complicazioni in gravidanza (placenta previa, rottura prematura delle membrane ecc.). Esiste inoltre una relazione causale tra fumo durante la gravidanza e ridotta funzionalità polmonare nei bambini, e tra fumo e ridotta fertilità nelle donne. Il fumo sembra essere anche correlato all'infertilità maschile e alla disfunzione erettile.

**Altre patologie ed effetti avversi**

In aggiunta a quanto finora descritto, è noto il ruolo diretto del fumo nell'aggravamento di un'ampia varietà di patologie, quali la rinite cronica, la sclerosi multipla e il gozzo, ed il suo importante contributo come fattore di rischio per altre malattie o danni alla salute, quali l'artrite reumatoide e l'invecchiamento della pelle. Un aumento del rischio di morte prematura è stato inoltre individuato in relazione alla combinazione di fumo e diabete. Esiste evidenza di una associazione dell'abitudine al fumo con l'assenteismo dal lavoro e con il ricorso ai servizi sanitari. Infine, è stata dimostrata l'azione sinergica del fumo con altre cause: ad esempio la combinazione del consumo, in dosi elevate, di alcol e di tabacco produce un effetto sinergico nell'induzione di alcuni tipi di tumore (quali quelli della cavità orale, della faringe e della laringe).

**Fumo passivo**

Riguardo al fumo passivo, negli ultimi anni sono state pubblicate importanti rassegne scienti-

fiche e metanalisi che dimostrano gli effetti nocivi del fumo passivo sulla salute e, in particolare, l'associazione tra esposizione a fumo passivo e rischio di cancro del polmone e di malattie cardiovascolari e respiratorie; per queste ultime esistono prove di una associazione significativa anche nei bambini esposti al fumo dei genitori. La **Tabella 2** sintetizza gli effetti del fumo passivo sulla base di una recente review proposta dalla British Medical Association. Il fumo passivo risulta particolarmente pericoloso per le persone con una storia pregressa di malattie respiratorie o cardiovascolari che rappresentano una porzione consistente della popolazione anche nel nostro Paese.

Riguardo agli effetti nell'infanzia, il fumo dei genitori in casa rappresenta il principale determinante dell'esposizione a fumo passivo, la quale può avvenire durante la vita intrauterina, per passaggio transplacentare nella circolazione fetale, e/o dopo la nascita attraverso l'inalazione di aria inquinata da fumo di sigaretta negli ambienti domestici, nei veicoli e nei locali pubblici. Gli effetti sono maggiori per i bambini esposti nei primi anni di vita rispetto a quelli esposti nelle età successive. I bambini rappresentano dunque un target importante rispetto a diversi esiti di salute fumo-correlati; infatti è ben documentato che:

- il fumo attivo della madre è uno dei maggiori fattori di rischio per il ridotto (<2500 g) peso alla nascita del bambino, che a sua volta rappresenta un importante fattore di rischio per la morbosità e la mortalità infantile;
- il fumo della madre durante e dopo la gravidanza è stato identificato tra i fattori di rischio più rilevanti per la sindrome della morte improvvisa del lattante (SIDS) che colpisce lattanti nel primo anno di vita (picco a 2-4 mesi) apparentemente sani, con una incidenza che oscilla tra 1,0 e 2,3 per 1.000 e che rappresenta la più comune causa di morte tra il primo mese ed il primo anno di vita;
- l'esposizione al fumo passivo nei bambini aumenta il rischio di infezioni delle basse vie respiratorie, quali polmoniti e bronchiti, causa tosse e affanno, è associata con l'otite media acuta e cronica ed è un fattore di rischio per nuovi casi di asma e per l'aggravamento dei sintomi nei bambini con asma stabilizzata.

**2.2.2 Presentazione dei dati**

Secondo l'ISTAT (Indagine multiscopo sulle famiglie, Aspetti della vita quotidiana), in Italia le

**Tabella 2 Effetti del fumo passivo: principali evidenze scientifiche**

Classe di età	Evidenze
Adulti	Cancro del polmone
	Malattia coronarica
	Insorgenza di sintomi di malattia coronarica
	Attacco d'asma nei soggetti già affetti da asma
	Peggioramento dei sintomi di bronchite
	Ictus
	Ridotta crescita fetale e basso peso alla nascita
	Nascita prematura
Bambini	Sindrome della morte improvvisa del lattante
	Malattia dell'orecchio medio (otiti)
	Infezioni respiratorie
	Sviluppo di asma nei soggetti non affetti
	Attacchi d'asma nei soggetti già affetti
Altri effetti	Respiro corto
	Nausea
	Irritazione delle vie aeree
	Raffreddore
	Tosse
	Mal di testa
	Irritazione oculare

Fonte: British Medical Association. Towards smoke-free public places. London, BMA, 2002

persone che dichiarano di fumare sono, nel 2003, il 23,9% della popolazione ultraquattordicenne. La diffusione dell'abitudine al fumo continua ad essere fortemente differenziata per sesso, con una prevalenza tra gli uomini pari al 31% verso il 17,4% delle donne. La più elevata diffusione del fenomeno si osserva per le persone giovani e adulte (20-54 anni), con un valore massimo per gli uomini dai 25 ai 34 anni (39,3%) e per le donne dai 35 ai 44 anni (25%).

Un'indagine condotta dalla DOXA nei mesi di marzo e aprile 2004 su un campione rappresentativo della popolazione italiana di 15 anni ed oltre e basata su 3.050 interviste ha rilevato che il 26,2% degli adulti dichiara di essere fumatore (30% maschi e 22,5% femmine). Di questi, l'11,7% dichiara di fumare meno di 15 sigarette/die (11,6% maschi e 12% femmine) e il 12,1% 15-24 sigarette/die (14,9% maschi e 9,3% femmine). I forti fumatori (25 o più sigarette/die) sono il 2,4% degli intervistati (3,5% maschi e 1,2% femmine), gli ex fumatori rappresentano il 17,9% del campione (24,8% maschi e 11,2% femmine). Dichiara di non avere mai fumato il 55,9% del campione (45,2% maschi e il 66,3% femmine). Sia per gli uomini sia per le donne le prevalenze più elevate di fumatori si registrano nella classe di età 25-44 anni (38,7% maschi e 30,5% femmine). L'età media di inizio dell'abitudine al fumo, nel campione dei fumatori attuali e degli ex fumatori intervistati, è pari a 17,3 anni (16,8 negli uomini e 18,2 nelle donne).

Secondo una elaborazione del Ministero della Salute basata su un metodo di calcolo della mortalità attribuibile tratto dalla letteratura internazionale, in Italia nel 2000 sono attribuibili al fumo circa 80.0000 decessi suddivisi per cause principali secondo quanto indicato in **Tabella 3**.

Per quanto riguarda i giovani, alcuni dati interessanti emergono dallo studio ESPAD ("European Survey Project on Alcohol and other Drugs"), realizzato in collaborazione con il coordinamento europeo nell'ambito delle attività di ricerca epidemiologica promosse dal "Gruppo Pompidou" del Consiglio d'Europa. La rilevazione italiana, condotta dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), ha coinvolto 347 scuole secondarie superiori. I questionari hanno riguardato la rilevazione della percezione del rischio e altre informazioni predittive dell'uso di alcol, tabacco e sostanze illegali in un campione rappresentativo della popolazione studentesca di entrambi i sessi di età compresa tra i 15 ed i 19 anni. Nel mese di aprile 2003, come ogni anno a partire dal 1999, sono stati somministra-

ti 28.395 questionari. Dallo studio è emerso che la percezione di un rischio elevato circa i danni causati dal tabacco è bassa in tutte le classi d'età considerate (circa 8,3%), quella di un rischio moderato è intorno al 23,5%, mentre per tutte le classi di età la percentuale di quanti ritengono minimo il rischio legato al tabacco è del 46,7%. L'iniziazione al fumo di sigaretta è più frequente tra i 13 e i 14 anni. L'inizio precoce (prima dei 14 anni) dell'uso quotidiano di tabacco riguarda il 2% dei giovani fumatori. L'abitudine al fumo si consolida più tardivamente (16 anni). La percentuale di non fumatori sul campione esaminato è del 33% (37,4% maschi e 30,8% femmine). È interessante inoltre evidenziare che il 53,4% dei giovani tra i 15 e 19 anni ritiene che i loro amici siano in maggioranza fumatori. Riguardo agli effetti del fumo passivo nei bambini, lo studio campionario ICONA 2003, condotto dall'Istituto Superiore di Sanità, stima che in Italia ogni anno l'esposizione post-natale al fumo passivo di tabacco causi il 17% del totale dei casi di SIDS, il 21% delle infezioni respiratorie acute nei primi due anni di vita e il 9% dei casi d'asma.

**Tabella 3** Numero di morti per specifiche patologie attribuibili al fumo in Italia nel 2000

Cause di morte	Maschi	Femmine	Totale
<b>Neoplasie maligne</b>			
Labbra, bocca, faringe	1.714	237	1.951
Esofago	1.242	206	1.448
Pancreas	1.010	546	1.556
Laringe	1.492	82	1.574
Trachea, bronchi, polmone	23.120	3.213	26.333
Cervice uterina	0	32	32
Vescica	1.965	157	2.122
Rene	822	31	853
<b>Totale neoplasie maligne</b>	<b>31.365</b>	<b>4.504</b>	<b>35.869</b>
<b>Malattie cardiovascolari</b>			
Ipertensione	1.403	732	2.135
Malattie ischemiche cardiache	8.504	2.336	10.840
Altre malattie cardiache	5.667	1.734	7.401
Malattie cerebrovascolari	3.837	1.774	5.611
Aterosclerosi	648	171	819
Aneurisma aortico	1.711	322	2.033
Altre malattie delle arterie	258	118	376
<b>Totale malattie cardiovascolari</b>	<b>22.028</b>	<b>7.187</b>	<b>29.215</b>
<b>Malattie Respiratorie</b>			
Polmonite, influenza	1.159	433	1.592
Bronchite, enfisema	9.424	3.511	12.935
Broncopneumopatia cronico ostruttiva	1.637	607	2.244
<b>Totale malattie respiratorie</b>	<b>12.220</b>	<b>4.551</b>	<b>16.771</b>
<b>Totale generale</b>	<b>65.613</b>	<b>16.242</b>	<b>81.855</b>

Fonte: Elaborazione Ministero della Salute

**Tabella 4** Stima degli effetti del fumo passivo in Italia (casi o morti per anno)

Decessi ed altre condizioni	
<b>Esposizione in ambito familiare</b>	
<i>Bambini con genitori fumatori</i>	
Morte improvvisa del lattante	87 morti
Infezioni respiratorie acute (0-2 anni)	76.954 casi
Asma bronchiale (6-14 anni)	27.048 casi prevalenti
Sintomi respiratori cronici (6-14 anni)	48.183 casi
Otite acuta (6-14 anni)	64.130 casi
<b>Adulti con coniuge fumatore</b>	
Tumore polmonare	221 morti
Malattie ischemiche del cuore	1.896 morti
<b>Esposizione in ambiente di lavoro</b>	
Basso peso alla nascita per esposizione della madre in gravidanza	2.033 neonati (peso < 2.500 gr)
Tumore polmonare	324 morti
Malattie ischemiche del cuore	235 morti

Fonte: Forastiere F, Lo Presti E, Agabiti N, Rapiti E, Perucci CA. Impatto sanitario dell'esposizione a fumo ambientale in Italia Epidemiol Prev. 2002 gen-feb; 26(1): 18-29

Per tentare di quantificare l'impatto sanitario complessivo dell'esposizione a fumo passivo, un recente studio italiano ha stimato i decessi o i casi di malattia attribuibili al fumo in Italia (**Tabella 4**) attraverso una revisione sistematica della letteratura esistente in materia. Si tratta complessivamente di oltre 500 decessi all'anno per tumore del polmone, più di 2.000 morti per malattie ischemiche del cuore, un numero molto elevato di casi di asma bronchiale e infezioni respiratorie acute nell'infanzia. È verosimilmente una stima prudenziale che non ha tenuto conto di altre importanti conseguenze del fumo passivo.

**Tabella 5** Fumatori e non fumatori per sesso - Anni 1983-2001 Tassi per 100 persone di 14 anni e più\*

	1983	1995	1997	1999	2001
<b>MASCHI</b>					
Fumatori	45,6	33,9	33,1	32,4	31,2
Ex fumatori	13,5	27,4	27,5	27,2	27,4
Mai fumatori	40,9	37,4	37,7	37,4	39,4
<b>FEMMINE</b>					
Fumatrici	17,7	17,2	17,3	17,1	16,9
Ex fumatrici	2,3	13,1	13,6	12,5	13,3
Mai fumatrici	80,0	68,5	67,5	67,7	67,5
<b>TOTALE</b>					
Fumatori	31,1	25,3	25,0	24,5	23,8
Ex fumatori	7,7	20,0	20,2	19,6	20,1
Mai fumatori	61,2	53,5	53,2	53,1	53,9

\* Alcune somme non danno 100 per mancate risposte

Fonte: ISTAT, Indagine multiscopo "Aspetti della vita quotidiana"

## 2.2.3 Analisi quantitativa

Dai dati ISTAT emerge, per i due sessi, un trend decrescente nella prevalenza dei fumatori in Italia, sebbene il calo sia decisamente più forte negli uomini rispetto alle donne (**Tabella 5**). Esistono tuttora rilevanti differenze geografiche (**Tabella 6**): nel 2002, la prevalenza maggiore si osserva nell'Italia nord-occidentale (25,3%) e centrale (24,9%); le differenze di genere sono inoltre più marcate nell'Italia meridionale dove si registrano la più alta prevalenza tra gli uomini (32,3%) e la più bassa tra le donne (13,2%); il fenomeno è maggiormente diffuso, per entrambi i sessi e per tutte le ripartizioni geografiche, nelle fasce centrali dell'età adulta.

Questi dati vengono confermati anche dall'indagine Doxa prima descritta: nelle otto indagini condotte fra il 1957 e il 2004, la percentuale di fumatori decresce dal 35,4% al 26,2% nel campione totale, con un andamento differenziato per sesso: mentre negli uomini si assiste ad una progressiva riduzione (pur con alcune oscillazioni tra il 2002 e il 2004), nelle donne si osserva un aumento fino al 1990 seguito da una sostanziale stabilizzazione (**Figura 1**). La prevalenza dei "mai fumatori" risulta inoltre più elevata al Sud e nelle Isole, mentre i fumatori e i grandi fumatori (25 o più sigarette/die) si concentrano maggiormente nelle regioni dell'Italia Centrale.

Secondo l'OMS ("World Health Report 2003"), il consumo di tabacco è la principale causa evitabile di cancro. Nel ventesimo secolo, circa 100 milioni di persone sono morte nel mondo di malattie associate al tabacco (cancro, malattie polmonari croniche, malattie cardiovascolari e infarto). Studi recenti hanno stimato, mediante un metodo standardizzato che rende possibile il confronto tra Paesi diversi, il numero di decessi attribuibili al fumo nell'Europa a 25 Paesi (EU-25). Nel 2000, tale numero è pari a 656.000 decessi (su 4.452.000 decessi totali nell'EU-25), cioè circa 1 morto su 7 è causato da patologie attribuibili al fumo (**Tabella 7**). Tumori, malattie cardiovascolari e malattie respiratorie rappresentano, rispettivamente, il 43%, il 28% e il 18% del complesso dei decessi attribuibili al fumo.

L'abitudine al fumo è particolarmente preoccupante in Europa centrale e orientale e in molti Paesi in via di sviluppo e di nuova industrializzazione. Anche in Europa, come in Italia, si osserva inoltre una leggera ma non trascurabile tendenza all'aumento della proporzione di fumatori tra i giovani, che, come noto, li predispone a rischi sostanziali nei periodi più avanzati della loro vita.

## 2.2.4 Valutazione critica

In generale negli ultimi venti anni si è osservata una progressiva diminuzione della prevalenza dei fumatori in Italia, ma con un andamento molto diverso tra i due sessi. Tra gli uomini, infatti, dal 1980 in poi si è verificata una significativa diminuzione fino alla metà degli anni novanta (dal 54,3% del 1980 al 34,1% del 1994). In seguito, dal 1997 (33,1%), la percentuale di fumatori maschi è andata diminuendo in misura minore. La percentuale di fumatrici, invece, ha subito un progressivo aumento negli ultimi venti anni, stabilizzandosi solo dalla fine degli anni novanta intorno al 17%. Resta, tuttavia, ancora troppo elevato il numero di giovani che fumano.

Un dato importante (Amministrazione Autonoma dei Monopoli di Stato – elaborazione ISS) riguarda le vendite delle sigarette. Nell'anno 2003 si è registrato per la prima volta dal 1997 un decremento (pari a -1,3%) delle vendite rispetto al 2002, corrispondente a circa 67.500.000 pacchetti da 20 sigarette in meno (Figura 2). Nello stesso periodo si è osservata anche una diminuzione dei consumi di sigarette di contrabbando, grazie anche al forte aumento dell'azione di contrasto da parte della Guardia di Finanza.

## 2.2.5 Riferimenti normativi – strumenti organizzativi e tecnologici

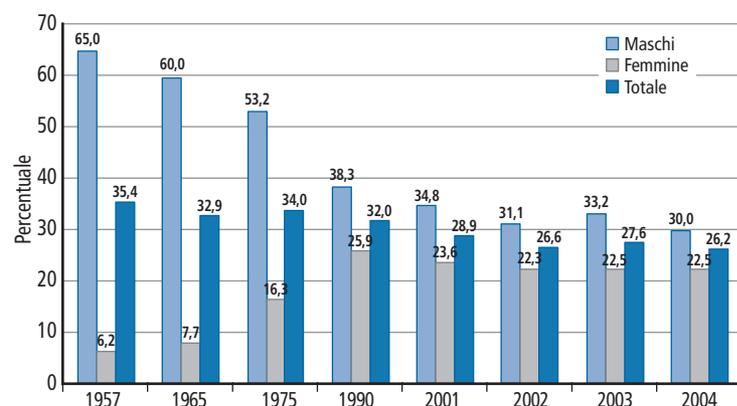
### Attività normativa

La Legge 16 gennaio 2003, n. 3 “Disposizioni ordinamentali in materia di pubblica amministrazione” (art. 51: Tutela della salute dei non fumatori) ha esteso il divieto di fumo a tutti i luoghi di lavoro, pubblici e privati, quindi anche a bar ristoranti ed altri esercizi commerciali. L'articolo stabilisce il principio che non fumare è la

**Tabella 6** Persone di 14 anni e più che si dichiarano fumatori per ripartizione geografica, sesso e classe di età - Anno 2002 (Tassi per 100 persone della stessa classe di età e della stessa ripartizione geografica)

	Italia	Nord Ovest	Nord Est	Centro	Sud
<b>Maschi</b>	<b>30,9</b>	<b>32,1</b>	<b>27,2</b>	<b>30,0</b>	<b>32,3</b>
Fino a 24 anni	24,9	27,8	27,4	26,0	22,1
25-44 anni	38,9	41,3	31,8	37,9	41,4
45-64 anni	32,6	31,4	28,8	31,8	36,4
65 e più anni	16,3	17,3	15,1	15,2	16,7
<b>Femmine</b>	<b>17,1</b>	<b>18,9</b>	<b>18,4</b>	<b>20,2</b>	<b>13,2</b>
Fino a 24 anni	15,5	20,1	18,7	20,3	10,2
25-44 anni	23,3	25,2	22,8	27,6	19,9
45-64 anni	19,3	20,7	22,1	22,8	14,4
65 e più anni	6,3	7,7	8,3	7,3	3,0
<b>Totale</b>	<b>23,7</b>	<b>25,3</b>	<b>22,7</b>	<b>24,9</b>	<b>22,4</b>
Fino a 24 anni	20,3	24,0	23,1	23,2	16,3
25-44 anni	31,2	33,4	27,4	32,8	30,6
45-64 anni	25,8	25,9	25,4	27,2	25,2
65 e più anni	10,4	11,6	11,1	10,6	8,8

Fonte: ISTAT, Indagine multiscope “Aspetti della vita quotidiana”



Fonte: DOXA, Indagine condotta su un campione rappresentativo della popolazione italiana di 15 anni e oltre

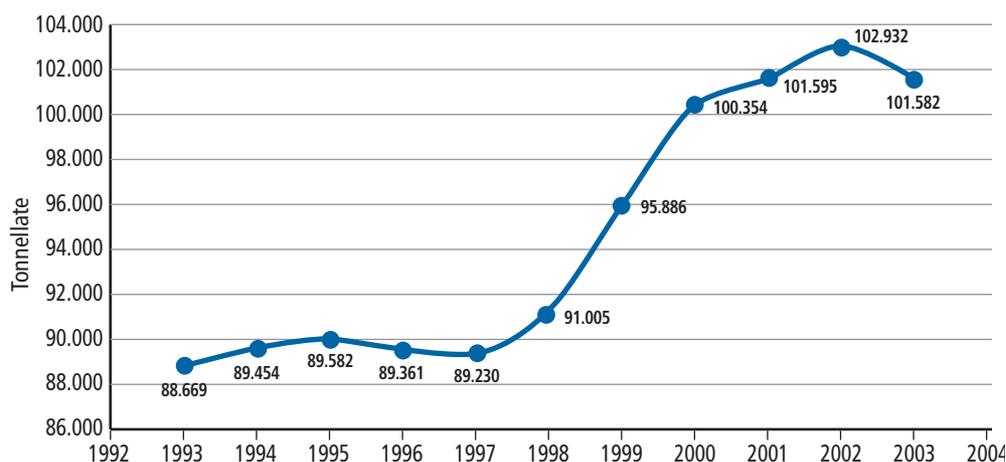
**Figura 1** Prevalenza di fumatori in un campione di persone di 15 anni e oltre - Anni 1957-2004.

**Tabella 7** Mortalità attribuibile al fumo come proporzione della mortalità complessiva nell'UE-25 - Anno 2000

Cause	Decessi attribuibili al fumo su decessi totali (%)		
	Maschi	Femmine	Totale
Tumore del polmone	156.000/171.000 (91)	34.000/53.000 (65)	190.000/224.000 (85)
Tutti i tumori	239.000/626.000 (38)	46.000/493.000 (9)	285.000/1.119.000 (25)
Malattie cardiovascolari	136.000/846.000 (16)	48.000/1.028.000 (5)	184.000/1.873.000 (10)
Malattie respiratorie	78.000/194.000 (40)	34.000/178.000 (19)	113.000/371.000 (30)
Tutte le cause	508.000/2.214.000 (23)	148.000/2.238.000 (7)	656.000/4.452.000 (15)

Il denominatore del rapporto è il numero di decessi causati dalla patologia indicata, il numeratore è il numero di decessi attribuibili al fumo. Il numero complessivo di morti sale da 656.000 a 668.000 considerando anche Norvegia e Svizzera, che sono gli unici Paesi EFTA per i quali sono disponibili dati

Fonte: Peto R., Lopez AD., Boreham J., Thun M. Mortality from Smoking in Developed Countries 1950-2010. 2nd Edn. Data updated 23 August 2004. Imperial Cancer Research Fund, World Health Organization. Oxford, Oxford University Press (in press)



Fonte: elaborazione ISS su dati Amministrazione Autonoma dei Monopoli di Stato

**Figura 2** Consumo di tabacco in Italia - Anni 1992-2004.

regola e fumare è l'eccezione e prevede la possibilità di creare locali riservati ai fumatori. Questi ultimi devono essere dotati di impianti per la ventilazione ed il ricambio di aria regolarmente funzionanti, aventi le caratteristiche tecniche fissate con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 23 dicembre 2003.

Con il Decreto Legislativo 24 giugno 2003, n. 184 è stata recepita la "Direttiva 2001/37/CE relativa alla lavorazione, presentazione e vendita dei prodotti del tabacco". A decorrere dal 1° gennaio 2004, il tenore massimo di catrame, nicotina e monossido di carbonio delle sigarette è stato fissato rispettivamente, a 10 mg/sigaretta, 1 mg/sigaretta e 10 mg/sigaretta. Il Decreto ha introdotto, inoltre, nuove avvertenze sanitarie sulle confezioni definendone le caratteristiche grafiche. È stato vietato l'uso sulle confezioni di diciture, immagini o elementi figurativi che possano trarre in inganno dando la falsa impressione che alcuni prodotti siano meno nocivi di altri. Il Decreto, inoltre, ha obbligato i produttori a presentare un elenco completo di tutti gli ingredienti utilizzati alle Amministrazioni competenti (Ministero della Salute e Ministero dell'Economia).

Sono state avviate le procedure per il recepimento della Direttiva 2003/33/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 giugno 2003 che regola la pubblicità e la sponsorizzazione a favore dei prodotti del tabacco aventi carattere transfrontaliero e la distribuzione gratuita dei prodotti del tabacco a scopo promozionale. Con il recepimento di tale Direttiva avrà fine la possibilità da parte dell'industria di sponsorizzare ad esempio manifestazioni sportive a carattere internazionale.

Un evento di portata mondiale nel campo delle azioni di contrasto al tabagismo è stato l'approvazione della Convenzione Quadro per il controllo del Tabacco (FCTC) nel corso dell'Assemblea mondiale della sanità dell'OMS (Ginevra, maggio 2003). L'obiettivo della FCTC è proteggere le generazioni presenti e future dalle conseguenze del consumo di tabacco e dall'esposizione al fumo, fissando un quadro di misure per la lotta contro il tabagismo applicabili dalle parti interessate a livello regionale, nazionale e internazionale. L'Italia ha firmato la Convenzione nel giugno 2003 ed ha avviato le procedure per la ratifica nazionale.

### **Campagne di comunicazione**

Il controllo del tabagismo, come ricorda il Piano Sanitario Nazionale 2003-2005, non può essere attuato solo attraverso interventi di carattere legislativo, ma necessita anche di efficaci e capillari attività di informazione ed educazione alla salute. Nel 2003 è stata attivata la prima "Campagna di comunicazione nazionale per la promozione di stili di vita salutari" del Ministero della Salute che ha affrontato in primo luogo i temi della dissuasione dal fumo e della corretta alimentazione. I principali obiettivi della Campagna sono:

- lo sviluppo della consapevolezza dei danni derivanti dal fumo attivo e passivo;
- la prevenzione del tabagismo, specie tra i giovani e tra le donne;
- la riduzione del numero dei fumatori, la tutela dei non fumatori, in particolare dei bambini.

La Campagna è stata articolata sulle reti televisive nazionali pubbliche e private attraverso spot

di diversa durata, alternati ad interventi redazionali e pillole informative inserite all'interno di numerose trasmissioni. Per meglio veicolare i messaggi e raggiungere i destinatari in maniera capillare sono stati utilizzati altri media come la radio, i canali satellitari, Internet.

Quale intervento di comunicazione partecipata, il Ministero della Salute ha inoltre stimolato l'adesione delle Aziende-USL del territorio alla Campagna "Quit and Win" (Q&W), "Smetti & Vinci" (S&V), promossa dall'OMS, che rappresenta il più esteso intervento di comunità per la disassuefazione dal fumo di tabacco, destinato ai fumatori di età superiore a 18 anni. Quit and Win si svolge in oltre cento Paesi utilizzando il meccanismo del concorso a premi con un regolamento unico internazionale tra i fumatori che si impegnano a smettere di fumare per un periodo determinato. La Campagna nazionale 2004 è stata coordinata dalla Regione Veneto e ha visto circa 8.000 iscritti. Alla terza edizione del concorso (maggio 2002) hanno partecipato 6.370 fumatori, con una percentuale totale di astinenti, ad un anno, del 36,7%.

### ***I Centri per la disassuefazione dal fumo***

L'Osservatorio su Fumo Alcol e Droga dell'Istituto Superiore di Sanità, in accordo con il Coordinamento Tecnico delle Regioni sul Tabagismo e il Ministero della Salute, ha effettuato il censimento dei "Centri Antifumo" operanti in Italia. Attualmente sono attivi sul territorio nazionale 345 centri di cui 265 presso Aziende Sanitarie Locali e Aziende Ospedaliere e 80 presso le sedi provinciali della Lega Italiana per la Lotta contro i Tumori (nel 2002 i centri censiti erano 279, di cui 195 istituiti presso ASL e Ospedali e 79 presso sedi della Lega Italiana per la Lotta contro i Tumori). Tale incremento testimonia la crescita costante dell'attenzione delle Amministrazioni regionali e del sistema dei servizi alla complessa problematica del tabagismo. Il bacino di utenza è di un Centro ogni 43.000 fumatori. La rilevazione delle tipologie d'intervento ha subito delle modificazioni nel corso del tempo; gli interventi comprendono valutazione clinico-funzionale, terapia farmacologia, terapia di gruppo, counselling individuale, terapia non convenzionale. Gli ultimi dati disponibili relativi agli utenti seguiti nei centri antifumo fanno riferimento all'anno 2002; da essi risulta che, in tale anno, sono stati seguiti 15.608 soggetti fumatori in 202 centri, con una media di 77 soggetti/centro/anno ed un aumento rispetto al 2001 (8.032 soggetti fumatori seguiti in 92 centri con una media di 87 soggetti/centro/anno).

### ***Altre iniziative***

Conseguentemente all'evoluzione della normativa e all'attivazione delle campagne di comunicazione, molte Regioni si sono mobilitate definendo ed attivando specifici programmi d'intervento, differenziati sulla base delle caratteristiche territoriali del "fenomeno fumo" e delle priorità individuate a livello locale. Gli interventi hanno riguardato diverse aree: formazione degli operatori, informazione ed educazione alla salute per la popolazione generale e per particolari gruppi a rischio, coinvolgimento dei medici di medicina generale, promozione del rispetto dei divieti, attivazione di centri per la prevenzione e la disassuefazione dal tabagismo.

Con l'Accordo di Cernobbio del 7 aprile 2004 il Ministero della Salute e le Regioni si sono tra l'altro impegnati a potenziare le misure di educazione sanitaria, di prevenzione e di diagnosi precoce, attraverso la definizione di un Piano di prevenzione attiva nel cui ambito la prevenzione oncologica e cardiovascolare non può non esprimersi anche attraverso strategie di contrasto al fumo. Attualmente il Ministero della Salute si sta preparando per sostenere il Paese nell'applicazione estesa della nuova norma sul divieto di fumo nei locali chiusi; tale divieto non obbliga i fumatori all'astinenza bensì fa prevalere il diritto alla salute dei non fumatori. È necessario a tal fine, da un lato predisporre un sistema sanzionatorio di facile applicazione, dall'altro fornire materiali che illustrino ai responsabili degli uffici e ai conduttori di esercizi pubblici quali vantaggi otterranno dall'applicazione del divieto e come operare per far rispettare il divieto. Si tratta di una grande opportunità per fare salute, ma sarà necessario mobilitare le migliori energie per una effettiva applicazione estesa a tutto il Paese. Non bisogna sottovalutare infatti le difficoltà – che già altri Paesi hanno sperimentato – nell'applicazione del divieto di fumo.

### **Bibliografia essenziale**

1. European Commission, Directorate-General for Health and Consumer Protection, *Tobacco or health in the European Union. Past, present and future*, October 2004.
2. ISTAT (anni vari), *Stili di vita e condizioni di salute*. Collana Informazioni, Roma.
3. ISTAT, *Rapporto annuale 2003*.
4. <http://www.espad.org/>
5. Forastiere F, Lo Presti E, Agabiti N, Rapiti E, Perucci C. *Impatto sanitario dell'esposizione a fumo ambientale in Italia*. *Epidemiol. Prev.* 2002 gen-feb; 26(1): 18-29.
6. <http://www.ministerosalute.it/ccm/ccmDetttaglioStili.jsp?id=8&label=stilivita-fumo&men=stili&lingua=italiano>

## 2.3 Alcol e altre droghe

### 2.3.1 Introduzione

La correlazione tra l'elevato consumo di alcol nella popolazione e l'aumento del rischio di morbidità e mortalità per alcune cause appare oggi un'evidenza consolidata.

L'Italia è un Paese in cui il consumo di bevande alcoliche, e in particolare di vino, fa parte di una

radicata tradizione culturale e l'assunzione moderata di alcol è una consuetudine alimentare molto diffusa. Negli ultimi anni si stanno inoltre diffondendo nel nostro Paese modelli di consumo importati dai Paesi del Nord Europa che comportano notevoli variazioni nella quantità e qualità dei consumi e di conseguenza nei rischi cui è esposta la popolazione. Appare pertanto molto importante individuare e monitorare gli indicatori del rischio connesso ai diversi comportamenti e modelli.

**Tabella 1** Persone di 14 anni e più per consumo di vino, birra ed alcolici almeno qualche volta l'anno, classe di età e sesso - Anno 2001 (per 100 persone della stessa età)

Classi di età (anni)	Consuma vino	Consuma oltre 1/2 litro di vino al giorno	Consuma birra	Consuma alcolici fuori pasto
<b>Maschi</b>				
14-17	23,3	0,3	40,1	17,1
18-19	46,4	1,3	69,9	43,4
20-24	58,0	2,1	76,6	47,3
25-34	70,0	4,4	76,7	46,8
35-44	79,1	7,6	76,6	40,6
45-54	83,3	12,7	70,3	39,0
55-59	83,2	14,3	59,6	38,3
60-64	82,7	17,6	53,3	37,0
65-74	83,4	16,3	42,3	28,8
75 e più	77,4	12,1	28,1	21,6
<b>Totale</b>	<b>73,8</b>	<b>9,3</b>	<b>69,7</b>	<b>37,8</b>
<b>Femmine</b>				
14-17	15,6	0,2	57,3	13,8
18-19	25,7	0,2	42,6	27,5
20-24	34,9	0,4	43,8	24,4
25-34	41,8	0,7	47,9	18,7
35-44	49,9	1,2	46,9	13,8
45-54	55,8	1,9	40,3	13,4
55-59	54,5	2,8	30,6	11,1
60-64	53,7	3,3	24,3	8,9
65-74	48,8	2,2	14,3	6,1
75 e più	46,1	1,7	9,7	4,8
<b>Totale</b>	<b>46,4</b>	<b>1,5</b>	<b>34,1</b>	<b>13,1</b>
<b>Maschi e Femmine</b>				
14-17	19,5	0,3	33,9	15,5
18-19	36,2	0,8	56,4	35,5
20-24	46,5	1,2	60,4	36,0
25-34	56,0	2,6	62,4	32,9
35-44	64,6	4,5	61,9	27,3
45-54	69,4	7,2	55,0	26,0
55-59	68,9	8,5	45,1	24,7
60-64	67,7	10,2	38,3	22,5
65-74	64,3	8,5	26,9	16,3
75 e più	57,6	5,5	16,5	11,0
<b>Totale</b>	<b>59,6</b>	<b>5,3</b>	<b>48,4</b>	<b>25,0</b>

Fonte: ISTAT, Indagine multiscopo annuale sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana" - Anno 2001

### 2.3.2 Presentazione dei dati

#### Dati sul consumo

Nell'anno 2001 (Tabella 1), in Italia l'ISTAT (Indagine multiscopo) calcola pari al 59,6% della popolazione ultraquattordicenne la proporzione di consumatori di vino almeno una volta all'anno (73,8% maschi e 46,4% femmine) e al 48,4% (69,7% maschi e 34,1% femmine) la percentuale dei consumatori di birra almeno una volta all'anno. Il consumo quotidiano di vino in quantità eccedentarie (oltre 1/2 litro) riguarda per il 2001 il 5,3% della popolazione (9,3% maschi e 1,5% femmine), la proporzione più alta (10,2%) si registra nella fascia 60-64 anni (17,6% e 3,3% delle femmine).

I bevitori di bevande alcoliche al di fuori dei pasti rappresentano il 25% della popolazione (37,8% maschi e 13,1% femmine).

Per l'anno 2001 l'OMS - Ufficio regionale per l'Europa - ha calcolato per l'Italia il consumo annuo pro capite di alcol puro (alcol di tutto il complesso delle bevande alcoliche consumate) in 9,14 litri per la popolazione di età superiore ai 15 anni. Secondo lo studio europeo ESPAD, nel 2002 fra

**Tabella 2** Distribuzione per età degli utenti dei servizi

Classi di età (anni)	Maschi		Nuovi utenti Femmine		Totale	
	N	%	N	%	N	%
<20	108	0,8	28	0,7	136	0,7
20-29	1.941	13,5	307	7,5	2.248	12,2
30-39	3.793	26,5	982	23,9	4.775	25,9
40-49	3.815	26,6	1.319	32,1	5.134	27,8
50-59	3.026	21,1	979	23,8	4.005	21,7
≥60	1.647	11,5	500	12,2	2.147	11,6
<b>TOTALE</b>	<b>14.330</b>	<b>100,0</b>	<b>4.115</b>	<b>100,0</b>	<b>18.445</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Ministero della Salute

i giovani studenti italiani di età compresa fra i 15 e i 19 anni i consumatori di bevande alcoliche rappresentano l'89%; il 54,6% degli studenti riferisce di essersi ubriacato almeno una volta nella vita, il 4% non percepisce alcun rischio nel bere 4 o 5 bicchieri ogni giorno.

### Dati sull'utilizzo dei servizi

Secondo i dati rilevati dal Ministero della Salute (Tabella 2), nel 2002 gli utenti dei servizi socio-sanitari per l'alcolodipendenza sono complessivamente 44.490 (76,9% uomini e 23,1% donne), suddivisi in 18.445 (41,5%) nuovi utenti e 26.045 (58,5%) utenti già in carico o rientrati. La fascia di età più interessata è quella fra i 40 e i 49 anni, che rappresenta il 28% del totale delle utenze, seguita dalle fasce 30-39 anni (24,8%) e 50-59 anni (23,7%).

I giovani al di sotto dei 20 anni rappresentano lo 0,5% dell'utenza complessiva, quelli fra i 20 e i 29 anni il 9,1%.

La bevanda di uso prevalente è il vino (59,8%), seguito dalla birra (20,4%) e dai superalcolici (10,0%).

Dai dati delle schede di dimissione ospedaliera (Tabella 3), risulta che nell'anno 2002 i ricoveri per diagnosi totalmente attribuibili all'alcol ammontano a 113.651 (78,1% maschi e 21,9% femmine), pari ad un tasso di 177 ricoveri per 10.000 abitanti.

Le diagnosi di ricovero prevalenti sono la sindrome di dipendenza da alcol (32,2%), e la cirrosi epatica (28,3%).

### 2.3.3 Analisi quantitativa

Secondo un trend iniziato a partire dai primi anni ottanta, continua in Italia il calo del consumo medio annuo pro capite di alcol (secondo l'OMS, pari a litri 9,36 nel 1999, 9,32 nel 2000

**Tabella 3** Ricoveri per diagnosi totalmente attribuibili all'alcol - Anno 2002

Cod. ICD9-CM	Cause*	Maschi		Femmine		Totale	
		N	%	N	%	N	%
291	Sindromi psicotiche indotte da alcol	4.579	5,2	1.109	4,5	5.693	5,0
303	Sindrome di dipendenza da alcol	28.358	31,9	8.258	33,2	36.648	32,2
305.0	Abuso di alcol	7.549	8,5	2.742	11,0	10.300	9,1
357.5	Polineuropatia alcolica	2.352	2,6	563	2,3	2.918	2,6
425.5	Cardiomiopatia alcolica	653	0,7	117	0,5	771	0,7
535.3	Gastrite alcolica	649	0,7	290	1,2	940	0,8
571.0	Steatosi epatica alcolica	8.339	9,4	2.471	9,9	10.819	9,5
571.1	Epatite acuta alcolica	4.405	5,0	973	3,9	5.383	4,7
571.2	Cirrosi epatica alcolica	25.293	28,5	6.885	27,7	32.206	28,3
571.3	Danno epatico da alcol, non specificato	6.344	7,1	1.301	5,2	7.652	6,7
977.3	Avvelenamento da antagonisti dell'alcol	14	0,0	9	0,0	23	0,0
980	Effetti tossici dell'alcol	257	0,3	141	0,6	398	0,4
<b>TOTALE</b>		<b>88.792</b>	<b>100,0</b>	<b>24.859</b>	<b>100,0</b>	<b>113.751</b>	<b>100,0</b>

\* Sono state considerate sia la causa principale sia le cause secondarie

Fonte: Ministero della Salute

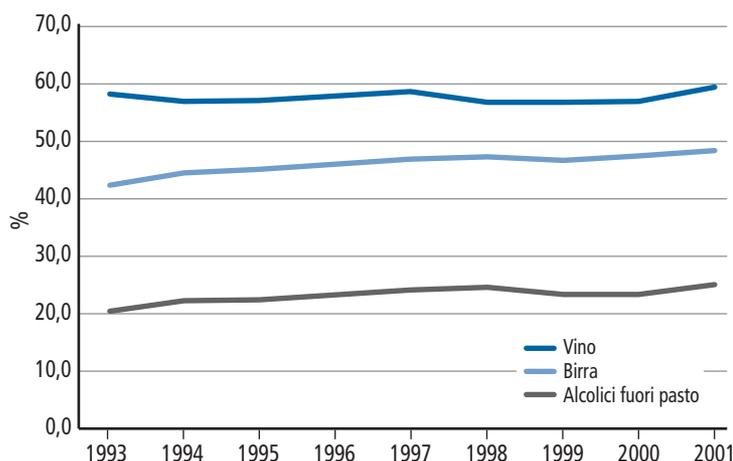
e 9,14 nel 2001 per la popolazione di età superiore ai 15 anni).

Il valore di tale indicatore appare peraltro ancora notevolmente al di sopra di quello ritenuto auspicabile dall'OMS nella Regione europea per l'anno 2015, individuato in 6 litri all'anno per tutta la popolazione al di sopra dei 15 anni e in 0 litri per quella di età inferiore.

A spiegare il calo progressivo dei consumi complessivi di alcol è ancora prevalentemente il calo dei consumi di vino e in misura minore quel-

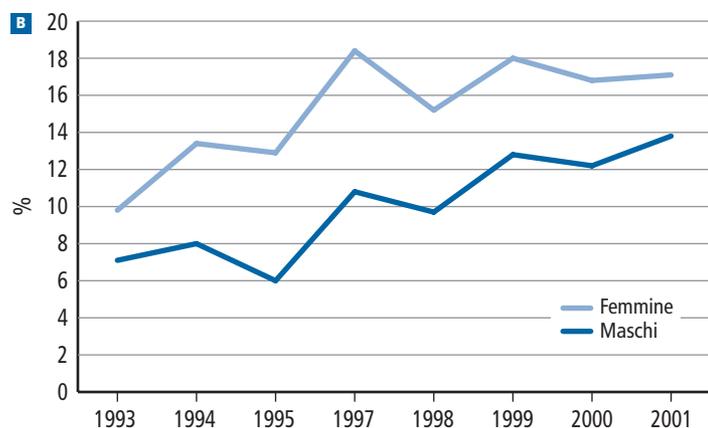
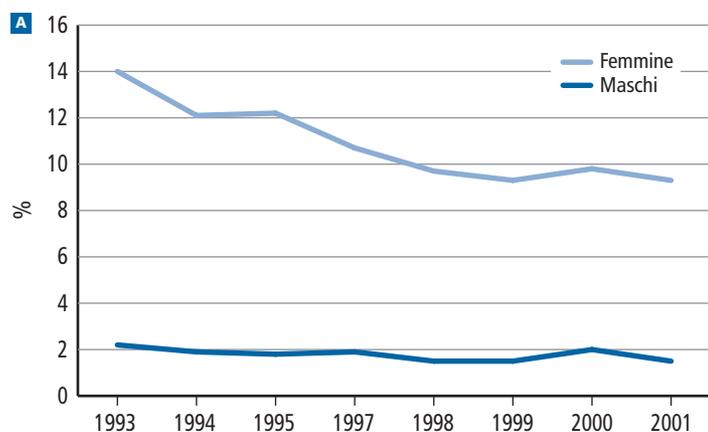
### o gruppi di lavoro rilevati - Anno 2002

Utenti già in carico o rientrati						Totale utenti					
Maschi		Femmine		Totale		Maschi		Femmine		Totale	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
57	0,3	14	0,2	71	0,3	165	0,5	42	0,4	207	0,5
1.510	7,6	306	4,9	1.816	7,0	3.451	10,1	613	6,0	4.064	9,1
4.833	24,3	1.410	22,8	6.243	24,0	8.626	25,2	2.392	23,2	11.018	24,8
5.570	28,0	1.907	30,8	7.477	28,7	9.385	27,4	3.226	31,3	12.611	28,3
4.903	24,7	1.653	26,7	6.556	25,2	7.929	23,2	2.632	25,6	10.561	23,7
2.988	15,0	894	14,5	3.882	14,9	4.635	13,6	1.394	13,5	6.029	13,6
<b>19.861</b>	<b>100,0</b>	<b>6.184</b>	<b>100,0</b>	<b>26.045</b>	<b>100,0</b>	<b>34.191</b>	<b>100,0</b>	<b>10.299</b>	<b>100,0</b>	<b>44.490</b>	<b>100,0</b>



Per 100 persone di 14 anni e più. Nel 1996 le informazioni non sono state rilevate  
Fonte: ISTAT, Indagine multiscopo annuale sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana" Anno 2001

**Figura 1** Persone di 14 anni e più che consumano almeno qualche volta all'anno vino, birra, alcolici fuori pasto - Anni 1993-2001.



Nel 1996 le informazioni non sono state rilevate  
Fonte: ISTAT, Indagine multiscopo annuale sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana" Anno 2001

**Figura 2 (A)** Prevalenza dei consumatori (%) di oltre 1/2 litro di vino al giorno. **(B)** Prevalenza dei consumatori (%) di alcolici fuori pasto nella classe di età 14-17 anni - Anni 1993-2001.

lo dei superalcolici, mentre i consumi di birra vengono rilevati ancora in aumento. Contestualmente alla diminuzione dei consumi, continua la tendenza all'aumento della quota di popolazione che consuma bevande alcoliche.

Dai dati disponibili emerge che:

- il trend relativo al consumo almeno una volta l'anno risulta tendenzialmente in diminuzione per il vino (con un aumento nell'ultimo biennio), in aumento per la birra (soprattutto nelle donne e nelle fasce di popolazione più giovane) e per gli alcolici fuori pasto (**Figura 1**);
- sembra persistere nella popolazione maschile la tendenza al calo dei consumi eccedentari di vino già evidenziatosi da qualche anno, come appare ben rilevabile dall'esame della serie storica del dato a partire dal 1993, quando tale consumo interessava il 14% dei maschi (**Figura 2A**);
- la popolazione femminile appare meno interessata dal fenomeno dei consumi eccedentari di vino; sembra peraltro interrompersi la tendenza alla crescita dei consumi eccedentari che si era andata delineando nella popolazione femminile a partire dal 1998 fino al 2000 (**Figura 2A**);
- un'altro indicatore importante per la valutazione dell'esposizione al rischio alcolcorrelato di una popolazione è la prevalenza dei bevitori di bevande alcoliche al di fuori dei pasti, in quanto il consumo durante i pasti, assicurando un allungamento dei tempi di assorbimento dell'alcol, ne diminuisce l'impatto per la salute. Dal 2000 al 2001 la percentuale di tali consumatori è in netto aumento, passando dal 23,3% al 25%, a conferma di un trend di crescita che, evidenziabile fin dal 1993, era sembrato ridimensionarsi negli anni 1999 e 2000 (**Figura 2A**);
- particolarmente preoccupante è la conferma della crescita di questi consumi nelle fascia di età tra i 14 e i 17 anni, per le quali si osserva, tra il 1995 e il 2001, un aumento della prevalenza di consumatori dal 12,9% al 17,1% per i maschi e dal 6,0% al 13,8% per le femmine (**Figura 2B**);
- evidente appare negli ultimi anni la tendenza delle giovani generazioni ad un aumento del consumo di bevande alcoliche e dei comportamenti di abuso particolarmente gravi, quali le ubriacature, sebbene nel 2002 quest'ultima tendenza registri un'interruzione. Secondo lo studio europeo ESPAD (**Tabelle 4 e 5**), fra i giovani studenti italiani di età compresa fra i 15 e i 19 anni i consumatori di bevande alcoliche passano progressivamente, fra il 1999 e il 2002, dall'86,5% all'89%. Tra loro risultano in aumento, fra il 1999 e il 2001, gli episodi di intossicazione alcolica e la percentuale dei giovani che rife-

risce di essersi ubriacato almeno una volta sale dal 52,7% nel 1999 al 55,2% nel 2001. Nel 2002 peraltro, come si è detto, tale percentuale scende al 54,6%. Fra gli stessi giovani emerge inoltre tra il 1999 e il 2002 un atteggiamento di crescente tolleranza verso l'abuso di alcol e i comportamenti correlati; aumentano costantemente tra il 1999 e il 2002 coloro che non disapprovano ubriacarsi una volta la settimana, passando dal 18% al 25%, e contestualmente sembra diminuire la percezione del rischio connesso ai comportamenti d'abuso: benché una rilevante maggioranza di giovani percepisca il rischio connesso col bere 4 o 5 bicchieri ogni giorno, la percentuale di coloro che non vedono alcun rischio in tale comportamento è in aumento passando dal 3% del 1999 al 4% del 2002;

- il fenomeno dell'abuso giovanile è ben rappresentato anche dalla percentuale di giovani utenti alcolodipendenti in carico ai servizi socio-sanitari per l'alcolodipendenza (nel 2002 i giovani con meno di 30 anni sono 4.271, pari al 9,6% dell'utenza totale e in lieve aumento rispetto al 2001). Il consumo inappropriato di alcol provoca all'organismo danni diretti, soprattutto in situazioni di abuso cronico (psicosi alcolica, cirrosi epatiche, alcuni tumori ecc.), che richiedono spesso il ricorso al ricovero ospedaliero.

Il tasso nazionale di ospedalizzazione per 10.000 abitanti per diagnosi totalmente attribuibili all'alcol passa dal 172,2 del 2000 al 177,1 del 2002. La Regione Valle d'Aosta e la P.A. di Bolzano appaiono nel 2002 quelle a più alto tasso di ospedalizzazione, seguite da Trento, Veneto e Liguria. Le stesse Regioni risultavano tali anche per l'anno 2000.

La distribuzione per età dei ricoveri per diagnosi totalmente alcol-attribuibili nell'anno 2002 mostra una prevalenza delle età più elevate ( $\geq 55$  anni) per gran parte delle cause di ricovero (Figura 3), in particolare per la cirrosi epatica alcolica (66,7%) e per la cardiomiopatia alcolica (58,3%). Nelle fasce più giovani (15-35 anni) prevalgono le diagnosi di effetti tossici dell'alcol (33,7%), di abuso alcolico (35,3%), di avvelenamento da antagonisti dell'alcol (30,4%).

Il consumo inappropriato di alcol, anche se assunto in modiche quantità, provoca inoltre danni indiretti, quali incidenti stradali o domestici. Nell'anno 2003 sono stati rilevati dall'ISTAT 225.141 incidenti stradali, che hanno provocato 6.015 morti, con un indice di mortalità (rapporto percentuale tra numero di morti e numero di incidenti) pari al 2,7%. Tale dato, sebbene introduca una inversione di tendenza dopo

un trend crescente per tutto il periodo 1991-2002 (sia nel numero di incidenti e di feriti sia, in modo più significativo, in quello dei decessi) è comunque preoccupante se si pensa che agli incidenti stradali è attribuibile oltre il 40% dei decessi dei giovani fra i 15 e i 24 anni.

**Tabella 4** Uso di bevande alcoliche negli studenti tra i 15 e i 19 anni almeno una volta nella vita - Anni 1999-2002

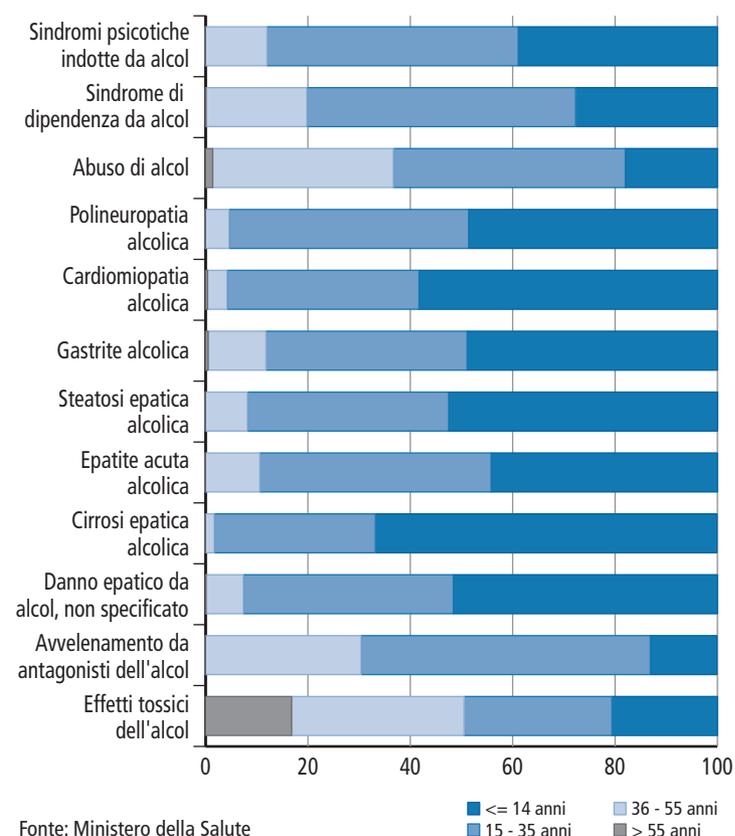
	1999	2000	2001	2002
Bevande alcoliche	86,5%	89,4%	87,4%	89,0%
Ubriacarsi	52,7%	55,0%	55,2%	54,6%

Fonte: Relazione annuale al Parlamento sullo stato delle tossicodipendenze in Italia, 2002: Progetto ESPAD

**Tabella 5** Approvazione e percezione del rischio nell'uso di bevande alcoliche negli studenti tra i 15 e i 19 anni - Anni 1999-2002

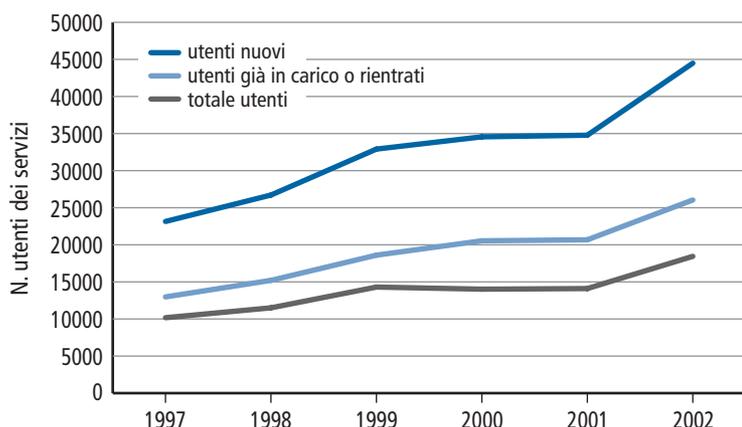
	1999	2000	2001	2002
Non disapprovo bere 1 o 2 bicchieri	75,0%	74,0%	79,0%	76,0%
Non disapprovo ubriacarsi 1 volta la settimana	18,0%	20,0%	23,0%	25,0%
Nessun rischio nel bere 4 o 5 bicchieri quasi ogni giorno	3,0%	3,0%	4,0%	4,0%

Fonte: Relazione annuale al Parlamento sullo stato delle tossicodipendenze in Italia, 2002: Progetto ESPAD



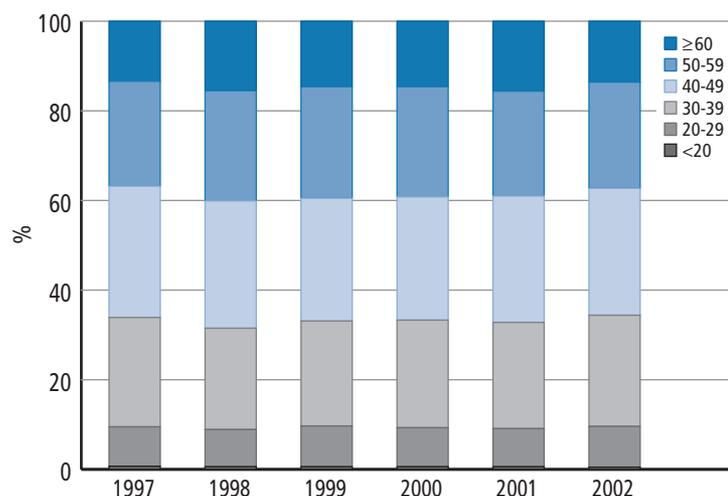
Fonte: Ministero della Salute

**Figura 3** Ricoveri per diagnosi totalmente attribuibili all'alcol - Distribuzione % per classi di età - Anno 2002.



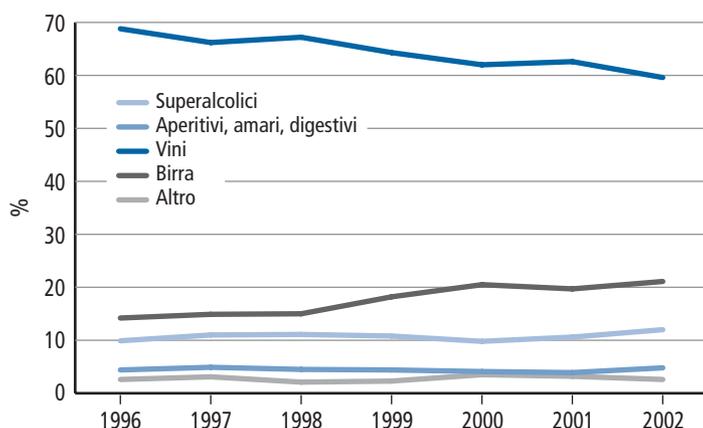
Fonte: Ministero della Salute

**Figura 4** Utenti dei servizi pubblici per l'alcol dipendenza - Anni 1997-2002.



Fonte: Ministero della Salute

**Figura 5** Utenti dei servizi pubblici per l'alcol dipendenza. Distribuzione % per classi di età - Anni 1997-2002.



Fonte: Ministero della Salute

**Figura 6** Utenti dei servizi pubblici per l'alcol dipendenza. Distribuzione % per sostanza d'abuso prevalente - Anni 1996-2002.

Gli incidenti del venerdì e sabato notte, circostanza temporale in cui si rileva una più forte correlazione tra incidente stradale e abuso di sostanze, raggiungono oltre il 40% del totale degli incidenti notturni e analoghe proporzioni si registrano per morti e feriti. Lo stato psicofisico alterato, pur non rappresentando una percentuale alta del totale delle cause di incidente stradale (1,8% nel 2003), è nettamente caratterizzato dalla sottocausa "ebbrezza da alcol" (72% dei casi nel 2003).

Il numero complessivo di utenti dei servizi per l'alcol dipendenza mostra un andamento crescente nel tempo (Figura 4), in particolare nell'ultimo triennio diminuiscono gli utenti ultracinquantenni (da 39,2% nel 2000 a 37,3% nel 2002) e aumentano quelli di età compresa tra i 20 e i 29 anni (da 8,7% a 9,1%, Figura 5).

La tendenza alla riduzione del consumo di vino e all'aumento di quello di birra e di superalcolici viene confermata analizzando la distribuzione degli utenti dei servizi per sostanza d'abuso prevalente (Figura 6): la proporzione dei consumatori di vino scende dal 68,8% nel 1996 al 59,6% nel 2002, mentre risulta crescente la percentuale dei bevitori di birra (da 14,2% nel 1996 a 21,1% nel 2002) e di superalcolici (da 9,9% nel 1996 a 12% nel 2002).

In crescita anche la percentuale di coloro che assumono in concomitanza all'alcol sostanze stupefacenti (8,9% nel 2002 vs 7,3 nel 2000).

Riguardo alla tipologia di trattamento effettuato dai servizi territoriali, diminuisce la quota degli utenti avviati (prevalentemente con diagnosi di sindrome da dipendenza da alcol) al ricovero ospedaliero in strutture pubbliche o private (da 9,4% nel 1996 a 5,5% nel 2002); la tipologia prevalente di trattamento è tuttora rappresentata da quello farmacologico-ambulatoriale (da 20,6% nel 1996 a 30,3% nel 2002).

### 2.3.4 Valutazione critica

Dal quadro di dati sopra riportato, emergono fondamentalmente le seguenti criticità:

- aumento della popolazione dei consumatori e conseguente maggiore esposizione della popolazione al rischio di danni sociali e sanitari correlati;
- persistenza del trend dell'aumento dei consumatori appartenenti a categorie socio-demografiche particolarmente a rischio di danno alcol-correlato, quali le donne e i giovani;
- aumento dei comportamenti di consumo a rischio, quali i consumi fuori pasto, i consumi ec-

cedentari e le ubriacature, in particolare nell'ambito della popolazione giovanile di entrambi i sessi e, in minor misura rispetto al 2000, nella popolazione femminile.

Sembra ormai consolidato nel nostro Paese l'avvicinamento ai modelli di consumo prevalenti nei Paesi del Nord Europa, soprattutto tra i giovani, con un progressivo passaggio da un bere incentrato sul consumo di vino o bevande a bassa gradazione alcolica, assunti a completamento dei pasti, a un bere al di fuori dei pasti e in occasioni ricreative, con uso di bevande ad alto contenuto alcolico e in quantità spesso eccessive.

I dati relativi alla popolazione giovanile appaiono particolarmente gravi se si considera che esistono numerose evidenze sulla tendenza dei giovani che consumano alcol a praticare altri comportamenti a rischio, e che dunque l'abuso di alcol funge spesso, in quanto sostanza totalmente legale, da ponte verso altre sostanze illecite. A questa evoluzione dei modelli di consumo partecipano ormai in misura considerevole anche le donne, che continuano ad accrescere progressivamente la loro presenza nella platea dei consumatori conformandosi sempre più, soprattutto le più giovani, alle abitudini maschili e ai nuovi modelli comportamentali.

D'altra parte la persistente coesistenza nel nostro Paese, accanto a questi fenomeni, del tradizionale modello di consumo alcolico, caratterizzato da un bere alimentare e moderato, associato a immagini familiari e socialmente positive, e a cui è riservata approvazione o almeno tolleranza sociale, potrebbe rappresentare un ulteriore specifico elemento di criticità e rischio, almeno per i più giovani. Si può infatti ipotizzare che la tradizionale cultura di approvazione e tolleranza del bere possa fungere da barriera ad un'adeguata percezione dei diversi e gravissimi rischi correlati ai nuovi modelli di consumo.

Particolarmente importante sembra quindi oggi per l'Italia, e soprattutto per la protezione dei più giovani e delle donne, l'adozione di politiche e azioni che intervengano sulla percezione culturale del bere, al fine di rendere evidenti le diverse implicazioni di rischio connesse ai diversi comportamenti, trasmettendo in proposito univoci e adeguati orientamenti.

### 2.3.5 Riferimenti normativi – Strumenti organizzativi e tecnologici

Dall'anno 2001 è in vigore in Italia la legge 30.3.2001 n. 125 "Legge quadro in materia di al-

col e problemi alcolcorrelati", che ha regolamentato, in linea con gli orientamenti dell'U.E. e dell'O.M.S., ambiti non solo di portata più specificamente socio-sanitaria, quali la prevenzione, la cura e il reinserimento sociale degli alcolodipendenti, ma anche di portata socioculturale quali la pubblicità, la vendita, la formazione universitaria degli operatori, la sicurezza del traffico stradale, la disponibilità dei farmaci, la sicurezza sui luoghi di lavoro. Tale legge ha tra l'altro disposto l'abbassamento del tasso alcolemico legale dallo 0,8 allo 0,5 per mille, allineando l'Italia ai valori adottati nella maggior parte degli altri Paesi europei.

Gli orientamenti della legge in campo sociosanitario trovano peraltro riscontro in due Accordi tra Governo, Regioni e Province autonome ratificati in concomitanza con l'emanazione della legge.

- Accordo Stato-Regioni-Province autonome per la "Riorganizzazione del sistema di assistenza ai tossicodipendenti" (Provvedimento 21 gennaio 1999 pubblicato in G.U. n.61 del 15.3.1999), con cui viene prevista l'organizzazione, nell'ambito dei Dipartimenti per le dipendenze delle Aziende sanitarie locali, di specifiche attività per la prevenzione, il trattamento e la riabilitazione dei problemi alcolcorrelati, con interventi integrati sul piano medico, psicologico e sociale.
- Accordo tra Governo, Regioni e Province autonome sui livelli essenziali di assistenza sanitaria ai sensi dell'art. 1 del decreto legislativo 30.12.1992 n. 502 e successive modificazioni (Accordo 22.11.2001 pubblicato in G.U. n. 19 del 23.1.2002), con cui si conferma l'inclusione nei livelli essenziali di assistenza di attività sanitarie e sociosanitarie a favore delle persone dipendenti da alcol, con interventi di assistenza territoriale, ambulatoriale e domiciliare, e di attività riabilitative di carattere residenziale e semi-residenziale.

Nel Piano Sanitario Nazionale 2003-2005 l'aspetto centrale del controllo degli stili di vita investe direttamente le problematiche connesse al consumo di bevande alcoliche, e la prevenzione dell'alcolismo, con particolare riferimento a quello giovanile, viene assunta quale specifica tematica da inserire nei programmi di abbattimento dell'uso e abuso di sostanze. In tal modo il Piano Sanitario pone le premesse per l'attuazione nel nostro Paese dei due più recenti atti di politica sanitaria europea in materia alcolica, approvati dal Consiglio UE nel giugno 2001.

- Raccomandazione del Consiglio "Consumo di bevande alcoliche da parte di bambini e adole-

scenti”, finalizzata alla protezione delle giovani generazioni dal rischio rappresentato dai nuovi modelli di consumo alcolico giovanile.

- Conclusioni del Consiglio per la adozione di una Strategia comunitaria intesa a ridurre i pericoli connessi con l'alcol nell'ambito della popolazione generale.

### **Bibliografia essenziale**

1. Indagine multiscopo annuale sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana" - Anno 2001, ISTAT 2002.
2. Relazione del Ministero della Salute al Parlamento sugli interventi realizzati ai sensi della legge 30.3.2001 n. 125-Anno 2003.
3. Relazione annuale al Parlamento sullo stato delle tossicodipendenze in Italia - Anno 2002.
4. European Comparative Alcohol Study-ECAS. Final Report - Anno 2000.
5. Taggi F, De Cristofaro Longo G. I dati socio-sanitari della sicurezza stradale. I.S.S. 2001.

# 3 Ambiente

## 3.1 Inquinamento atmosferico

### 3.1.1 Introduzione

Le malattie respiratorie, l'asma e le allergie, in particolare dei bambini, sono tra le malattie prioritarie comprese nel Piano d'azione attuativo della Strategia Europea Ambiente e Salute (COM 2003/338) del 2003 e negli obiettivi del Piano d'azione ambiente e salute per l'infanzia (CEHAPE, *Children's Environment and Health Action Plan for Europe*) adottato nella Quarta Conferenza Ministeriale su ambiente e salute (Budapest, giugno 2004), vista la rilevanza dei casi, segnalata da numerosissimi studi, in termini di morbosità e di mortalità attribuibili agli elevati livelli di inquinanti atmosferici negli ambienti di vita.

Gli impatti socio-ambientali dell'inquinamento atmosferico delle aree urbane sono una delle priorità della Politica Comunitaria anche sotto il profilo quantitativo: circa l'80% della popolazione europea vive in ambiente urbano con trend di urbanizzazione piuttosto stabili e con estensione suburbana spesso non pianificata che influenzano, a loro volta, la prima causa di inquinamento atmosferico cioè le emissioni autoveicolari.

L'inquinamento atmosferico nel contesto urbano è infatti, ad oggi, prevalentemente alimentato dai mezzi di trasporto privato, pubblico e ad uso commerciale.

Nonostante le politiche ambientali abbiano contribuito alla riduzione delle concentrazioni degli inquinanti tossici nell'atmosfera (per alcuni drastica come ad esempio il piombo e il biossido di zolfo) migliorando la qualità delle emissioni (processi di combustione, carburanti), il volume in continua crescita dei veicoli circolanti è causa della persistenza di livelli elevati di particolato, biossido di azoto ed ozono che, secondo numerosi studi scientifici, risultano correlati ad effetti sulla salute.

Il recente rapporto dello studio nazionale MISA II (ottobre 2004) sugli effetti dell'inquinamento atmosferico in 15 città italiane ha confermato l'aumento del numero dei decessi e dei rico-

veri ospedalieri attribuibili agli alti livelli di PM10 (particolato) ed NO<sub>2</sub> (biossido di azoto).

L'attenzione dei decisori pubblici verso l'inquinamento atmosferico e la protezione della salute ha profondamente modificato l'attuale legislazione europea, e le norme nazionali in recepimento. È richiesta una ristrutturazione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria atte a produrre informazioni a supporto della valutazione dell'esposizione della popolazione distinte dall'informazione quantitativa (quali emissioni e/o concentrazioni) e dagli obiettivi di protezione ecosistemica, per una informata pianificazione di interventi territoriali strutturati di risanamento della qualità dell'aria.

### 3.1.2 Presentazione dei dati

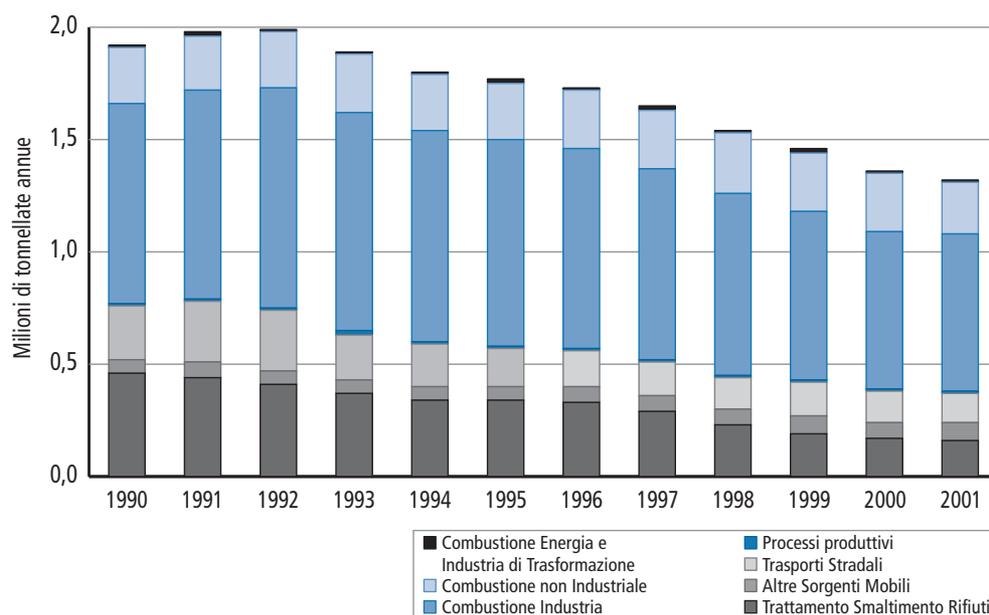
L'incremento della mortalità giornaliera totale, di quella specifica per malattie cardiovascolari e respiratorie a breve termine nonché di ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie è stato correlato ad un aumento delle concentrazioni di alcuni inquinanti atmosferici tossici quali: monossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ozono, (O<sub>3</sub>) e particolato (PM10). Potenziali effetti sanitari sono ascrivibili anche all'esposizione ad altri inquinanti gassosi quali: IPA (idrocarburi policiclici aromatici), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), COVNM e alcuni metalli quali il piombo. Analizzando singolarmente ciascuno dei suddetti inquinanti, emergono le seguenti considerazioni, in relazione alla situazione italiana ed europea.

- Le emissioni di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) hanno subito drastiche diminuzioni e non rappresentano più una reale minaccia. Il monossido di carbonio (CO), le cui emissioni mostrano trend globalmente in discesa, è legato solo ad alcuni hot spot dovuti principalmente al traffico.
- Per il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), i dati disponibili sono troppo scarsi per una solida valutazione del pro-

blema su scala nazionale e/o europea ma comunque la limitazione del tenore di benzene e di aromatici nelle benzine ha portato a una tendenza alla diminuzione delle concentrazioni in aria di benzene. Con l'abolizione della benzina con piombo anche i livelli di questo inquinante sono sotto controllo.

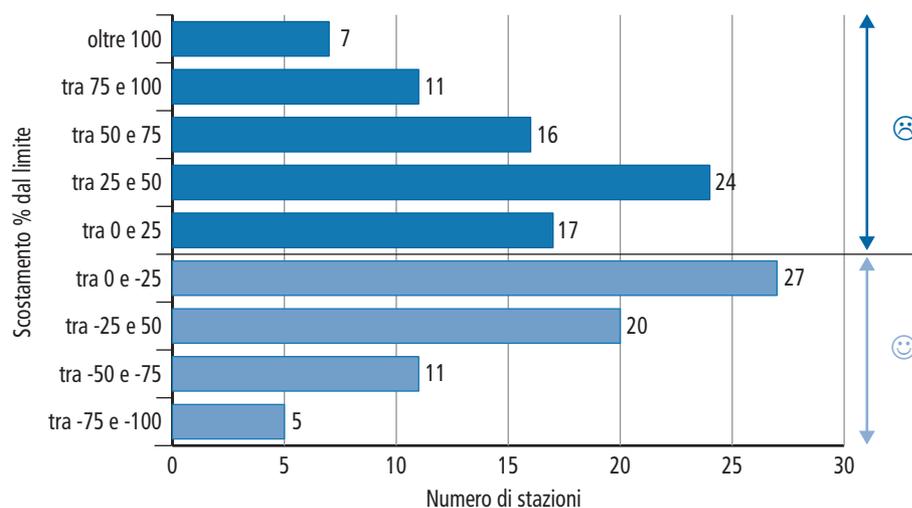
- L'impegno per la riduzione degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e dei metalli necessita invece ancora di una sostanziale implementazione anche per le fonti di emissione.

- Le criticità tuttora persistenti, in Italia come in Europa, riguardano l'ulteriore abbattimento delle concentrazioni di particolato, ossidi di azoto e ozono di derivazione dal traffico veicolare. Per il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) nonostante il trend delle emissioni sia in calo (Figura 1), nel 2002 si riscontra un superamento del valore limite della media annua per la protezione della salute (40 µg/m<sup>3</sup>, valore medio sull'anno civile in vigore dal 2010) nel 54% delle stazioni prese in esame (Figura 2).
- Il monitoraggio delle concentrazioni di ozono



Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 2003

**Figura 1** Emissioni nazionali di ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>) - Anni 1990-2001.

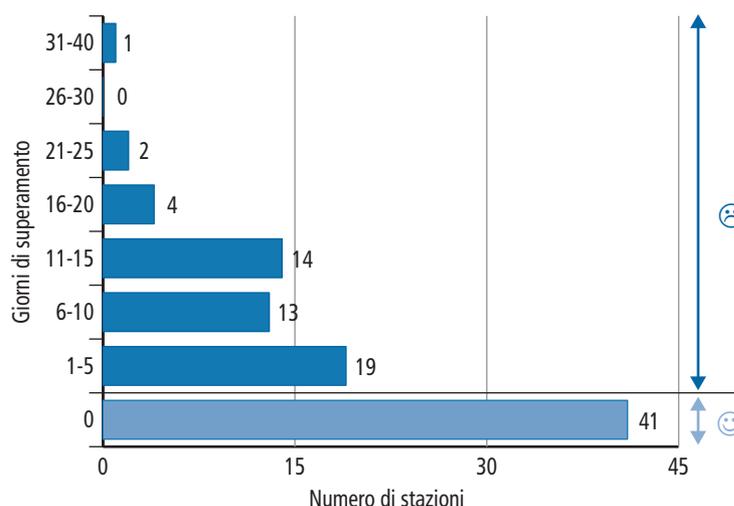


**Figura 2** Media annua delle concentrazioni medie orarie di NO<sub>2</sub>, distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite per la protezione della salute (40 µg/m<sup>3</sup>, DM 60 02/04/2002, in vigore dal 1/1/2010). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Anno 2002.

no troposferico rileva che nel 2002 oltre la metà (56%) delle stazioni considerate ha registrato superamenti della soglia di attenzione per la protezione della salute (pari a  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), (Figura 3). Il trend è comunque in miglioramento rispetto agli anni passati ma mostra un andamento pressoché stabile.

- Il particolato atmosferico (PM particulate matter) è una miscela complessa di sostanze. Le particelle (polveri) variano in massa, forma e caratteristiche chimiche e fisiche. Un metodo di misura usato per caratterizzarle è il Particolato Totale Sospeso, PM10 e PM 2,5 (questi numeri si riferiscono alla massa di particolato con un diametro aerodinamico di sezione dello strumento di rilevamento, di 10 e  $2,5 \mu\text{m}$  rispettivamente). Le principali sorgenti di particolato di diametro inferiore a  $10 \mu\text{m}$  si possono suddividere in due categorie: sorgenti naturali e antropiche. Le prime sono sostanzialmente riconducibili all'erosione da parte degli agenti meteorologici, al trasporto di polvere sahariana, alle erosioni vulcaniche e al trasporto di aerosol marino; le seconde invece si articolano in un'ampia gamma di sorgenti emmissive, tra cui assume particolare rilievo il traffico autoveicolare. Una frazione consistente è inoltre di origine secondaria, cioè deriva da processi di trasformazione chimica e di condensazione di componenti aeriformi.

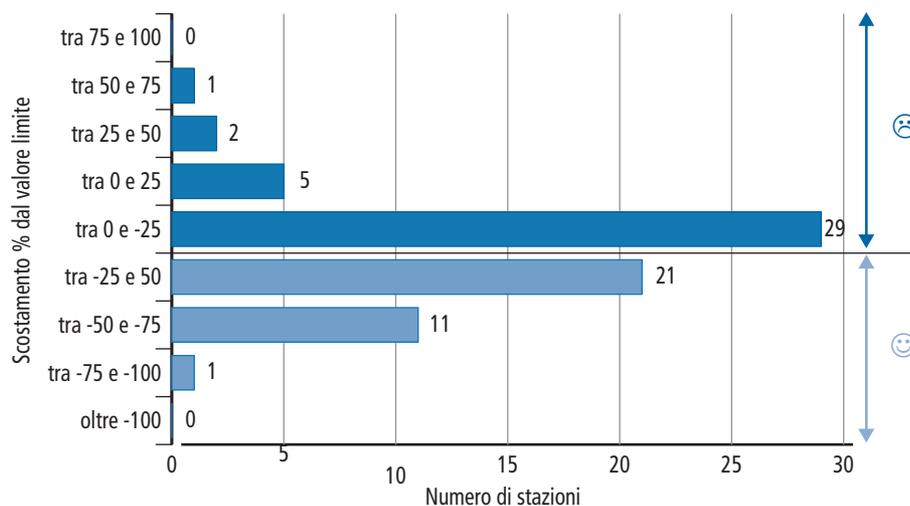
La componente secondaria del PM10 – solfati, nitrati, ammonio e una quota di particolato organico che si formano in atmosfera a partire dagli ossidi di zolfo, ossidi di azoto, ammoniaca e composti organici volatili – vale oltre il 50% del



**Figura 3** Ozono ( $\text{O}_3$ ), numero di giorni di superamento della soglia di attenzione ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , DM 16/05/96). Le stazioni al di sotto della riga nera non hanno registrato superamenti - Anno 2002.

PM10 totale nei siti urbani e suburbani. Nelle vicinanze delle strade trafficate tale contributo è dell'ordine del 35%. Ciò significa che oltre alle emissioni di PM10 primario bisogna agire su ulteriori riduzioni per quanto riguarda le emissioni dei precursori del PM10 secondario (in Italia, in particolare, per ossidi di azoto, composti organici e ammoniaca).

La rilevazione delle concentrazioni nel 2002, considerando come valore di riferimento quello in vigore a partire dal 1° gennaio 2005, mostra che in oltre il 53% delle stazioni le concentrazioni medie annue superano il valore limite



**Figura 4** Media annua delle concentrazioni di PM10, distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite per la protezione della salute, in vigore dal 01/01/2005 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , DM 60 del 02/04/2002). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Anno 2002.

per la protezione della salute (pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come valore medio sull'anno civile) (Figura 4) e l'81% delle stazioni ha registrato un numero di giorni con superamento del valore limite (pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come valore medio giornaliero) maggiore di quello consentito dalla normativa (35 superamenti).

### 3.1.3 Analisi quantitativa

La qualità dell'aria nelle città è ad oggi strettamente correlata alla gestione della mobilità urbana e suburbana.

Nel report dall'Agenzia Europea dell'Ambiente "Air pollution in Europe 1996-2000" (Larsen et al., 2003) l'analisi dei rilevamenti di circa 1500 stazioni in 28 Paesi europei che alimentano la banca dati europea AIRBASE ha fatto emergere che, a livello europeo:

- la concentrazione media annuale di PM10 è diminuita del 16-18% tra il 1997 e il 1999, ma tra il 1999 e il 2001 le concentrazioni si sono stabilizzate. Le concentrazioni del 36esimo giorno a più alta concentrazione sono diminuite tra il 1997 e il 1999 di circa il 21% con piccoli cambiamenti tra il 1999 e il 2000;
- per l'ozono, le medie annuali sono aumentate nel 2000 di circa l'8% dal 1996 (come media su tutte le tipologie di stazioni). Le concentrazioni a breve termine (massimo su 8 ore), me-

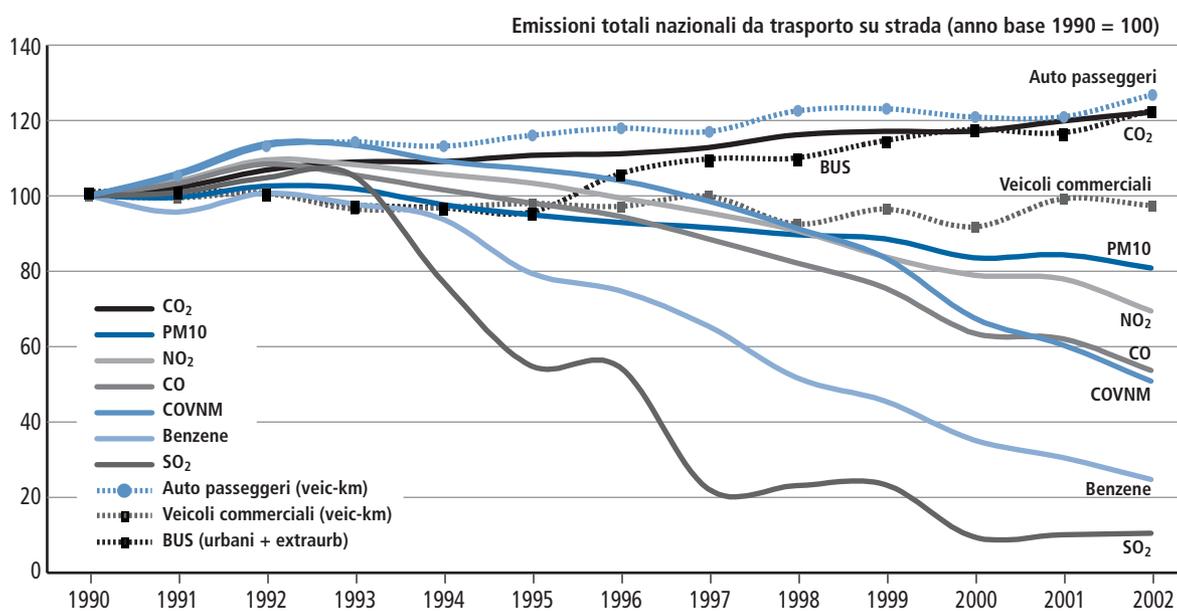
diate su un ampio set di stazioni, sono pressoché invariate dal 1996;

- con riferimento al biossido di azoto, la media annuale e la 19esima ora a concentrazione più elevata sono diminuite di circa il 15% dal 1996 al 2000 con alcune variazioni interannuali incluso un picco nel 1997.

Nel nostro Paese la situazione è equiparabile: globalmente le emissioni e le concentrazioni dei tre inquinanti principali sono pressoché costanti.

Le politiche ambientali, applicate alla politiche produttive, hanno contribuito alla riduzione delle concentrazioni di molti inquinanti tossici nell'atmosfera migliorando la qualità delle emissioni. Tuttavia, gli obiettivi di riduzione delle concentrazioni di PM e  $\text{NO}_2$  sono perseguibili nel medio periodo solo diminuendo quantitativamente, come di fatto in parte sta avvenendo (Figura 5), l'uso delle auto per spostamenti urbani e suburbani attraverso l'impegno delle istituzioni locali ma, non da ultimo, degli stessi cittadini a cui è richiesto un comportamento più consapevole a beneficio della salute individuale e collettiva.

La radiazione solare e l'emissione di sostanze organiche reattive di origine biogenica (che si sommano alle emissioni antropiche) sono invece gli ingredienti che favoriscono la formazione di ozono, creando situazioni particolarmente critiche nell'Europa mediterranea. In questi Paesi durante i mesi da aprile ad agosto 2002 (che sono quel-



Fonte: Inventario Nazionale Emissioni Atmosferiche (APAT)

Figura 5 Emissioni totali nazionali da trasporto su strada e percorrenze per categoria veicolare - Anni 1990-2002.

li più soggetti a picchi di ozono in quanto è maggiore la radiazione solare) l'informazione disponibile presso l'Agenzia Ambientale Europea (EEA) nel 2002 evidenziava il maggior numero di superamenti della soglia di informazione al pubblico secondo la direttiva 97/72/EEC in Grecia (68 superamenti), Francia (56), Italia (52) e Spagna (48), seguiti ad una certa distanza da Svizzera (28) e Germania (27).

Riguardo agli effetti sulla salute, il recente studio nazionale MISA-2 (ottobre 2004) di meta-analisi sugli effetti a breve termine degli inquinanti atmosferici rilevati nel periodo 1996-2002 in 15 città italiane (totale 9 milioni di abitanti) ha stimato il numero di decessi (per tutte le cause e per malattie cardiovascolari) e di ricoveri ospedalieri (per cause cerebrovascolari e respiratorie) attribuibili all'inquinamento atmosferico, considerando, per la prima volta, anche le fasce di età estreme (neonati ed ultraottantenni). Tra i risultati viene stimato che se in Italia i limiti stabiliti dalla Direttiva europea fossero già stati rispettati si sarebbero potuti evitare tutti i morti in eccesso da PM (900) e 2/3 dei decessi correlati alle concentrazioni di NO<sub>2</sub>.

Nel report 2004, l'OMS Europea presenta una review della letteratura occidentale relativamente all'aumento di mortalità attribuibili all'incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> di ozono, particolato e biossido d'azoto. Per il PM10 l'aumento di mortalità per cause respiratorie è dell'1,3%, l'incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> di PM 2,5 in studi nordamericani è invece correlato ad un aumento del 2,3% della mortalità per cause respiratorie e dell'1,3% per tutte le cause.

### 3.1.4 Valutazione critica

Dall'analisi dei dati emergono alcune considerazioni critiche.

- Nonostante la generale riduzione delle emissioni e dei livelli di concentrazione, negli ultimi anni una parte sostanziale della popolazione delle città (e per l'ozono anche della popolazione nelle aree rurali) è esposta a concentrazioni di PM10, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> che superano i nuovi valori limite/soglia posti dall'Unione Europea (molto più restrittivi rispetto al passato e tali quindi da garantire una sicurezza maggiore per la popolazione), i quali entreranno in vigore nel prossimo futuro. PM10, ozono ed NO<sub>2</sub> costituiscono ancora le grandi criticità con riferimento alla qualità dell'aria delle città italiane, e più in generale dell'Europa occidentale.

- La principale fonte diffusa di emissione e pressione ambientale rimane il traffico autoveicolare ad uso privato, pubblico e commerciale. La qualità dell'aria nelle nostre città è infatti fortemente correlata al traffico e sicuramente richiede un nuovo approccio gestionale basato sul coinvolgimento di operatori ambientali e amministratori locali sostenuti da una concreta informazione in grado di fornire un'efficiente comunicazione alla popolazione.

- Il sistema di monitoraggio della qualità dell'aria andrà sicuramente potenziato ed implementato per le necessità informative richieste dall'attuale normativa. L'implementazione della rete di monitoraggio dovrà perseguire numerosi obiettivi nel breve termine tra cui la predisposizione di punti di campionamento idonei alla valutazione dell'esposizione della popolazione e l'ottimizzazione del flusso dei dati sia a livello intraterritoriale sia per l'alimentazione delle banche dati centrali (database BRACE APAT).

- Nonostante le evidenze scientifiche attualmente esistenti a dimostrazione degli effetti dell'inquinamento sulla salute, persiste una carente pianificazione della mobilità nelle aree urbane ed una costante propensione dei cittadini nel privilegiare l'auto privata per gli spostamenti. La rilevanza del traffico autoveicolare per la salute non è di fatto pienamente percepita nel suo valore globale cioè nella sua capacità di influire non solo sull'inquinamento atmosferico locale, ma anche su altri determinanti di salute quali i consumi energetici, il surriscaldamento globale, l'inquinamento acustico in area urbana, gli incidenti stradali e l'inattività fisica. In particolare quest'ultima nelle aree urbane è dovuta in gran parte all'abbandono degli spostamenti a piedi o in bicicletta a vantaggio dell'automobile o del ciclomotore ed è, assieme al fumo, fra i più importanti fattori di rischio per l'insorgenza di malattie cardiocircolatorie, diabete, ipertensione, obesità e mortalità precoce (secondo quanto dichiarato anche dal World Health Report 2002, "Risks to Health-Promoting Healthy Living"). Sotto questo profilo l'impatto sui bambini della congestione da traffico è altrettanto considerevole (Children's health and environment: A review of evidence, EEA-WHO report 2002): oltre ad essere esposti, per la loro intrinseca maggiore vulnerabilità, alla pericolosità degli inquinanti atmosferici sia outdoor che indoor veicolare ed al rischio d'incidenti da traffico, i bambini acquisiscono stili di vita che influiscono sul loro sviluppo psico-fisico e modelli comportamentali e sociali insalubri che trasmetteranno, a loro volta, ai propri figli.

- La inadeguata consapevolezza della popolazione delle conseguenze dei propri comportamenti rivela in generale la carenza di una corretta e strutturata informazione e comunicazione istituzionale. Di fatto oltre l'80% dei cittadini europei è "preoccupato" per l'inquinamento ambientale (Eurobarometro); nel Libro Bianco dei Trasporti della Commissione Europea è stimato che circa il 30% degli spostamenti urbani nelle città europee (Paesi UE 15) si compie per tratte inferiori ai 3 km (il 50% per meno di 5 km). Con lo stesso percorso di 3 km di passeggiata a piedi si compirebbero i 30 minuti di attività fisica raccomandati nelle linee guida internazionali.

In Italia il numero delle auto per mille abitanti è superiore alla media europea (587 contro i 457). Oltre il 70% dei circa 26 milioni di italiani che si spostano quotidianamente per motivi di lavoro/studio usano l'auto privata (ISTAT 2001), solo l'8% dei bambini usa l'autobus scolastico mentre circa il 30% (con percentuale più alte in alcune regioni) si reca a scuola come passeggero alimentando ulteriormente, peraltro, l'inquinamento delle zone scolastiche.

- Il corretto ed adeguato utilizzo di "buone pratiche" nell'amministrazione locale favorirebbe una riduzione delle concentrazioni degli inquinanti tossici. Non va infatti trascurato il contributo alla concentrazione di PM10 da parte di emissioni da traffico "non regolamentate" (risospensione e usura di gomme, freni e asfalto): il contributo di queste emissioni (che potrebbe essere limitato anche con una pavimentazione adeguata delle strade cioè con l'uso di asfalti e/o altri materiali che minimizzino i fenomeni di erosione e di risospensione e con una loro opportuna manutenzione cioè lavaggio e pulizia periodica) è di circa il 20% nelle stazioni di misura vicino al traffico e intorno al 10% nei siti di fondo urbano e sub-urbano (APAT).

Infine, provvedimenti estemporanei e/o occasionali (domeniche ecologiche, targhe alterne, blocchi del traffico), limitati nello spazio e nel tempo, se sono efficaci nel ridurre le concentrazioni di inquinanti primari come monossido di carbonio per i quali esiste una proporzionalità diretta tra fonti di emissioni e concentrazioni, lo sono molto meno per quanto riguarda gli inquinanti secondari o a rilevante componente secondaria come il PM10: per questi ultimi è necessario prevedere una strategia di riduzione delle emissioni che coinvolga adeguate aree spaziali e sia efficace per periodi di tempo significativi, e non per qualche ora.

### 3.1.5 Riferimenti normativi e strumenti tecnologici

La qualità dell'ambiente nelle aree urbane, con particolare riferimento all'inquinamento atmosferico, viene individuata come priorità nazionale sin dal 1989 con la legge n. 305 (Piano triennale di salvaguardia ambientale). A seguito di ciò l'iniziativa del Ministero dell'Ambiente (la cui legge istitutiva è del 1986) a partire dai primi anni 90 si sviluppa lungo tre direttrici principali:

- normativa tecnica di riferimento per le azioni regionali e locali;
- definizione di linee guida e sviluppo di programmi per orientare e assistere le iniziative locali;
- individuazione e finanziamento di progetti locali.

In particolare la normativa tecnica introduce nel corso degli anni 90 soglie di attenzione e di allarme per l'inquinamento atmosferico nelle aree urbane (con riferimento al biossido di zolfo, biossido di azoto, particolato totale e monossido di carbonio, e in qualche modo anticipando gli orientamenti europei), obiettivi di qualità per il particolato inferiore ai 10 µm (PM10), il benzene e gli idrocarburi policiclici aromatici (DM 25 novembre 1994). Tutto questo porta nel corso degli anni 90 – grazie al rinnovo del parco veicolare e alla progressiva penetrazione di veicoli catalizzati, nonché alle misure per la mobilità e gli impianti fissi prese dalle autorità locali per limitare l'insorgenza degli stati di attenzione e di allarme – a un progressivo declino delle concentrazioni di inquinanti come il monossido di carbonio e, in minor misura, particolato totale e biossido di zolfo. Le emissioni nazionali di questo avevano già subito una drastica riduzione (da 3.440 migliaia di tonnellate nel 1980 a 1.750 nel 1990) grazie alla normativa che aveva favorito l'importazione e l'uso di combustibili a basso o bassissimo tenore di zolfo; l'ulteriore calo delle emissioni è connesso ad un processo di controllo e riduzione delle emissioni e di allontanamento delle fonti industriali dai siti urbani, alla progressiva metanizzazione degli impianti civili e alla penetrazione del gas naturale, che di zolfo è praticamente privo.

Con l'abolizione della benzina con piombo anche i livelli di questo inquinante non costituiscono più un problema e la limitazione del tenore di benzene e di aromatici nelle benzine ha portato a una tendenza alla diminuzione delle concentrazioni in aria di benzene.

Tale rapida evoluzione si è replicata, con qual-

che anno di anticipo o di ritardo, in quasi tutte le città dell'UE, e costituisce un buon esempio di successo della politica ambientale europea che – almeno con riferimento agli inquinanti sopra menzionati – è riuscita a disaccoppiare la crescita economica dalle pressioni e quindi dagli impatti sull'ambiente.

Con l'emanazione della direttiva quadro sulla qualità dell'aria (Direttiva 96/62/EC sulla valutazione e gestione dell'aria ambiente, recepita in Italia con D.Lgs. 351/99) si è avviato un processo di rinnovamento dell'approccio dell'UE ai problemi dell'inquinamento atmosferico, che richiede a tutti gli Stati membri la messa a punto di un sistema per valutare la qualità dell'aria, identificare le aree a rischio di superamento dei valori limite e realizzare piani di azione e programmi per ridurre tale rischio. A seguito dell'emanazione della direttiva quadro, nuovi valori limite sono stati adottati per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, PM10 e piombo (direttiva 1999/30/CE), per benzene e monossido di carbonio (direttiva 2000/69/CE – ambedue le direttive sono state recepite con il menzionato DM n. 60 del 2 aprile 2002).

Il D.Lgs. 21 maggio 2004 n. 183, emanato per l'attuazione della direttiva n. 2002/3/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2002, relativa all'ozono nell'aria, stabilisce, per tale inquinante:

- a) i valori bersaglio, gli obiettivi a lungo termine, la soglia di allarme e la soglia di informazione, al fine di prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente;
- b) i metodi ed i criteri per la valutazione delle concentrazioni di ozono e per la valutazione delle concentrazioni dei precursori dell'ozono nell'aria;
- c) le misure volte a consentire l'informazione al pubblico in merito alle concentrazioni di ozono;
- d) le misure volte a mantenere la qualità dell'aria laddove la stessa risulti buona in relazione all'ozono, e le misure dirette a consentirne il miglioramento negli altri casi;
- e) le modalità di cooperazione con gli altri Stati membri dell'UE ai fini della riduzione dei livelli di ozono.

È inoltre in elaborazione una nuova direttiva che dovrebbe stabilire i valori limite per gli idrocarburi policiclici aromatici, il nichel, il cadmio, l'arsenico e il mercurio.

È realistico pensare che le iniziative innescate da questi atti normativi, insieme all'emanazione di una serie di direttive volte a limitare le emissio-

ni su scala nazionale dei diversi Paesi membri (Direttiva 1999/13/CE 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) consentiranno di proseguire nel miglioramento della qualità dell'aria delle città dell'UE.

Le criticità tuttora persistenti riguardano il PM10 e l'ozono, e probabilmente anche l'impegno per la riduzione degli idrocarburi policiclici aromatici e dei metalli.

La Commissione europea nell'ambito del Sesto programma di azione ambientale (Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta – Sesto programma di azione per l'ambiente – COM (2001) 31 definitivo, pag. 40) ha proposto di adottare una strategia tematica per combattere l'inquinamento atmosferico e i suoi effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente. La strategia, attesa per il 2005, sarà il prodotto del programma europeo CAFE (Clean Air for Europe, (COM(2001)245).

Sia le due direttive figlie 99/30/CE e 2000/69/CE, recepite in Italia con il DM 60/02, che la terza direttiva sull'ozono 2002/03, recentemente recepita con il D.Lgs. 183/04, pongono particolare attenzione al monitoraggio delle aree densamente popolate e fissano numeri minimi di punti di campionamento nelle aree oggetto di analisi in funzione del numero di abitanti e quindi della popolazione potenzialmente esposta agli agenti inquinanti.

La novità d'interesse per la salute e di notevole impegno (ed onere) per il Sistema delle Agenzie Ambientali e per le istituzioni locali, introdotte dalla legislazione comunitaria in recepimento nazionale, è la ridefinizione di una nuova rete di monitoraggio che:

- sia in grado di fornire informazioni ulteriori a supporto della valutazione dell'esposizione della popolazione degli agglomerati "reali", i quali non sempre coincidono con i limiti amministrativi comunali,
- preveda:
  - la definizione di tipologia e numero di punti di campionamento di aree idonee destinate a monitorare l'esposizione della popolazione degli agglomerati ed i livelli di protezione della salute;
  - la distinzione delle aree e dei livelli definiti per l'esposizione da quelli per la protezione ecosistemica;
  - l'obbligo di adottare Piani o Programmi di risanamento della qualità dell'aria quando sussiste il superamento di valori limite.

Con Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112

sono state devolute alle Regioni e agli Enti Locali tutte le funzioni amministrative inerenti alla materia della tutela dell'ambiente dall'inquinamento, ad eccezione di quelle espressamente mantenute allo Stato. Ogni Regione in via autonoma predispone e gestisce le reti di monitoraggio ed individua l'istituzione competente per la validazione dei dati raccolti. Nella maggioranza del territorio nazionale le Agenzie Ambientali sono coinvolte nell'intero processo.

L'implementazione della nuova rete di monitoraggio è accompagnata dal potenziamento del flusso delle informazioni dal territorio al sistema nazionale informativo ambientale (SINA): APAT ha già sviluppato, a partire dal 1999, una banca dati relazionale denominata BRACE, contenente i dati e gli indicatori di qualità dell'aria e le informazioni sulle reti e le stazioni di rilevamento censite sul territorio nazionale.

È stato inoltre avviato da poco il processo di implementazione e rafforzamento dei Punti Focali Regionali (PFR) della rete SINAnet con il compito di divenire il centro confluenza dei dati territoriali provenienti dai diversi sistemi informativi territoriali per ottimizzare la qualità, l'accessibilità ed il flusso intraregionale e centrale dei dati (APAT, Ministero dell'Ambiente). La direttiva madre 96/62/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 351/99, prevede che "nelle zone in cui i livelli sono più alti dei valori limite" le Regioni interessate adottino un piano o un programma per il raggiungimento dei valori limite stessi entro i termini stabiliti".

A partire cioè dall'anno 2001 per il PM10 e l'NO<sub>2</sub> ed a partire dal 2003 per il C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (DM 60/02) negli agglomerati in cui almeno una delle centraline scelte per la valutazione e gestione della qualità dell'aria superi i valori limite stabiliti, le Regioni interessate hanno l'obbligo di adottare detti piani e programmi.

Vengono infine di seguito sintetizzate le normative di riferimento della qualità dell'aria.

- D.Lgs. 4 agosto 1999 n.351 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente".
- D.M. 2 aprile 2002 n.60 "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio".

- D.Lgs. 21 maggio 2004 n.183 "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria".

- Decisione della Commissione del 17 ottobre 2001: modifica gli allegati della Decisione 97/101/CE del Consiglio che instaura uno scambio reciproco di informazioni e di dati provenienti dalle reti e dalle singole stazioni di misurazione dell'inquinamento atmosferico negli Stati membri.

- Recommendations on the review of Council Directive 1999/30/EC – Draft 11/05/2004 – CAFÉ Working Group on Implementation.

- D.Lgs. 31 marzo 1998 n. 112: vengono devolute alle Regioni e agli Enti Locali tutte le funzioni amministrative inerenti alla materia della tutela dell'ambiente dall'inquinamento, ad eccezione di quelle espressamente mantenute allo Stato. (Suppl. ordinario alla Gazz. Uff., 21 aprile, n. 92).

- D.Lgs. 18 agosto 2000 n. 267, "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti Locali".

### 3.1.6 Indicazioni per la programmazione

Alla luce di quanto finora detto alcune indicazioni per la programmazione sono sintetizzabili nei punti seguenti.

- Potenziare l'informazione per il monitoraggio degli effetti sulla salute dell'inquinamento atmosferico attraverso:

- il rafforzamento dell'informazione veicolata dalle reti di monitoraggio e la costruzione di indicatori di concentrazioni pesate sulla popolazione a supporto dei piani locali d'intervento e di risanamento della qualità dell'aria;

- la standardizzazione delle aree idonee a rappresentare l'esposizione della popolazione su tutto il territorio nazionale.

- Potenziare la comunicazione istituzionale degli effetti sulla salute della mobilità urbana e suburbana per il rafforzamento della consapevolezza e della responsabilità individuale dei cittadini.

- Sviluppare la metodologia di stima dei costi sociali degli impatti sulla salute da inquinamento atmosferico a supporto delle opzioni d'intervento e di una pianificazione informata.

- Potenziare programmi educazionali per i bambini.

- Promuovere l'uso di buone pratiche di gestione locale per la riduzione degli inquinanti.

### Bibliografia essenziale

1. Recommendations on the review of Council Directive 1999/30/EC – Draft 11/05/2004 – CAFÉ Working Group on Implementation: <http://europa.eu.int/comm/environment/air/cafe/>.
2. WHO, Evaluation and use of epidemiological evidence for environmental health risk assessment, 2000: <http://www.euro.who.int/document/e68940.pdf>.
3. WHO, Systematic review of health aspects of air quality in Europe: [http://www.euro.who.int/eprise/main/WHO/Progs/AIQ/Activities/20020530\\_1](http://www.euro.who.int/eprise/main/WHO/Progs/AIQ/Activities/20020530_1).
4. APAT, Annuario dei dati ambientali, 2002 – [www.apat.it](http://www.apat.it), [www.sinanet.apat.it](http://www.sinanet.apat.it).
5. APAT, Annuario dei dati ambientali, 2003.
6. Biggeri A, Bellini P, Terracini B. Metanalisi italiana degli studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico 1996-2002, *Epidemiologia & Prevenzione* anno 28 (4-5) luglio-ottobre 2004 supplemento.

## 3.2 Inquinamento dell'aria interna (indoor)

### 3.2.1 Introduzione

Negli ultimi decenni è maturata una sempre maggiore sensibilità di tutte le componenti del sistema sociale per i problemi di salute e comfort caratteristici degli ambienti confinati, nei quali sono svolte le preminenti attività dell'abitare, del lavorare e le altre espressioni del vivere quotidiano.

L'uomo inala dai 10.000 ai 20.000 litri d'aria al giorno e trascorre dall'80 al 90% della sua giornata in luoghi chiusi, specialmente nella propria abitazione. Per questi motivi l'inquinamento degli ambienti chiusi (non industriali) assume particolare rilievo in sanità pubblica, soprattutto in virtù del fatto che molte delle principali malattie croniche sono correlate a diversi aspetti della qualità dell'aria interna (*Indoor Air Quality*, IAQ).

I dati circa la misura delle emissioni di inquinanti gassosi e di particolato, supportati anche dalle informazioni sulla composizione di migliaia di prodotti per l'edilizia, evidenziano che le sorgenti interne forniscono un contributo significativo alla concentrazione ed all'esposizione negli ambienti confinati. Molti studi di settore hanno dimostrato che i livelli indoor sono maggiori rispetto a quelli outdoor almeno per molte classi di inquinanti (anche a causa della minore possibilità di diluizione). Uno studio condotto dall'IEMB (*Indoor Environment Management Branch*) dell'United States Environmental Protection Agency – EPA ha inteso determinare il rapporto indoor/outdoor (I/O) tra le concentrazioni e tra le esposizioni relativamente a diversi inquinanti dell'aria. L'analisi dei dati ha supportato l'ipotesi che l'esposizione indoor alla maggior par-

te degli inquinanti considerati supera notevolmente quella outdoor. La presenza di inquinanti negli ambienti confinati può provocare effetti nocivi sulla salute delle persone anche a basse concentrazioni, in presenza di esposizione prolungata.

Tra i principali inquinanti chimici occorre ricordare il fumo di tabacco ambientale (ETS), i prodotti di combustione (ossidi di azoto, di zolfo, di carbonio), gli antiparassitari, i prodotti organici (in particolare composti organici volatili-VOC, formaldeide, benzene ed idrocarburi aromatici policiclici). I VOC sono emessi dai materiali da costruzione e da arredo, mobili, moquettes e tappezzerie, collanti usati per la loro installazione, macchine da ufficio, da un grande numero di prodotti di largo consumo, compresi quelli per le pulizie, nonché dal fumo di sigaretta. Un ruolo preminente è svolto anche dalle polveri (PM), derivate in massima parte dall'ETS. Le PM possono raggiungere elevati livelli non solo nell'ambiente esterno, ma anche in quello interno.

### 3.2.2 Presentazione dei dati

Per quanto concerne l'ambito nazionale, si segnala uno studio effettuato dalla sezione di Tossicologia Ambientale del Dipartimento di Medicina del Lavoro dell'Università degli Studi di Milano (Carrar et al.). Obiettivo dello studio era valutare l'esposizione personale nell'arco delle 24 ore a inquinanti aerodispersi in lavoratori d'ufficio, con determinazione del ruolo dell'esposizione dell'ambiente di lavoro, dell'abitazione e dell'esterno. Ogni soggetto, residente nell'area metropolitana milanese, è stato monito-

rato per una intera giornata mediante campionamento personale frazionato in più fasi corrispondenti alla permanenza nei vari ambienti di vita (ufficio, abitazione, tragitti abitazione-ufficio e viceversa). Integrando il livello di esposizione del singolo ambiente con il tempo di permanenza nello stesso è stata calcolata l'esposizione media ponderata giornaliera per ciascun inquinante; è stato inoltre determinato il contributo di ogni ambiente rispetto alla esposizione giornaliera complessiva. I risultati dello studio, rappresentativi dell'esposizione dei soggetti residenti in Milano, confermano che: i comparti indoor abitazione ed ufficio determinano la porzione prevalente dell'esposizione personale dei lavoratori d'ufficio ai vari inquinanti indagati; livelli particolarmente elevati di PM10 si rilevano durante i tragitti in tram e metropolitana; l'esposizione a TVOC ed a benzene risulta associata in particolare con il fumo di sigaretta, con alcune caratteristiche degli uffici e con l'uso dell'automobile. Questi risultati sono stati estesi e comparati con quelli del progetto europeo EXPOLIS (*Air Pollution Exposure Distributions of Adult Urban population in Europe*), al quale Milano ha partecipato con altre cinque città europee (Atene, Basilea, Grenoble, Helsinki, Praga).

Gli studi di seguito riportati costituiscono una revisione delle principali indagini condotte in Italia sui più comuni inquinanti presenti negli ambienti indoor.

La revisione è stata effettuata per mezzo di una ricerca bibliografica on-line sulla banca dati Medline. I dati presentati provengono da articoli scientifici pubblicati negli ultimi 10 anni.

Alcuni di essi provengono dai Proceedings della 9<sup>a</sup> Conferenza Internazionale "Indoor Air" che si è tenuta nel 2002 a Monterey (California, USA). Gli studi effettuati sul territorio italiano forniscono sia dati relativi alla concentrazione di alcuni inquinanti (o alla percentuale di abitazioni caratterizzate dalla presenza di un dato tipo di inquinante, specialmente di tipo biologico) all'interno di ambienti confinati, sia informazioni relative all'interazione tra esposizione e salute umana.

In **Tabella 1** (Revisione studi che riportano dati sulla concentrazione di alcuni inquinanti indoor in Italia) è possibile osservare una serie di studi italiani che riportano le concentrazioni di alcuni inquinanti comunemente presenti nei luoghi confinati, prevalentemente di tipo abitativo.

Nelle **Figure 1** [Concentrazione di biossido di azoto (NO<sub>2</sub> µg/m<sup>3</sup>)] e **2** [Concentrazione di polvere ultrafine (PM 2,5 µg/m<sup>3</sup>)] è possibile osservare, anche se con una certa approssimazione, determinata dallo scarso numero di misurazioni, la collocazione dell'Italia nel contesto europeo per ciò che concerne i livelli di PM 2,5 e di NO<sub>2</sub>. Come si può notare i livelli di NO<sub>2</sub> risultano più alti in Italia rispetto agli altri Paesi europei (con l'unica eccezione della Francia).

Nella **Tabella 2** (Revisione di studi che riportano dati riguardanti gli effetti sulla salute di alcuni comuni inquinanti indoor in Italia) sono presentati studi che riguardano i possibili effetti sulla salute provocati dall'esposizione ad alcuni inquinanti indoor, compreso il fumo passivo (ETS).

**Tabella 1** Revisione di studi che riportano dati sulla concentrazione di alcuni inquinanti indoor in Italia

Autore	Area	Ambiente	Concentrazioni/Prevalenze	Principali Risultati
Gallè G et al. 2002	Genova	abitazioni	NO <sub>2</sub> : 47,0 (cucina) 24,8 (c.letto) µg/m <sup>3</sup>	Livelli influenzati dal riscaldamento e dall'aspirazione in cucina
Simoni M et al. 2002	Po Delta Pisa Po Delta Pisa	abitazioni	PM 2,5: media 63 µg/m <sup>3</sup> media 57 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> : media 34,8 µg/m <sup>3</sup> media 27,3 µg/m <sup>3</sup>	PM più alte in presenza di fumo di tabacco Livelli più alti nella zona rurale ad indicare che il livello outdoor non sempre è indicativo di quello indoor
Maroni M et al. 2002	EXPOLIS Study (Milano)	abitazioni	PM 2,5: media 42,7 µg/m <sup>3</sup>	PM più alte in presenza di fumo di tabacco
Carrer P et al. 2000	EXPOLIS Study (Milano)	abitazioni	benzene: 21,2 µg/m <sup>3</sup> (media geom.) toluene: 35,2 µg/m <sup>3</sup> (media geom.)	L'esposizione ai VOC è principalmente a casa e/o al lavoro. Alti livelli sono associati al fumo di tabacco
Facchini U et al. 1997	Lombardia Emilia-Romagna	abitazioni	radon: media 100 Bq/m <sup>3</sup> media 50 Bq/m <sup>3</sup>	I diversi livelli sono dovuti ad un più alto sedimentazione di di uranio nelle rocce delle Alpi che negli Appennini
Gilli G et al. 1994	Piemonte	ambienti indoor	BTX (benzene-toluene-xilene): rapporto indoor/outdoor >1	L'esposizione avviene principalmente indoor (in casa, ma anche in altri ambienti confinati)

VOC: Composti Organici Volatili; PM 2,5: polvere ultrafine con diametro ≤2,5 micron; NO<sub>2</sub>: biossido d'azoto

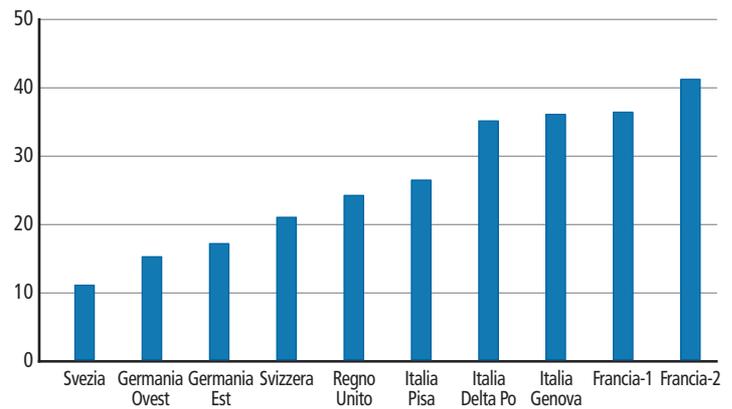
Fonte: La revisione è stata effettuata per mezzo di una ricerca bibliografica on-line sulla banca dati "Medline". I dati presentati provengono da articoli scientifici pubblicati negli ultimi 10 anni. Alcuni di essi provengono dai Proceedings della 9<sup>a</sup> Conferenza Internazionale "Indoor Air" che si è tenuta nel 2002 a Monterey (California, USA)

### 3.2.3 Analisi quantitativa

Il fumo di tabacco rappresenta la maggior sorgente di PM indoor (Simoni et al., 2002; Maroni et al., 2002), influenza anche il livello dei VOC, inquinanti presenti ad alte concentrazioni proprio negli ambienti confinati (Carrer et al., 2000; Gilli et al., 1994). La revisione riguardante i livelli indoor di NO<sub>2</sub> conferma che le maggiori sorgenti di questo inquinante sono gli apparecchi domestici che richiedono l'utilizzo di gas (Gallelli et al., 2002). In effetti, valori più elevati sono stati riscontrati nelle cucine. Gli studi effettuati nella zona rurale del delta del Po e nella zona urbana di Pisa hanno mostrato nelle abitazioni della zona rurale livelli più elevati di NO<sub>2</sub>, in entrambe le stagioni, e di PM 2,5 in inverno (Simoni et al., 2002).

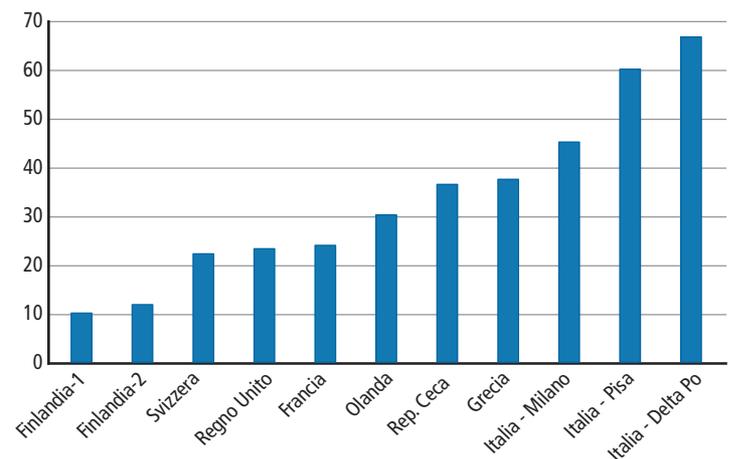
### 3.2.4 Valutazione critica

Le Figure 1 e 2, pur non rappresentando in maniera esaustiva la situazione generale italiana, soprattutto per il fatto che le misurazioni si riferiscono a tre sole aree geografiche, tuttavia evidenziano una minore attenzione alla qualità dell'aria interna rispetto ad altri Paesi europei. È importante sottolineare come i più alti livelli di inquinanti misurati nella zona rurale del delta del Po rispetto alla zona urbana di Pisa (a dispetto di valori outdoor più elevati nella zona urbana), suggeriscano il fatto che non sempre i valori outdoor forniscono una misura indiretta dell'inquinamento indoor. Tale risultato viene giustificato dagli Autori con una significativa maggior pre-



Fonte: I dati presentati provengono da articoli scientifici pubblicati negli ultimi 10 anni. Alcuni di essi provengono dai Proceedings della 9<sup>a</sup> Conferenza Internazionale "Indoor Air" che si è tenuta nel 2002 a Monterey (California, USA).

**Figura 1** Concentrazione di biossido d'azoto (NO<sub>2</sub> µg/m<sup>3</sup>).



Fonte: I dati presentati provengono da articoli scientifici pubblicati negli ultimi 10 anni. Alcuni di essi provengono dai Proceedings della 9<sup>a</sup> Conferenza Internazionale "Indoor Air" che si è tenuta nel 2002 a Monterey (California, USA).

**Figura 2** Concentrazione di polvere ultrafine (PM 2,5 µg/m<sup>3</sup>)

**Tabella 2** Revisione di studi che riportano dati riguardanti gli effetti sulla salute di alcuni comuni inquinanti indoor in Italia

Autore	Area	Esposizione a...	Sintomi/Malattie	Principali Risultati
Simoni M et al. 2002	Po Delta-Pisa	NO <sub>2</sub> PM 2,5 ETS	malattie respiratorie acute sintomi acuti resp/irritativi	Maggior rischio per i soggetti più esposti a NO <sub>2</sub> e PM 2,5 anche a relativamente basse dosi di inquinante In maggior prevalenza nei soggetti esposti ad ETS
Farchi S et al. 2001	SEASD Study (Po Delta-Pisa Roma-Viterbo)	ETS dal partner da parte delle donne	livelli di beta-carotene e di acido L-ascorbico	Si è trovata una relazione inversa tra esposizione ad ETS e livello di beta-carotene/acido L-ascorbico. Risultato utile nello studio delle relazioni tra ETS e malattie polmonari/cardiache
Agabiti N et al. 2000	SIDRIA Study (Roma-Viterbo)	ETS dai genitori	asma nei bambini fischi resp. negli adolescenti	15% attribuibile al fumo dei genitori 11% attribuibile al fumo dei genitori
Battistini A 2000	Parma	NO <sub>2</sub>	asma infantile	L'eliminazione di NO <sub>2</sub> può ridurre l'incidenza di asma dal 7 al 5%
Forastiere F et al. 2000	Roma	radon e radiaz. gamma	leucemia mieloide	Maggior rischio per chi vive nelle case più nuove
Facchini U et al. 1997	Lombardia Emilia Romagna	radon	mortalità per cancro	È più elevata nelle zone con maggior livello di radon

ETS: fumo di tabacco ambientale; PM 2,5: polvere ultrafine con diametro ≤2,5 micron; NO<sub>2</sub>: biossido d'azoto

Fonte: La revisione è stata effettuata per mezzo di una ricerca bibliografica on-line sulla banca dati "Medline". I dati presentati provengono da articoli scientifici pubblicati negli ultimi 10 anni. Alcuni di essi provengono dai Proceedings della 9<sup>a</sup> Conferenza Internazionale "Indoor Air" che si è tenuta nel 2002 a Monterey (California, USA)

senza (ed uso) di caldaie e boiler a gas, un maggior uso di fornelli a gas per cucinare, una maggior presenza di finestre con serramenti a tenuta (che impediscono il ricambio d'aria) ed un minor tempo di arieggiamento delle abitazioni attraverso l'apertura delle finestre, nella zona rurale rispetto a quella urbana. Ciò conferma i dati della letteratura scientifica concernenti l'influenza delle cucine e/o stufe e/o caldaie a gas sulla concentrazione di NO<sub>2</sub> e l'importanza del ricambio d'aria nelle case.

È stata evidenziata una forte associazione tra la frequenza di fumatori ed elevati livelli di particolato; tali livelli sono risultati direttamente proporzionali alla quantità di tabacco consumato, confermando i risultati evidenziati da studi realizzati in tutto il mondo sul fumo passivo.

Infine, per il confronto con la situazione di altri Paesi europei appare indicativo evidenziare anche quanto emerso dai dati del progetto europeo EXPOLIS. Il progetto ha rilevato che in generale in Europa gli abitanti dei centri urbani trascorrono il 95-97% del loro tempo negli ambienti indoor, 2,4% negli spostamenti, e l'1% nell'ambiente outdoor. A Milano, Basilea e Praga più del 50% delle persone è esposta al fumo di tabacco ambientale, con i livelli più elevati di PM 2,5 a Milano ed Atene, negli edifici uso ufficio (58,6 e 60,1  $\mu\text{m}^3$ ). I livelli di TVOC e benzene in tutte le città europee considerate sono risultati più elevati negli ambienti indoor e nelle esposizioni personali rispetto alle concentrazioni outdoor e suggeriscono che la maggior parte delle esposizioni riscontrate sono prevalentemente indoor. In tutte le città l'esposizione a CO è risultata più elevata negli spostamenti casa-ufficio.

Da quanto finora evidenziato si comprende come, per una corretta valutazione dei rischi per la salute correlati all'inquinamento indoor occorra effettuare la caratterizzazione dell'esposizione personale totale ad agenti aerodispersi, tenendo conto sia dell'esposizione nei diversi ambienti confinati che dell'esposizione che si verifica all'esterno; tale approccio consente, rispetto al semplice monitoraggio ambientale, di misurare l'effettiva esposizione delle persone e di individuare le sorgenti di inquinanti che maggiormente possono influenzare la salute della popolazione.

### 3.2.5 Riferimenti normativi – strumenti organizzativi e tecnologici

In Italia non si dispone ancora di una normativa specifica per il controllo della qualità dell'a-

ria negli ambienti indoor. Le norme per la salubrità delle abitazioni sono fissate, per ogni Comune, dal Regolamento di igiene e sanità. In base al T.U. delle leggi sanitarie (R.D. 27 luglio 1934, n. 1265 – Titolo III, Cap. IV, dell'Igiene degli abitati urbani e rurali e delle abitazioni), i Regolamenti Locali di igiene e sanità stabiliscono le norme per la salubrità dell'aggregato urbano e rurale e delle abitazioni, secondo le istruzioni di massima emanate, nei tempi attuali, dal Ministero della Salute. Essi forniscono indicazioni circa l'allocazione sul territorio, la compatibilità degli edifici (rispetto ai punti di captazione acque ad uso potabile, rispetto ad aree stradali, ferroviarie, fluviali ecc.), l'esposizione, la aerazione degli alloggi, la superficie degli spazi abitativi, le altezze ed i volumi interni dei locali, l'illuminazione naturale, i servizi, il fonoisolamento, la presenza di canne di esalazione, di ventilazione, di canne fumarie e di camini.

Per gli ambienti di lavoro indoor (come gli Uffici) si applicano le norme relative all'igiene del lavoro ed in particolare al D.L.gs. 626/94 (e successiva normativa) riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. In generale gli standard elaborati per gli ambienti di lavoro fanno riferimento all'esperienza specifica degli ambienti industriali e, come tali, non risultano adatti agli ambienti ad uso ufficio cui, di solito, si applicano gli standard per la qualità dell'aria esterna, oppure specifici standard elaborati per gli ambienti indoor di tipo civile.

L'Accordo Ministero della Salute, Regioni e Province autonome del 27.9.2001, recante Linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati, pubblicato sulla G.U. del 27 novembre 2001, n. 276 S.G., S.O. n. 252, fornisce le linee di indirizzo tecnico indispensabili alla realizzazione di un Programma Nazionale di Prevenzione negli ambienti indoor. Per facilitare l'attuazione del programma nazionale è stata messa a punto dal Ministero della Salute una serie di documenti tecnici che forniscono indicazioni su alcuni aspetti prioritari dell'indoor; attualmente tali documenti sono ancora in fase di istruttoria presso la Conferenza Stato Regioni, al fine di acquisire la veste giuridica di Accordi.

### 3.2.6 Health impact assessment

Se escludiamo le relazioni che intercorrono tra particolari esposizioni lavorative e la salute uma-

na, gli effetti dei più comuni inquinanti indoor esplicano la loro azione, in modo particolare, sull'apparato respiratorio. Il sistema respiratorio nell'infanzia, in particolare nei primi 6-12 mesi di vita, è più suscettibile ai danni legati all'esposizione ad inquinanti ambientali e, parimenti, nelle persone anziane, specialmente se con una funzione polmonare già compromessa.

La valutazione dell'impatto della esposizione agli inquinanti sulla popolazione in termini di effetti sanitari – ma anche di costi diretti per l'assistenza medica e di impatto economico generale – necessita di molte informazioni sui livelli di esposizione della popolazione, sui rischi individuali ad essi associati, sul costo unitario dell'attività assistenziale sanitaria, sul valore "economico" da assegnare agli anni di vita perduta. È inoltre indispensabile applicare metodologie quantitative rigorose e scientificamente corrette, in gran parte mutate dalle discipline epidemiologiche. Sono tutte condizioni difficili da realizzare, specie nel nostro Paese che non ha una tradizione specifica nelle valutazioni quantitative di impatto.

Vi sono, infatti, diversi esempi della applicazione di metodologie di "impact assessment" nella valutazione dell'effetto a livello di popolazione degli inquinanti ambientali, in particolare dei contaminanti degli ambienti confinati, tuttavia vi sono poche applicazioni della analisi comparativa delle stime di impatto per il complesso degli inquinanti indoor in grado di fornire indicazioni operative sulla dimensione del fenomeno e utili per stabilire le priorità degli interventi di prevenzione.

In un quadro italiano ancora estremamente carente e frammentario, vengono di seguito illustrati gli elementi iniziali per una valutazione comparativa dei rischi e dei costi di vari fattori ambientali.

Dagli studi italiani riportati nella **Tabella 1** (Revisione studi che riportano dati sulla concentrazione di alcuni inquinanti indoor in Italia) si evince che a dosi maggiori di esposizione, anche per bassi livelli di inquinanti, corrispondono rischi più elevati di comparsa di sintomi e malattie respiratorie (Simoni et al., 2002; Battistini et al., 2000).

Si conferma, anche per la popolazione italiana, sia adulta sia infantile, che l'ETS è un elevato fattore di rischio per la presenza di sintomi/malattie respiratorie acute e cronici, patologie allergiche ed irritative (Simoni et al., 2002; Farchi et al., 2001; Agabiti et al., 2000).

### 3.2.7 Indicazioni per la programmazione

Gli interventi di prevenzione per il miglioramento dell'IAQ sono necessariamente a carattere multisetoriale e coinvolgono numerose istituzioni ed una pluralità di soggetti; essi si fondano sul presupposto che i risultati di salute e di miglioramento delle condizioni ambientali dipendono in gran parte dalla responsabilizzazione dei soggetti coinvolti, in particolare gli occupanti degli edifici, e dalla loro capacità di collaborare.

È fondamentale, ai fini di un'efficace realizzazione di un programma di prevenzione indoor, anche l'adeguato coinvolgimento dei lavoratori, gestori degli stabili, progettisti, costruttori, aziende interessate alla produzione di materiali e di attrezzature per la casa e aziende che sovrintendono alla manutenzione degli stabili; nonché il coinvolgimento ed il coordinamento di soggetti e realtà operative interne ed esterne al SSN. È inoltre indispensabile, per valutare l'esposizione e le tecniche di prevenzione, programmare l'addestramento specifico del personale tecnico e sanitario circa le metodologie di valutazione del rischio e le tecniche di misurazione. Un altro strumento importante da sviluppare è quello normativo. Non esistono, per l'Italia, valori di riferimento per gli inquinanti indoor, né una normativa che regolamenti in maniera organica tutti i vari aspetti della IAQ, nonostante ci siano alcune disposizioni nazionali e direttive comunitarie su argomenti diversi riguardanti la qualità dell'aria in una gestione unitaria della materia.

È opportuno programmare azioni specifiche per le condizioni igieniche delle scuole e degli ospedali ed un importante obiettivo è la definizione di procedure tecniche standard di saggio delle emissioni, classificazione dei materiali per le proprietà igieniche e ambientali, etichettatura e marchi di qualità dei prodotti per l'orientamento dei professionisti del settore e dei consumatori, tenendo conto anche di quanto previsto dalla Direttiva 89/106/CEE, concernente i materiali da costruzione e dalla normativa concernente la limitazione dell'immissione sul mercato e dell'uso di talune sostanze e preparati pericolosi.

L'importanza e l'urgenza per ogni Paese di dotarsi di un Piano nazionale di prevenzione dell'inquinamento indoor è stata sottolineata con forza dall'Organizzazione Mondiale della Sanità che ha diffuso nel 1999 una pubblicazione

specificamente destinata alle strategie con le quali tale Piano dovrebbe essere sviluppato. Il problema dell'inquinamento indoor figura tra gli obiettivi prioritari contenuti nella Dichiarazione politica che i Ministeri della Sanità e dell'Ambiente dei Paesi della Regione ONUECE hanno adottato a Budapest nel giugno 2004.

### Bibliografia essenziale

1. United States Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, "Inside IAQ. EPA's Indoor Air Quality Update" (1998).
2. Agabiti N, et al. The impact of parental smoking on asthma and wheezing. SIDRIA Collaborative Group. Studi Italiani sui Disturbi respiratori nell'Infanzia e l'Ambiente. *Epidemiology* 1999;10:692-8.
3. Carrer P, et al. Assessment through environmental and biological measurements of total daily exposure to volatile organic compounds of office workers in Milan, Italy. *Indoor Air* 2000; 10:258-268.
4. Maroni M, de Martino A. "The Italian policy on indoor and outdoor air quality" (EUR 19646 EN) Atti del Workshop on Urban air, indoor environment and human exposure-Future Needs for Policy Science interface in the EU, (European Commission) Environment Institute, Thessaloniki, Greece, 16-18 April 2000.
5. De Martino A. "Linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati" *Igiene e Sanità Pubblica*, Vol LVII-N.4 luglio/agosto 2001.
6. De Martino A, Pompa MG. "Impianti di condizionamento e salubrità degli ambienti confinati"-Atti 4° Convegno Nazionale dell'Associazione ARIA, Roma 12/14 giugno 1996 – Rapporti ISTISAN 98/3.
7. Facchini U, et al. The radon risk in Lombardy. *Radiol Med* 1997; 94:376-84.
8. Gallelli G, et al. Factors affecting individual exposure to NO<sub>2</sub> in Genoa (northern Italy). *Sci Total Environ* 2002; 287:31-6.
9. Gilli, et al. Geographical distribution of benzene in air in northwestern Italy and personal exposure. *Environ Health Perspect* 1996; 104:1137-40.
10. Maroni M, et al. Air Pollution exposure of adult population in Milan (Expolis Study). *Proceedings Carrer P, Cavallo D Indoor Air* 2002; 4:455-60.
11. Simoni M, et al. Acute Respiratory Effects of Indoor Pollutants in two General Population Samples living in a Rural and in an Urban Area of Italy. *Proceedings of Indoor Air* 2002; 1:119-24.
12. Troiano P, et al. Assessment of the eye irritation in office workers after combined exposure to volatile organic compounds and other work-related factors. In: Yoshizawa, S. (ed.) *Proceedings of Indoor Air '96*, International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Nagoya, Vol. 2, 1996; pp. 297-302.
13. Carrer P, Cavallo D, Maroni M, Foà V. Airborne particles and human health: state of the knowledge and research perspectives. *Europ J of Oncology*, 1999; 4, 5, pp. 545-51.
14. Carrer P, Alcini D, Cavallo D, et al. Esposizione personale giornaliera ad agenti aerodispersi in lavoratori d'ufficio. *Acta Medica Mediterranea*, 1997; 135:165-170.
15. Cavallo D, Alcini D, De Bortoli M et al. Chemical contamination of indoor air in schools and office buildings in Milan, Italy. In: Seppanen O (ed.) *Proceedings of Indoor Air '93*, International Conference Indoor Air Quality and Climate, Helsinki, 1993; 2: pp. 45-9.
16. Folinsbee LJ. Human health effects of air pollution. *Envir Health Persp*, 1993; 100: pp. 45-56.
17. Georgoulis LB, Hänninen O, Samoli E, et al. 2001. Personal CO Exposures in Five European Cities and Its Determinants. Submitted to *Atmos. Environ*.
18. WHO – Strategic approaches to indoor air policy-making. WHO European Centre for Environment and Health, Bithoven 1999.

## 3.3 Radiazioni

### 3.3.1 Introduzione

La radiazione ultravioletta (RUV) è un noto fattore di rischio sia per gli effetti sanitari acuti a breve termine per i quali è possibile stabilire una "dose soglia", sia per gli effetti conseguenti ad una esposizione cronica che, per la loro diversa natura, presentano indici di probabilità e gravità tanto maggiore quanto più è elevata la dose accumulata dall'individuo.

Il sole rappresenta certamente la fonte naturale più significativa di esposizione alla RUV, anche se negli ultimi anni sono andate grandemente aumentando sorgenti artificiali di radiazione ultravioletta, come le lampade abbronzanti.

I costi umani, sociali ed economici derivanti dai vari effetti dannosi, per i quali il contributo della RUV dipende dalla dose accumulata dall'individuo nel corso della sua vita, assumono certamente maggiore rilevanza quanto più è elevata l'età media della popolazione. Inoltre l'esposizione eccessiva alla RUV è in grado di accelerare molti processi degenerativi sia a carico della cute (melanomi, carcinomi spinocellulari e basaliomi, nonché invecchiamento precoce del tessuto cutaneo) sia nei confronti delle strutture dell'occhio anche con manifestazioni patologiche precoci.

Nell'ambito dei fattori fisici di rischio, la protezione dalla RUV rappresenta una problematica

sanitaria e ambientale fra le più articolate e complesse, in quanto si caratterizza per le molteplicità delle situazioni potenzialmente dannose che devono essere prese in considerazione nonché per lo straordinario intreccio di competenze interdisciplinari che essa richiede e coinvolge contemporaneamente (medici, biologi, fisici, epidemiologi, ambientalisti ecc.).

Nel corso degli ultimi anni, diverse istituzioni scientifiche nazionali ed internazionali di grande prestigio, come l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), la Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP), l'Ufficio internazionale del Lavoro (BIT), nonché gli Istituti di Sanità pubblica e le varie Società di dermatologia e oftalmologia, hanno ripetutamente invitato i governi, le autorità sanitarie e gli stessi cittadini a considerare con maggiore attenzione gli effetti negativi sulla salute derivanti da una eccessiva o incontrollata esposizione alla radiazione ultravioletta (RUV) di origine solare. In particolare l'OMS, con il progetto INTERSUN avviato negli ultimi anni, ha fornito linee guida per consentire alle autorità sanitarie nazionali di mettere a punto adeguati programmi di protezione dalla radiazione ultravioletta al fine di ridurre al minimo l'incidenza e la gravità dei danni derivanti dall'esposizione a tale specifico agente fisico.

Occorre tenere presente inoltre che la quantità di radiazione ultravioletta che giunge al livello del suolo è peraltro notevolmente influenzata dallo spessore, a volte decisamente ridotto, dello strato di ozono stratosferico che impedisce il passaggio attraverso la biosfera della radiazione RUV-C e protegge dalle dosi eccessive di RUV-B, tratteneendo di norma la parte più energetica di quest'ultima. Nessuna influenza esercita in ogni caso lo strato di ozono nei confronti della RUV-A che giunge inalterata fino al suolo.

### 3.3.2 Presentazione dei dati

In base ai propri criteri di valutazione, la IARC include la radiazione solare fra i cancerogeni certi (gruppo 1) e la RUV-A, RUV-B, RUV-C nonché le modalità di esposizione alle lampade ed ai lettini solari (abbronzatura artificiale della pelle) fra i cancerogeni probabili (gruppo 2A). I danni da esposizione alla RUV sono documentati, anche se in misura incompleta o parziale, soltanto per le neoplasie cutanee correlate o correlabili con l'esposizione alla RUV. In particolare, per i carcinomi (basaliomi e spinaliomi) ed i melanomi

della pelle i dati di mortalità della banca dati ISTAT sono aggiornati fino al 1998. Per i melanomi sono disponibili i dati di incidenza di alcuni registri tumori dai quali è possibile stimare l'incidenza in alcune regioni del Paese.

Alcuni lavori epidemiologici hanno analizzato l'associazione fra fattori di rischio quali: fototipo, numero dei nevi, esposizione intermittente e cumulativa al sole esposizioni acute nell'infanzia ecc. (Zanetti et al., 1996; CEI, 1998; Naldi et al., 2000; Brenner et al., 2002).

Per quanto riguarda in particolare l'incidenza del melanoma, si stima che in Italia si verifichino circa 7.000 casi all'anno; nell'ultimo quinquennio inoltre i decessi attribuiti a tale patologia sono stati 4.000 nei maschi e oltre 3.000 nelle femmine, corrispondenti a tassi medi di mortalità rispettivamente di 5 e 6 su 100.000 abitanti all'anno.

Si sono osservate inoltre punte di incidenza superiori a 10 per 100.000 abitanti in ambedue i sessi a Trieste e superiori a 6-7 per 100.000 a Genova, in Veneto e in Emilia Romagna.

Da osservare infine che nelle regioni settentrionali la mortalità per melanoma cutaneo è, per entrambi i sessi, circa il doppio di quella registrata nelle regioni meridionali, mentre nelle popolazioni europee o di origine europea, tra il 1980 e il 2000 l'incidenza del melanoma è aumentata ad un ritmo del 4-8% all'anno.

A livello delle diverse sedi anatomiche, il maggior aumento dell'incidenza è stato per i melanomi del tronco e il minimo per quelli della testa e del tronco, mentre quelli delle gambe sono stati più marcati nel sesso femminile.

Per quanto riguarda l'esposizione professionale, si tratta di problematica che viene sottovalutata nonostante le attività occupazionali outdoor possano implicare esposizioni significative soprattutto in particolari periodi dell'anno.

In realtà è stato stimato che nei Paesi ad alto sviluppo economico circa il 95% dell'esposizione radiante media accumulata annualmente da ogni individuo è dovuta all'esposizione al sole e soltanto il rimanente 5% è dovuta all'esposizione a sorgenti artificiali di UV.

Nel febbraio 2001 è stata condotta da Eurisko – Dipartimento sulla Salute – un'indagine quantitativa – Gli italiani e la fotoprotezione – su un campione rappresentativo della popolazione italiana di età superiore a 14 anni costituito da 1800 individui nell'ambito dei quali sono stati estrapolati 231 casi di individui con più di 18 anni esposti all'aria aperta a causa della professione svolta, ai quali sono stati aggiunti 100 casi di so-

vracampionamento selezionati sulla base della domanda “Lei svolge un lavoro per cui sta molto tempo all’aria aperta?”.

Del 14% che ha risposto positivamente a questa domanda il 13% corrispondeva a condizioni professionali.

Nel gruppo dei lavoratori outdoor è risultata una media di esposizione giornaliera al sole e tempo trascorso all’aria aperta nei giorni feriali di 7,7 ore in estate e di 6,4 ore in inverno, alle quali vanno aggiunte le ore di esposizione nei fine settimana e durante le vacanze.

I lavoratori che si trovano spesso a lavorare in ambienti outdoor sono: agricoltori, floricoltori, giardinieri, operai in edilizia stradale e ferroviaria, lavoratori edili, addetti ad operazioni di carico e scarico in ambiente esterno, forestali, marinai e addetti a lavori in mare, lavoratori in cave a cielo aperto, operatori ecologici, parcheggiatori, bagnini e istruttori di sport all’aperto, vigili urbani, benzinai, portalettere ecc.

### 3.3.3 Analisi quantitativa

Secondo la IARC e la OMS, negli ultimi decenni l’incidenza e la mortalità per tumori cutanei sono aumentate in misura considerevole in tutte le popolazioni di razza bianca. L’incremento è più evidente nelle popolazioni con predominanza di fototipi sensibili, in particolare nei Paesi dove la RUV solare è più intensa. Un andamento analogo è tuttavia riscontrabile anche nell’area del Mediterraneo e in Italia.

Tra il 1970 e il 1990 la mortalità per melanoma della cute in Italia è triplicata (da circa 400 a 1200 decessi/anno) mentre il numero dei deceduti per carcinomi della pelle nello stesso intervallo è rimasto sostanzialmente stabile (400÷500/anno).

La comunità scientifica è abbastanza concorde nell’individuare l’eccessiva esposizione alla RUV quale fattore di rischio per i tumori cutanei. Alcuni aspetti importanti della problematica non sono stati ancora sufficientemente chiariti. Per il melanoma, ad esempio, non è ancora noto lo spettro d’azione ed il rapporto tra modalità di esposizione e risposta. Anche il peso relativo dell’esposizione alla RUV nell’indurre i vari effetti è ancora oggetto di studio e valutazione.

Numerosi studi dimostrano un’incidenza maggiore nei lavoratori outdoor dei tumori cutanei di origine non-melanocitaria, nonostante sia difficile stimarne l’incidenza effettiva (sorge infatti un problema di sottoregistrazione nelle aree

geografiche coperte dai registri tumori, essendo gli epitelomi tumori a bassa letalità, in genere non registrati e talora neppure sottoposti ad esame istologico). Ricordiamo, comunque, a questo proposito lo studio multicentrico europeo Helios, l’indagine di Rafnsson su pescatori e marinai e lo studio condotto in Finlandia sugli appartenenti al Fondo Pensioni Naviganti, nei quali è stato dimostrato un incremento significativo di neoplasie cutanee non melanoma.

### 3.3.4 Valutazione critica

Nell’ambito delle radiazioni non ionizzanti, alla luce delle attuali conoscenze, il danno sanitario prodotto dall’eccessiva esposizione alla RUV è di gran lunga il più rilevante sotto il profilo sia dei costi economico-sociali che dei costi umani. Molti effetti dannosi della RUV sono associabili al valore della dose complessiva accumulata da ogni individuo. Al progressivo invecchiamento della popolazione, come nel caso dell’Italia, se non cambieranno abitudini e comportamenti più a rischio, corrisponderà un inevitabile aumento della dose, degli effetti fotoindotti e dei costi predetti. Tale considerazione prescinde da eventuali mutamenti ambientali che possano comportare un aumento dell’intensità della RUV solare al suolo (buco dell’ozono).

Gli incrementi dei tassi di mortalità per il melanoma cutaneo, ancorché modesti, dimostrano che tale patologia ha subito, in questi ultimi anni, un aumento nelle popolazioni europee o di origine europea e che le recenti flessioni di mortalità, con particolare riguardo all’età giovanile, sono ascrivibili essenzialmente ai risultati favorevoli della diagnosi precoce.

Negli ultimi anni inoltre, mentre le modalità di trattamento non sono molto cambiate, risulta aumentato considerevolmente il numero dei melanomi asportati in fase precoce, aspetto questo particolarmente evidente in quelle aree geografiche in cui sono state condotte delle campagne mirate di prevenzione secondaria. Ciò in considerazione del fatto che il melanoma cutaneo presenta un’evoluzione nel tempo, e quindi una prognosi, strettamente dipendente dallo spessore raggiunto nella pelle al momento della sua diagnosi e successiva asportazione.

Pertanto, grazie alle campagne di educazione sanitaria finalizzate ad incrementare nella popolazione la sensibilità alle eventuali modificazioni morfologiche dei nevi cutanei, la quota di melanomi individuati precocemente risulta attual-

mente attorno al 60-70% con un significativo miglioramento dell'indice di sopravvivenza rispetto agli anni 60 (dal 50 all'80%).

### 3.3.5 Riferimenti normativi

Il sole è la sorgente che contribuisce maggiormente a determinare il livello di esposizione della popolazione alla RUV. Solo in particolari attività professionali alcune sorgenti artificiali, in ragione dell'intensità dell'emissione e della geometria di esposizione, possono contribuire in misura significativa all'esposizione complessivamente accumulata dal lavoratore e determinare danni da esposizione acuta soprattutto sull'occhio non protetto, per tempi di esposizione molto brevi (archi di saldatura).

Le norme di protezione dalla RUV si riferiscono alla protezione del lavoratore esposto in ambiente di lavoro a emissioni da sorgenti di RUV artificiali. Esistono norme di prodotto per quanto attiene le caratteristiche di alcune sorgenti (lampade abbronzanti) e di alcuni presidi di protezione (filtri, maschere, occhiali).

Come nella maggior parte dei Paesi europei, le scarse norme italiane non prevedono il rispetto di limiti di esposizione specifici. Nell'esercizio pratico della protezione i limiti raccomandati dalla Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP) sono, di norma, i riferimenti d'obbligo.

### 3.3.6 Valutazione dell'impatto sulla salute

Le norme nazionali e internazionali di protezione dalla RUV si prefiggono di pervenire gli effetti da esposizione acuta. Il rispetto dei limiti di esposizione, quali quelli previsti dall'ICNIRP, non previene gli effetti da esposizione cronica, in particolare quelli di natura stocastica. Bisogna però considerare che la prevenzione degli effetti acuti riduce l'esposizione e quindi si traduce anche in una riduzione degli effetti da esposizione cronica.

### 3.3.7 Indicazioni per la programmazione

L'esperienza di vari Paesi (Australia, Paesi Scandinavi ecc.) e di organismi internazionali quali l'OMS e l'ICNIRP ha dimostrato che educazio-

ne sanitaria, prevenzione primaria e secondaria sono i mezzi più efficaci per ridurre i rischi e i costi connessi con l'eccessiva esposizione alla RUV. Poiché anche in Italia si sta seguendo questa linea d'azione, è possibile individuare le seguenti proposte operative per una razionale programmazione nel settore.

- Definire e valutare gli effetti e i danni alla salute a breve e a lungo termine connessi con l'eccessiva esposizione alla radiazione ultravioletta dal sole e/o dalle sorgenti artificiali.
- Valutare i costi umani e sociali dei danni per i quali è dimostrato un nesso causale con l'esposizione alla radiazione ultravioletta.
- Individuare la possibilità di rischio in ambiente di vita e di lavoro considerando i fattori e i comportamenti influenti nelle diverse tipologie di esposizione quali: le intensità ambientali efficaci di RUV, il tempo e la geometria di esposizione, il valore dell'esposizione radiante nel breve e lungo periodo, la fotosensibilità individuale geneticamente determinata e la fotosensibilità temporanea indotta da fattori esogeni e l'età del soggetto esposto.
- Realizzare programmi di informazione ed educazione sanitaria finalizzati alla prevenzione degli effetti da esposizione acuta e alla riduzione dei rischi a lungo termine.
- Verificare periodicamente la validità dei programmi di prevenzione e protezione mediante l'analisi dei risultati ottenuti e provvedere al loro aggiornamento o modifica quando le circostanze lo richiedano.

Tra le iniziative concrete che si sono realizzate nel nostro Paese, meritano di essere ricordate le iniziative assunte a seguito di una specifica Convenzione con l'Istituto Superiore di Sanità nel biennio 2002-2003, così sintetizzabili.

- Costituzione di un Comitato scientifico, composto da 10 membri scelti sulla base delle competenze e dell'appartenenza ad istituzioni e organismi direttamente o indirettamente coinvolti nel progetto, con il compito di proporre e discutere le iniziative da intraprendere, stabilire le priorità e valutare i risultati ottenuti.
- Formalizzazione della collaborazione con l'analogo gruppo operante presso l'Organizzazione Mondiale della Sanità di Ginevra, al fine di attivare uno scambio di informazioni e documentazione scientifica. Un risultato concreto è stato quello di aver ottenuto l'autorizzazione a tradurre in italiano un importante documento OMS sull'indice solare globale ("Global Solar UV Index") al fine di poterlo utilizzare nell'ambito del progetto nazionale.

- Attivazione della collaborazione con la Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni non Ionizzanti (ICNIRP) onde poter pubblicare integralmente in italiano uno specifico documento sulla protezione della RUV in ambito estetico.

- Individuazione degli strumenti di misura e dei dosimetri personali per valutare i livelli di esposizione nelle diverse situazioni, con particolare riguardo all'ambito lavorativo e nei trattamenti terapeutici, con effettuazione di misurazioni sia in alcuni stabilimenti industriali, sia in reparti e servizi di fototerapia di alcuni Ospedali. I risultati di tali rilievi sono stati presentati e discussi in un Convegno dell'Associazione Italiana di Radioprotezione Medica tenutosi a Riva del Garda nel settembre dello scorso anno.

- Realizzazione di una documentazione a fini divulgativi e di educazione sanitaria che, a seguito di un accordo con l'Associazione Nazionale dei Medici di famiglia, potrà raggiungere direttamente la popolazione per metterla in grado di conoscere ed affrontare consapevolmente i rischi connessi con l'eccessiva esposizione alla RUV solare e alle lampade abbronzanti.

- Realizzazione, nell'ambito del sito internet del-

l'Istituto Superiore di Sanità, del documento "Buon senso al sole", in fase di progressivo ampliamento, con il quale sono stati messi a disposizione del pubblico, con linguaggio facilmente comprensibile, dati scientifici e informazioni di vario genere sui rischi connessi con l'esposizione alla RUV e sulle modalità e sugli accorgimenti da seguire per ridurre al minimo gli effetti nocivi sulla salute.

### Bibliografia essenziale

1. Brenner AV, Lubin JH, Calista D, Landi MT. Instrumental measurements of skin color and skin UV light sensitivity and risk of CMM: A case-control study in an Italian population, 2002.
2. European Commission. Radiation Protection 112. Radiological Protection Principles Concerning the Natural Radioactivity of Building of Materials. Luxembourg, 2000.
3. Naldi L, Lorenzo IG, Parazzini F, et al. Pigmentary traits, modalities of sun reaction, history of sunburns and melanocytic nevi as risk factors for cutaneous malignant melanoma in the Italian population: results of a collaborative case-control study. *Cancer* 2000; 88:2703-10.
4. Zanetti R, Rosso S, et al. The multicentre South European study "Helios I": skin characteristics and sunburns in basal cell and squamous cell carcinomas of the skin. *Br J Cancer*. 1996; 73:1440-6.

## 3.4 Clima

### 3.4.1 Introduzione

Il comitato tecnico scientifico delle Nazioni Unite – *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC 2001), pur riconoscendo che esistono ancora numerose incertezze nelle conoscenze sul sistema climatico e la sua evoluzione per effetto delle attività umane, ritiene che i cambiamenti del clima globale siano già in atto e sostiene, anche, che i futuri cambiamenti climatici siano ormai inevitabili. Tuttavia, ciò che preoccupa di più gli scienziati (IPCC, TAR 2001) non è tanto il cambiamento climatico in quanto tale, ma la velocità con la quale sta avvenendo. Ci sono timori fondati circa la possibilità che la perturbazione energetica, nei prossimi decenni, e comunque prima del 2100, possa addirittura raddoppiare o triplicare a seconda di come si svilupperanno le attività umane connesse con l'uso di combustibili fossili. Con i cambiamenti del clima si produrranno

no effetti ed impatti sulla salute di varia entità, alcuni dei quali anche gravi. Le maggiori conseguenze negative saranno subite da quelle fasce di popolazione più vulnerabili come gli anziani, i bambini ed i malati cronici.

### 3.4.2 Presentazione dei dati

L'IPCC riferisce che, dal 1861, la temperatura globale media in superficie è aumentata e che l'aumento della temperatura negli ultimi 100 anni è superiore a quello di qualunque altro secolo nel corso degli ultimi 1000 anni. Inoltre, il riscaldamento recente sta avvenendo anche in un arco di tempo molto più breve rispetto a cambiamenti simili che si sono verificati in passato. Nel corso del XX secolo, la temperatura globale media in superficie del suolo e del mare è aumentata di  $0,6 \pm 0,2$  °C (Kovats, Ebi, Menne, 2003).

### Le tendenze climatiche in atto in Italia

Il quadro generale degli andamenti delle temperature osservate in Italia mostra caratteristiche analoghe a quelle medie osservate a livello globale, ma con accentuazione dei fenomeni di riscaldamento e dei processi di aridità per le regioni centro-meridionali. In particolare le analisi delle serie storiche italiane provenienti dalle stazioni UCEA, dai Servizi Idrografici e dall'Aeronautica Militare indicano che:

- la temperatura massima è aumentata nel periodo di osservazione (1865-2000) di circa 0,6 °C nelle regioni del nord Italia e di 0,8 °C nelle regioni del centro-sud; la temperatura minima è aumentata di circa 0,4 °C nelle regioni del nord e 0,7 °C nel centro-sud;
- per le regioni dell'Italia centro-meridionale, a partire dal 1930, si riscontra inoltre una tendenza al progressivo aumento della evapotraspirazione e, di conseguenza, dei processi di aridità, a causa della concomitanza sia dell'incremento delle temperature, sia della progressiva riduzione delle precipitazioni;
- l'analisi delle serie storiche delle precipitazioni totali (1951-1996) dimostra che le precipitazioni sono diminuite in tutto il territorio nazionale con maggiori riduzioni nelle regioni centro-meridionali, rispetto a quelle settentrionali;
- è previsto un incremento degli eventi meteorologici estremi, delle ondate di calore in estate, e delle ondate di freddo in inverno, delle precipitazioni estreme (alluvioni), soprattutto in inverno, della mancanza prolungata di precipitazioni (siccità), soprattutto d'estate.

L'aumento dei fenomeni siccitosi riguarda tutte le regioni italiane, ma la persistenza dei periodi di siccità è diversamente distribuita. Il fenomeno dell'aridità dei suoli è particolarmente evidente nelle regioni meridionali ed insulari, dove è aumentata a partire dal 1900, ma soprattutto in questi ultimi decenni, sia in termini di estensione delle aree interessate, sia in termini di intensità. Le aree aride, semi-aride e sub-umide sec-

che, che si trasformano poi in aree degradate, interessano attualmente il 47% della Sicilia, il 31,2% della Sardegna, il 60% della Puglia, ed il 54% della Basilicata.

### Effetti sulla salute

Come evidenziato dall'OMS gli effetti del clima sulla salute sono molteplici, mediati attraverso vari meccanismi, diretti ed indiretti, acuti e cronici, ed in molti casi avranno un effetto intergenerazionale, saranno più rilevanti nei Paesi e nelle popolazioni nei quali incombono gravi problemi socioeconomici e sanitari e comunque l'Italia non è immune da queste conseguenze. L'OMS ha stimato che nel 2000, circa 150.000 morti nel mondo, per diarrea, malaria, inondazioni e malnutrizione erano attribuibili al cambiamento climatico (Cambell-Lendrum D, 2003).

La **Tabella 1** presenta i principali impatti del cambiamento climatico in Italia sulla salute umana.

### Effetti degli eventi estremi

I modelli climatici globali regionali prevedono che nel periodo tra il 2071 e il 2100, rispetto a quello tra il 1961 e il 1990, si verificheranno un aumento della temperatura ed un aumento della variabilità della temperatura (Schaer et al., 2004); inoltre le precipitazioni aumenteranno in Europa per quantità e per intensità (Chrisensen, Christensen, 2002). Una delle conseguenze più temibili per la salute umana del cambiamento climatico in atto è il potenziale aumento della frequenza di eventi meteorologici ed idrologici estremi; le variazioni delle precipitazioni, della temperatura, dei venti e specialmente un aumento della variabilità climatica accresceranno la probabilità di ondate di calore, di picchi di freddo, siccità, inondazioni e tempeste. Purtroppo bisogna rilevare che in Italia esistono pochi dati quantitativi raccolti sistematicamente sugli effetti degli eventi climatici sulla salute.

L'Università di Louvain, nell'ottobre 2004 ha installato un sistema di registrazione per disastri

**Tabella 1** Possibili influenze del cambiamento climatico sulla salute umana

	Esposizione umana	Effetti modulatori	Effetti sulla salute
Cambiamento climatico		Modalità di contaminazione	Mortalità e morbosità per calore
	Graduale cambio dei variabili climatici come la temperatura	Dinamiche di trasmissione	Mortalità e morbosità per inondazioni, tempeste ecc.
	Processi di desertificazione	Ecosistemi	Potenziamento della mortalità e morbosità dell'inquinamento atmosferico
	Eventi meteorologici estremi come ondate di calore ed inondazioni	Stato socio-economico Demografia Misure del sistema sanitario	Malattie trasmesse dal cibo ed acqua Malattie da vettori e roditori Malattie mentali e psicosociali

Fonte: Modificato da McMichael et al., 2001

**Tabella 2** Sommario dei disastri legati al clima in Italia, dal 1995 al 2002

	N. eventi	Morti	Feriti	Senza tetto	Totali colpiti	Danni in USD (000's)
Siccità	1	0	0	0	0	0
Temperature estreme	2	12.010	0	0	0	0
Inondazioni	30	1.189	122	14.950	1.480.722	15.374.110
Frane	8	1.387	204	0	10.304	1.200.000
Incendi	5	8	20	0	320	881.000
Tempeste di vento	13	257	119	0	6.319	2.312.900

Created on: Oct-12-2004 - Data version: v09.04 EM-DAT International database <http://www.em-dat.net/disasters/country.php>

naturali ed umani e la **Tabella 2** (Sommario dei disastri legati al clima in Italia, dal 1995 a 2002) riporta le informazioni per il nostro Paese che sono contenute nel database <http://www.em-dat.net/disasters/country.php>.

Le alluvioni in Europa sono un fenomeno comune. L'alluvione del 2002 è stato il più grave che ha colpito l'Europa, causando la morte di oltre 100 persone in Germania, Russia, Austria, Ungheria, Repubblica Ceca, con una perdita economica nell'ordine di 20 miliardi di dollari. Gli effetti indiretti possono essere le conseguenze dei danni alle infrastrutture e alle proprietà e comprendono anche le malattie infettive (malattie gastrointestinali, dermatiti, congiuntiviti) e rari casi di malattie trasmesse da vettori o da roditori. Inoltre, sono stati segnalati in numerosi studi anglosassoni disturbi post-traumatici quali ansia, depressione, disturbi psicosociali e suicidi, che possono persistere per mesi o anche anni dopo l'evento.

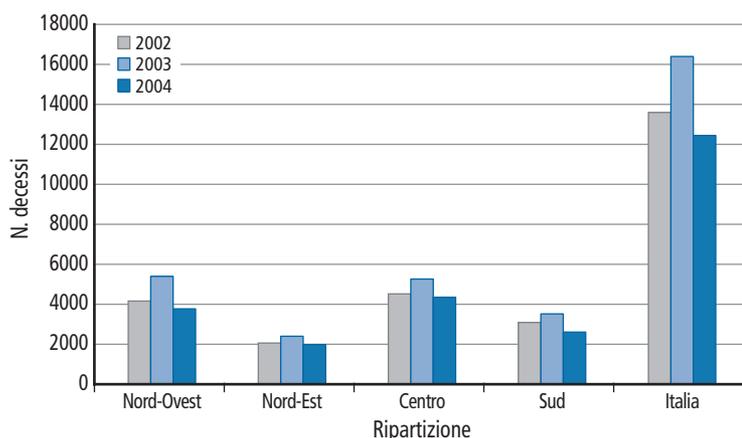
In Italia, l'alluvione del 1998 a Sarno causò 147 decessi, provocati dal fiume di acqua e fango che

distrusse rapidamente l'area urbana; mentre ferite e infortuni (come distorsioni, lacerazioni, contusioni ecc.) si verificarono soprattutto nella fase successiva, quando la popolazione era ritornata nelle proprie abitazioni.

L'estate 2003 è stata caratterizzata da condizioni meteorologiche eccezionali che hanno esposto la popolazione italiana a condizioni estreme di stress da calore (livelli di temperatura massima superiori alla media, ondate di calore presenti fin dall'inizio della stagione estiva, con elevata durata delle condizioni di rischio). L'indagine effettuata dall'ISS ha stimato un eccesso di mortalità negli anziani con più di 75 anni (**Figura 1**) di quasi 8.000 persone e i dati prodotti in molte città indicano che si tratta di una stima minima dell'effetto realmente osservato.

#### Effetti sulle patologie trasmesse da virus, batteri e parassiti

È noto che fattori climatici possono influenzare la comparsa o la ricomparsa di malattie infettive in una determinata area quando siano associati ad altri fattori, biologici, ecologici e socio-economici favorevoli all'evento. Tuttavia, mancano studi scientificamente validi che documentino un cambiamento nell'andamento delle malattie infettive in risposta a cambiamenti climatici a lungo termine. Ciò è dovuto sia alla mancanza di basi di dati affidabili sulla incidenza/prevalenza di determinate malattie infettive per lunghi periodi di tempo, sia alla presenza di fattori confondenti, quali aumento dei traffici commerciali, dei viaggi internazionali, della popolazione e dell'inurbamento, dell'insorgenza di resistenza a chemioterapici antifettivi o pesticidi ecc. Per valutare la possibilità di una relazione causale tra cambiamenti climatici a lungo termine e l'andamento di una malattia infettiva occorre migliorare le conoscenze in tale ambito e in particolare sviluppare le seguenti evidenze: una base di dati affidabile sulla prevalenza/incidenza della malattia; una evidenza biologica della sen-



Fonte: Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute, Ufficio Statistica, Istituto Superiore di Sanità

**Figura 1** Decessi osservati nel trimestre estivo (1° giugno-31 agosto), anni 2002, 2003 e 2004, tra i residenti nelle 21 città capoluogo, di età 75 anni ed oltre, per ripartizione geografica.

sibilità del vettore o del microrganismo al clima, attraverso ricerche di campo e di laboratorio; lo studio di fattori confondenti, come l'emergenza di un clone batterico particolarmente virulento o resistenze agli antibiotici.

Le malattie trasmesse da artropodi vettori, che affliggono oltre 700 milioni di persone ogni anno, sono considerate le più sensibili ai mutamenti climatici e ambientali; già nel 1990, l'OMS ha lanciato un allarme sugli effetti che i cambiamenti climatici potrebbero avere sulla diffusione di queste infezioni. L'Italia, rappresentando una delle propaggini più meridionali del continente europeo, e un ponte ideale verso il continente africano, potrebbe essere particolarmente interessata da questo fenomeno. In Italia, gli artropodi di interesse medico, ovvero potenziali o provati vettori di agenti patogeni per l'uomo, sono relativamente pochi, essendo rappresentati, tra gli insetti, da alcune specie di zanzare (Ditteri: Culicidi) e di flebotomi (Ditteri: Psychodidi) e, tra gli aracnidi, da alcune zecche dure (Acari: Ixodidi). Gli effetti che l'aumento della temperatura media potrebbe avere su questi artropodi e sulla diffusione delle infezioni che questi possono trasmettere all'uomo, in un futuro scenario ita-

liano, possono essere sostanzialmente riassunti nei sei punti seguenti: ampliamento dell'area di distribuzione dei vettori indigeni; riduzione della durata dei cicli di sviluppo dei vettori indigeni; riduzione dei tempi di riproduzione/replicazione del patogeno nell'artropode; prolungamento della stagione idonea alla trasmissione degli agenti patogeni; importazione e adattamento di nuovi artropodi vettori; importazione e adattamento di nuovi agenti patogeni attraverso vettori o serbatoi.

Alcuni di questi eventi si sono già verificati, altri sono in corso, altri ancora sono attesi; basti ricordare l'importazione della zanzara tigre (*Aedes albopictus*), potenziale vettore di febbre gialla e dengue; quella di *Culicoides imicola* e della "blue tongue", arbovirus degli ovini; l'epidemia di encefalite equina da West Nile Virus, mai occorso in Italia prima del 1998; il caso di malaria indigena verificatosi nel 1997 in Toscana, il primo dopo oltre 50 anni dall'eradicazione della malattia in Italia. Stiamo assistendo inoltre alla diffusione delle leishmaniosi già endemiche nel nostro Paese e delle rickettsiosi da zecche nelle regioni più settentrionali finora indenni.

In **Tabella 3** è riportato uno schema riassun-

**Tabella 3** Principali malattie trasmesse da artropodi e relativi vettori, la cui diffusione in Italia potrebbe essere favorita da un aumento della temperatura media

Malattia	Vettori	Agenti patogeni	Situazione attuale in Italia	Evento scatenante	Rischio
Malaria	Zanzare del genere <i>Anopheles</i>	Plasmodi (soprattutto <i>P. vivax</i> )	Solo d'importazione. Circa 700 casi l'anno, trend in discesa dal 2001. Rari casi autoctoni da trasfusione, da bagaglio o accidentali. 1997, Grosseto: unico caso trasmesso da zanzare	Importazione di serbatoi umani d'infezione (gametociti)	BASSO Solo in zone rurali del centro-sud
Dengue	<i>Aedes albopictus</i> (zanzara tigre)	Flavivirus DEN 1, 2, 3, 4	Solo d'importazione. Circa 40 casi/anno. Trend in salita	Importazione di serbatoi umani d'infezione	BASSO Le aree urbane sono quelle più a rischio
West Nile Disease	<i>Culex pipiens</i> (zanzara comune) ed altre	Flavivirus WNV	1998. Epidemia di encefalite equina in Toscana (14 casi). Nessun caso umano	Importazione di serbatoi infetti (uccelli migratori)	ALTO In tutte le aree umide del Paese
Leishmaniosi viscerale	Flebotomi ( <i>P. perniciosus</i> )	Leishmania ( <i>L. infantum</i> )	Endemica Soprattutto nel centro sud. Circa 200 casi/anno. Trend in salita	-	ALTO In espansione verso nord
Meningite da virus Toscana	Flebotomi ( <i>Phlebotomus spp</i> )	Phlebovirus Toscana virus	Endemica. Principalmente in Toscana e Marche Alcune decine di casi/anno. Trend in salita	-	MODERATO Diffusione del virus nelle regioni centrali
Febbre bottonosa	Zecche Ixodidi <i>R. sanguineus</i>	Rickettsie ( <i>R. conori</i> )	Endemica. Soprattutto al centro-sud 900-1000 casi/anno. Trend in discesa	-	ALTO In espansione verso nord
Malattia di Lyme	Zecche Ixodidi ( <i>Ixodes ricinus</i> )	Borrelie ( <i>B. burgdorferi</i> )	Endemica, soprattutto nelle regioni di nord-est. Alcune decine di casi/anno. Trend in salita	Il solo aumento di temperatura senza quello delle precipitazioni è un fattore sfavorente	MOLTO BASSO
Encefalite da zecche	Zecche Ixodidi ( <i>Ixodes ricinus</i> )	Flavivirus TBE	Endemica, soprattutto nelle regioni di nord-est. <10 casi/anno. Trend in salita	Il solo aumento di temperatura senza quello delle precipitazioni è un fattore sfavorente	MOLTO BASSO

Fonte: ISS, Dipartimento Malattie Infettive, Parassitarie ed Immunomediate, ottobre 2004

tivo degli eventi che potrebbero interessare ragionevolmente lo scenario italiano in un prossimo futuro.

È noto che un aumento della temperatura dell'acqua del mare, e del suo livello, è legato alla comparsa di epidemie di colera. Recentemente, in uno studio che abbraccia 70 anni, è stata dimostrata un'associazione tra l'intensificazione del fenomeno El Niño (ENSO, *El Niño Southern Oscillation*) e l'aumento di prevalenza di colera in Bangladesh. Questa è l'evidenza scientifica, ottenuta con metodi statistici sofisticati, che i cambiamenti climatici a lungo termine possono influenzare una malattia batterica dell'uomo, se gli altri parametri restano invariati (Pascual M, et al., 2002). Un aumento della temperatura e delle precipitazioni nell'estate 2003 in alcuni Stati americani della costa atlantica è stato correlato ad un aumento dell'incidenza di legionellosi usata dalla *Legionella pneumophila*; un aumento di leptospirosi, causata da diversi tipi di *Leptospira*, può essere associata ad inondazioni, per contaminazione delle acque con deiezioni di roditori e fu osservata dopo le inondazioni in 1998 in Cechoslovacchia (Kriz B, et al., 1998). In Paesi del Sudafrica è stata dimostrata la comparsa di diarrea da *Escherichia coli* 0157, che si manifesta con sangue nelle feci, e nei bambini può associarsi a sindrome uremico-emolitica (SEU). Questa malattia si verifica in concomitanza con un aumento delle precipitazioni dopo un periodo di siccità prolungata, probabilmente legato alla contaminazione delle acque superficiali (Kistemann T et al., 2002). In Germania fu osservato un sostanziale aumento di carica batterica di *Escherichia coli*, coliformi, streptococchi fecali, e *Clostridium perfringens* delle acque, dopo piogge abbondanti. Dati simili sono stati osservati negli Stati Uniti ed Inghilterra (Rose JB, et al., 2001).

Le salmonellosi, come altre infezioni zoonotiche trasmesse da alimenti, sono più frequenti nei mesi più caldi. La temperatura può avere un effetto diretto sulla moltiplicazione del microrganismo nell'ambiente e negli alimenti con conseguente aumento del rischio di trasmissione all'uomo. Alcuni ricercatori hanno trovato una associazione lineare fra temperatura e numero di casi di salmonella al di sopra di 6 gradi centigradi, in 10 Paesi europei (Kovats RS et al., 2004). La spiccata stagionalità delle infezioni gastroenteriche a trasmissione alimentare fa ragionevolmente supporre che la loro prevalenza possa essere influenzata da cambiamenti climatici a lungo termine.

### 3.4.3 Analisi quantitativa

In Italia uno degli aspetti in fase di approfondimento continuo è l'analisi dell'effetto del calore sulla salute, specialmente dopo l'esperienza dell'estate 2003. Dalle indagini fin qui effettuate sono emersi alcuni dati importanti per orientare le iniziative di sanità pubblica. L'analisi per sesso ed età ha evidenziato che l'eccesso di mortalità, correlato alle ondate di calore, è stato riscontrato nella popolazione anziana (65 anni e più) e che tale eccesso aumenta drammaticamente all'aumentare dell'età; inoltre in alcune città è stato osservato un effetto maggiore tra le donne. Considerando che in Italia è in atto un fenomeno di invecchiamento della popolazione, è evidente che si determinerà un aumento della frazione della popolazione suscettibile agli effetti delle ondate di calore.

I risultati dell'analisi della mortalità per causa hanno mostrato eccessi di mortalità per cause respiratorie e cardiovascolari, disordini delle ghiandole endocrine e del metabolismo, patologie a carico del sistema nervoso centrale. È stato evidenziato che attraverso l'uso dei sistemi informativi correnti, in particolare delle SDO, è possibile individuare alcune patologie concomitanti che aumentano il rischio di mortalità associata alle ondate di calore (Russo A et al., 2004).

Altri dati suggeriscono che, anche nel nostro Paese, il maggior rischio di mortalità sia associato ad un basso livello socioeconomico; tra le fasce di popolazione più deprivate la ridotta consapevolezza del rischio limita l'accesso alle soluzioni di emergenza e ne aumenta la fragilità (Michelozzi P, 2004). Infine le evidenze epidemiologiche disponibili supportano l'ipotesi che gli effetti sulla salute delle variazioni climatiche siano fortemente eterogenee in relazione a fattori ambientali (come l'inquinamento dell'aria), biologici (ad esempio possibili fenomeni di "adattamento"), demografici e strutturali (caratteristiche ed efficacia dei servizi sociali e sanitari).

Un limitato numero di studi epidemiologici ha valutato l'effetto delle ondate di calore sulla morbilità evidenziando un incremento dei ricoveri ospedalieri totali, dei ricoveri per insufficienza renale e per patologie e sintomi direttamente attribuibili al caldo (colpo di calore, ipertermia, iperventilazione, crampi ecc.) (Weisskopf M et al., 2002). L'analisi delle comorbilità ha inoltre evidenziato un incremento di ricoveri in soggetti con patologie cardiovascolari (23%), diabete (30%), patologie renali (52%) e disordini del sistema nervoso centrale (20%) (Semenza JC et al., 1999).

### 3.4.4 Valutazione critica

Le proiezioni climatiche future per l'area mediterranea indicano che il cambiamento climatico a lungo termine avrà effetti sulla produzione di cibo, sulla disponibilità di acqua, di pozzi sicuri, sui livelli di temperatura ambiente, quindi avrà un impatto sulla salute umana e sul benessere della popolazione mondiale.

Le evidenze epidemiologiche prodotte fino ad oggi sulla relazione esistente tra clima e salute mostrano un'associazione significativa tra temperatura e mortalità giornaliera sia durante la stagione calda che durante la stagione fredda, con un tipico andamento ad "u" della relazione mortalità/temperatura ed un valore minimo di mortalità tra i 15 e i 25 °C a seconda delle latitudini (Ballester F, Michelozzi P, 2003). L'effetto sulla salute delle "ondate di calore" è stato valutato, nella maggior parte degli studi epidemiologici condotti fino ad oggi, in termini di impatto sulla mortalità giornaliera che rappresenta un indicatore valido degli effetti acuti sulla salute delle variazioni climatiche di breve periodo. È da rilevare tuttavia che limitate sono le evidenze prodotte riguardo a possibili effetti cronici delle variazioni climatiche e riguardo a danni sulla salute non misurabili in termini di mortalità, in particolare per le popolazioni infantili.

Una recente revisione degli studi epidemiologici sugli effetti del caldo sulla mortalità (Basu R et al., 2002) evidenzia che i principali fattori di rischio che aumentano la suscettibilità individuale agli effetti delle alte temperature sono l'età avanzata, la presenza di patologie a carico dell'apparato respiratorio e cardiovascolare e di malattie mentali, oltre ad alcuni fattori ambientali e sociali (non accesso a luoghi climatizzati, abitare nei piani alti degli edifici, vivere da soli, avere un basso reddito od un basso livello socioeconomico).

Anche se pochi studi fino ad oggi hanno analizzato gli effetti del caldo su esiti diversi dalla mortalità, i risultati disponibili suggeriscono che i ricoveri ospedalieri rappresentano un indicatore sensibile degli effetti del caldo sulla salute. È dimostrato che vivere in una situazione urbana o metropolitana espone a maggior rischio che vivere in una situazione rurale a causa dell'effetto climatico che genera l'isola di calore, ma anche perché risiedere nelle aree metropolitane rappresenta un fattore di rischio di primaria importanza per i sottogruppi suscettibili di popolazione, per la presenza di maggiore inquinamento atmosferico. L'inquinamento atmosferico, infatti, potenzia gli effetti sulla salute delle alte tem-

perature e l'ozono, in particolare, può giocare un ruolo di rilievo nell'aggravare le conseguenze. Nei periodi tardo-primaverili ed estivi, le particolari condizioni di alta pressione, le elevate temperature e la scarsa ventilazione favoriscono il ristagno e l'accumulo degli inquinanti (NO, VOC) ed il forte irraggiamento solare innesca una serie di reazioni fitochimiche che determinano concentrazioni di ozono più elevate rispetto al livello naturale, causando effetti negativi sulla salute (alterazioni respiratorie, irritazione della mucosa nasale, peggioramento di condizioni cliniche, perdita di capacità polmonare). Le categorie di popolazione suscettibili ai rischi di esposizione a questo inquinante sono soprattutto bambini, donne in gravidanza, anziani, soggetti asmatici, soggetti con patologie polmonari e cardiache.

### 3.4.5 Riferimenti normativi – strumenti organizzativi e tecnologici

- Ratifica ed entrata in vigore del Protocollo di Kyoto sul cambiamento climatico; realizzazione dell'impegno assunto, a livello europeo, di ridurre dell'8% entro il 2008-2012 le emissioni di gas effetto serra rispetto ai livelli del 1990. L'Italia, deve rispettare gli impegni presi così come riportati nelle conclusioni del Consiglio del 16-17 giugno 1998.
- La legge n. 225/92 disciplina l'attività e i compiti della Protezione Civile e la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004 ne definisce gli indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico per previsione, monitoraggio e sorveglianza di eventi ambientali a rischio, in relazione alla valutazione del rischio per la salute. In tale provvedimento sono definiti anche i sistemi HHWWS (*Heat Health Watch Warning Systems*), mirati a ridurre l'impatto sulla salute delle ondate di calore.

### 3.4.6 Health impact assessment

L'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi influenzerà anche la salute dell'uomo (McMichael, 2003) e, se associato agli altri recenti processi di cambiamento ambientale globale (urbanizzazione, diminuzione dell'ozono stratosferico, perdita della biodiversità, degradazione dei suoli, diminuzione degli ap-

provvisionamenti di acqua potabile), gli effetti potenziali sulla salute saranno ancora più gravi. Secondo le indicazioni dell'IPCC la valutazione dell'impatto sulla salute necessita di prendere in considerazione sia il beneficio di un abbassamento dei gas serra quanto la formulazione e la integrazione nella programmazione sanitaria delle misure di adattamento e prevenzione. Per approfondire l'analisi dell'impatto complessivo del cambiamento climatico, avvenuto in questi ultimi decenni è necessario creare gruppi di studio multidisciplinari ed effettuare una attenta analisi di serie temporali a lungo termine. Per quanto riguarda la valutazione di potenziali effetti futuri è indispensabile ricorrere all'uso e all'applicazione di scenari. L'OMS ha sviluppato apposite linee guida metodologiche per facilitare la valutazione complessiva nei vari Paesi.

### 3.4.7 Indicazioni per la programmazione

Si raccomandano le misure di seguito elencate.

1. Realizzare un sistema di monitoraggio che mediante indagini epidemiologiche consenta di rilevare l'impatto che i cambiamenti del clima hanno sulla salute e mettere a punto modelli in grado di stimare l'impatto complessivo (effetti diretti e indiretti) dei cambiamenti previsti per il prossimo futuro, tenendo presenti anche fattori economico-sociali.
2. Sviluppare attività di informazione circa i rischi sulla salute di eventi climatici estremi o inusuali.
3. Mettere a punto piani di intervento e protezione in caso di eventi catastrofici dovuti al clima.
4. Valutare attraverso opportuno monitoraggio l'efficacia delle strategie di risposta adottate.
5. Diffondere la realizzazione di sistemi di previsione/allerta luogo-specifici.
6. Prevedere strumenti economici atti a:
  - incentivare il ricorso a provvedimenti fiscali allo scopo di favorire un uso più efficiente dell'energia e a trasporti più puliti e promuovere l'innovazione tecnologica;
  - favorire la sottoscrizione di accordi ambientali con i settori industriali in materia di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra.
7. Sviluppare l'indagine e la ricerca in alcuni settori, quali:
  - incidenza di morbilità e mortalità delle popolazioni esposte a eventi climatici estremi, cronici o in singoli episodi;

- effetto del riscaldamento globale sulle onde termiche (calde e fredde) e valutazione delle capacità di adattamento specialmente delle fasce di popolazione particolarmente vulnerabile;
- impatto del riscaldamento globale sull'inquinamento dell'aria, delle acque e del terreno;
- effetto del riscaldamento globale sul ciclo dell'acqua e sulle precipitazioni e valutazione delle risorse idriche disponibili per usi igienici, irrigui e potabili;
- effetto del riscaldamento globale sui processi di trasporto di virus e batteri (*vector borne diseases*) e stima dell'incidenza di queste malattie.

### Bibliografia essenziale

1. Kovats, Ebi, Menne. Methods of assessing human health vulnerability and public health adaptation to climate change. Health and Global Environmental Change Series N°1, 2003.
2. <http://www.cred.be/emdat/intro.html>.
3. Pascual M, Bouma MJ, et al. "Cholera and climate: revisiting the quantitative evidence." *Microbes and Infection* 2002; 4:237-46.
4. Kistemann T, Classen T, et al. "Microbial Load of Drinking Water Reservoir Tributaries during Extreme Rainfall and Runoff." 2002; 68(5):2188-97.
5. Michelozzi P, de' Donato F, Accetta G, Forastiere F, D'Ovidio M, Perucci CA, Kalkstein L, Impact of heat waves on mortality – Rome, Italy, June-August 2003, *MMWR*, 2004; 63:7, p. 369-71.
6. Conti S. Epidemiologica sulla mortalità estiva in Italia – risultati preliminari, Insetto BEN – ISS, 2003; vol 16 (9).
7. Kirchmayer U, Michelozzi P, de' Donato F, Kalkstein LS, Perucci CA. A national system for the prevention of health effects of heat in Italy. *Epidemiology*. July 2004; 15(4):S100-S101.
8. Kalkstein LS, Jamason PF, Greene JS, Libby J, Robinson L. The Philadelphia Hot Weather-Health Watch/Warning System: Development and Application, Summer 1995. *Bull. of the Am. Met. Soci.* 1996; 1519-28.
9. Donato D, Michelozzi F, Accetta P, Fano G, D'Ovidio V, Kirchmayer M, Kalkstein U, Perucci LS, CA. Summer (2003). Heat waves in Rome: Impact on mortality and results of the heat\health watch\warning system, July 2004. *Epidemiology*. 15(4):S102,
10. Ferrara V. Evoluzione del Clima ed impatti dei cambiamenti climatici in Italia – ENEA Progetto Speciale Clima Globale, 2002.
11. Conti S. Indagine Epidemiologica rapida sulla mortalità estiva 2004, ISS, 2004.
12. Sartor F, et al. Temperature, ambient ozone levels, and mortality during summer 1994, in Belgium, 1994.
13. Rupa B, et al. Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence, *Epid. Reviews* 2002; 24 (2).
14. *Giornale Italiano di Medicina Tropicale*, 6 (3-4):131-140.

## 3.5 Alimenti (sicurezza alimentare – settore controllo ufficiale residui antiparassitari e settore prodotti dietetici e integratori alimentari)

### 3.5.1 Introduzione

#### *Settore controllo ufficiale residui antiparassitari*

In Italia la tutela della sicurezza dei prodotti alimentari è affidata essenzialmente all'attività di controllo ufficiale svolta dal Ministero della Salute con i suoi Uffici centrali e periferici e dalle Regioni e Province autonome attraverso le loro strutture territoriali.

La direttiva del Consiglio 89/397/CEE, recepita nell'ordinamento nazionale con il D.Lgs. n. 123 del 3 marzo 1993, ha armonizzato le attività di controllo ufficiale sui prodotti alimentari che vengono effettuate nei Paesi dell'Unione Europea.

Il controllo ufficiale degli alimenti e delle bevande ha la finalità di verificare e garantire la conformità dei prodotti in questione alle disposizioni dirette a prevenire i rischi per la salute pubblica, di proteggere gli interessi dei consumatori e di assicurare la lealtà delle transazioni.

Il controllo ufficiale riguarda sia i prodotti italiani o di altra provenienza, destinati ad essere commercializzati nel territorio nazionale, sia quelli destinati ad essere spediti in un altro Stato dell'Unione Europea oppure esportati in uno Stato terzo.

Tra le attività di controllo ufficiale, la ricerca di residui di prodotti fitosanitari (antiparassitari) negli alimenti riveste una particolare rilevanza sanitaria ai fini della sicurezza alimentare.

Il presente contributo illustra i risultati di tale attività nel corso dell'anno 2003.

Il Ministero della Salute coordina e definisce in Italia i programmi di controllo ufficiale sui prodotti alimentari, comprendenti anche i piani annuali in materia di residui di prodotti fitosanitari. Questi ultimi sono parte integrante di un programma coordinato di controllo ufficiale previsto dall'UE su alimenti di produzione interna e di importazione, volto a conoscere l'effettiva presenza di residui ed a verificare la sicurezza degli alimenti.

Il Decreto Ministeriale del 23 dicembre 1992 definisce i piani annuali di controllo sui residui dei prodotti fitosanitari; è previsto un programma dettagliato di attuazione dei controlli in ambito regionale e delle province autonome, con l'indicazione tra l'altro del numero minimo e del tipo di campioni da analizzare. La ripartizione dei campioni per ogni Regione e Provincia autonoma è calcolata in base ai dati sul consumo e sulla produzione degli alimenti interessati.

Le analisi per la ricerca di residui di antiparassitari vengono effettuate dai Laboratori pubblici (Presidi Multizonali di Prevenzione, Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente) e dagli Istituti Zooprofilattici Sperimentali, con il supporto tecnico-scientifico dell'Istituto Superiore di Sanità.

I Laboratori provvedono a trasmettere i risultati delle analisi per via telematica al Ministero della Salute.

I dati del controllo ufficiale sono utilizzati anche dall'Istituto Superiore di Sanità per ricavare una stima dell'assunzione giornaliera dei residui di antiparassitari con la dieta in Italia.

La sempre crescente collaborazione tra le suddette strutture laboratoristiche, le amministrazioni sia centrali sia territoriali del SSN ed il Sistema Informativo Sanitario determina il raggiungimento di obiettivi sanitari comuni ed un progressivo adeguamento a standard di qualità analitici previsti da normative europee.

Di seguito è riportata una sintesi dei risultati delle analisi effettuate dai Laboratori del SSN, trasmessi per via telematica al Centro di raccolta informatizzata del Servizio Informativo Sanitario (SIS) del Ministero della Salute, riguardante i programmi nazionali di controllo ufficiale sui residui di prodotti fitosanitari negli ortofrutticoli (ortaggi e frutta), nei cereali, vini e oli relativamente all'anno 2003.

#### *Settore prodotti dietetici e integratori alimentari*

I prodotti destinati ad una alimentazione particolare non regolamentati da norme comunitarie specifiche vengono commercializzati attraverso la procedura di notifica, che consiste nella trasmissione al Ministero della Salute di un modello di etichetta del prodotto che si intende mettere in commercio in Italia, sentito il parere di una Commissione consultiva di esperti che si pronuncia anche su problematiche di carattere generale, riguardanti la dietetica e la nutrizione. Gli integratori alimentari rappresentano un settore che è rimasto privo di una specifica regolamentazione normativa in Europa per molti anni e che finalmente ha trovato una sua definizione con la direttiva 46/2002/CE. Tale direttiva va oltre la tradizionale concezione "nutrizionale" degli integratori, cioè di "prodotti che forniscono un apporto predefinito di vitamine, di minerali o di altri fattori aventi un ruolo nella

nutrizione, in quantità di significato nutrizionale, compatibile con una collocazione nel settore alimentare”, ma include nel suo campo di applicazione anche prodotti con contenuti diversi da quelli nutrizionali, composti da sostanze “aventi un effetto fisiologico, sia monocomposti che pluricomposti”, e include la possibilità che l’effetto “fisiologico” sia ascrivibile anche ad ingredienti costituiti da piante e derivati.

Negli ultimi anni si è quindi assistito alla progressiva evoluzione del settore, dove hanno trovato spazio crescente sia integratori tradizionali con tale componente nutrizionale che quelli con una componente “erboristica” complementare; quest’ultima, poi, sempre più spesso, ha finito per rappresentare la parte “attiva”.

La situazione descritta ha portato all’emanazione della *Circolare 18 luglio 2002*, n. 3 che ha compreso nel settore, dal punto di vista normativo oltre che di fatto, prodotti a base di sostanze non riconoscibili come nutrienti, ma capaci di esercitare effetti “salutistici”, quali i prodotti a base di piante e derivati, al fine di parificare il livello di tutela della salute nei confronti di prodotti assimilabili per contenuti ed obiettivi.

### 3.5.2 Presentazione dei dati

#### *Risultati residui di antiparassitari negli ortofrutticoli*

Il numero totale di campioni di prodotti ortofrutticoli analizzati nel corso dell’anno 2003 e trasmessi al SIS, è stato pari a 6.782 (Tabella 1), valore notevolmente superiore (circa il 55,2%) al numero minimo di campioni indicato nel D.M. 23/12/92, pari a 4.370, come illustrato nella Tabella 2.

#### *Risultati residui di antiparassitari in cereali, vini, oli*

I risultati del monitoraggio dei residui di anti-

parassitari su cereali, oli e vini sono riportati nella **Tabella 3**.

#### *Attività di controllo su prodotti dietetici e integratori alimentari*

Gli stabilimenti di produzione e confezionamento degli alimenti destinati ad una alimentazione particolare sono sottoposti ad autorizzazione, previo esito favorevole di un sopralluogo ispettivo.

Nell’anno 2003, a seguito di sopralluogo ispettivo, sono stati autorizzati 35 nuovi stabilimenti. Nell’ambito degli integratori alimentari è stata effettuata una ricognizione dei prodotti a base di ingredienti esclusivamente erboristici già presenti sul mercato alla data della circolare n. 3 sopracitata. Hanno dato comunicazione 1.100 aziende come titolari di tali prodotti aventi finalità salutistiche. Per quanto riguarda l’attività di produzione sono pervenute segnalazioni di 226 realtà produttive operanti in questo ambito.

È stata fatta la ricognizione degli estratti vegetali presenti nei prodotti comunicati che ha portato alla definizione di un primo elenco di piante o derivati, il cui impiego non è consentito nel settore. Relativamente agli integratori alimentari “tradizionali” nel corso dell’anno sono state effettuate 2621 nuove notifiche di etichette, ai sensi dell’art. 7 del D.Lgs. 27 gennaio 1992, n. 111.

### 3.5.3 Analisi quantitativa

#### *Dati residui antiparassitari – ortofrutticoli*

I dati pervenuti hanno riguardato il 61% del totale dei laboratori ufficiali che effettuano analisi per la ricerca degli antiparassitari.

Il numero di campioni risultati non regolamentari sono stati 63 su 3.332 (1,9%) per la frutta, e 59 su 3.450 (1,7%) per gli ortaggi.

L’incidenza dei residui sull’esito del campiona-

**Tabella 1** Risultati del controllo ufficiale sugli ortofrutticoli - Anno 2003

Riepilogo risultati analitici

	Totale campioni	Campioni regolari		Campioni con residui superiori al limite di legge	% campioni con residui superiori al limite di legge
		Privi di residui rilevabili	Con residui inferiori al limite di legge		
Frutta	3.332	1.766	1.503	63	1,9
Ortaggi	3.450	2.838	553	59	1,7
<b>TOTALE</b>	<b>6.782</b>	<b>(67,9%) 4.604</b>	<b>(30,3%) 2.056</b>	<b>122</b>	<b>1,8</b>

Fonte: Ministero della Salute, Direzione Generale della Sanità Veterinaria e degli Alimenti.

Rapporto “Controllo ufficiale sui residui di prodotti fitosanitari negli alimenti di origine vegetale – Risultati in Italia per l’anno 2003”, pubblicato in Luglio 2004.

**Tabella 2** Risultati del controllo ufficiale sugli ortofrutticoli - Anno 2003  
Piano nazionale residui antiparassitari (D.M. 23 dicembre 1992)

Regione	Laboratori che effettuano analisi su antiparass.	Laboratori che hanno inviato i dati	Campioni attesi		
			Frutta	Ortaggi	Totale
Piemonte	1	1	116	87	203
Valle d'Aosta	1	1	10	5	15
Lombardia	8	3	123	139	262
Prov. Aut. Bolzano	1	1	71	10	81
Prov. Aut. Trento	1	1	47	10	57
Veneto	6	1	213	123	336
Friuli Venezia Giulia	4	2	32	18	50
Liguria	4	4	23	30	53
Emilia Romagna	5	2	247	218	465
Toscana	4	4	90	71	161
Umbria	1	1	19	18	37
Marche	2	1	46	53	99
Lazio	2	2	125	160	285
Abruzzo e Molise*	6	3	88	91	179
Campania	2	2	181	258	439
Puglia	5	4	257	356	613
Basilicata	2	2	30	31	61
Calabria	1	1	123	76	199
Sicilia	9	4	477	209	686
Sardegna	4	2	43	46	89
<b>TOTALE NAZIONALE</b>	<b>69</b>	<b>42</b>	<b>2.361</b>	<b>2.009</b>	<b>4.370</b>

\* I dati del laboratorio di Chieti non sono pervenuti in tempo utile per l'elaborazione; verranno considerati nella Monografia per l'Unione Europea. Le Regioni Abruzzo e Molise compaiono accorpate in quanto parte dei campioni sono stati analizzati per entrambe dall'I.Z.S. di Teramo  
Fonte: Ministero della Salute, Direzione Generale della Sanità Veterinaria e degli Alimenti. Rapporto "Controllo ufficiale sui residui di prodotti fitosanitari negli alimenti di origine vegetale - Risultati in Italia per l'anno 2003", pubblicato in Luglio 2004.

**Tabella 3** Risultati del controllo ufficiale su cereali, olio e vino - Anno 2003  
Riepilogo risultati analitici

	Totale campioni	Campioni regolari		Campioni con residui superiori al limite di legge	% campioni con residui superiori al limite di legge
		Privi di residui rilevabili	Con residui inferiori al limite di legge		
Cereali	390	353	37	0	0,0
Olio	149	143	3	3	2,0
Vino	367	230	136	1	0,3
<b>TOTALE</b>	<b>906</b>	<b>726</b>	<b>176</b>	<b>4</b>	<b>0,4</b>

Fonte: Ministero della Salute, Direzione Generale della Sanità Veterinaria e degli Alimenti

Rapporto "Controllo ufficiale sui residui di prodotti fitosanitari negli alimenti di origine vegetale - Risultati in Italia per l'anno 2003", pubblicato in Luglio 2004

mento è riportata nella **Tabella 4** e nel relativo grafico della **Figura 1**.

Con riguardo alle attività di campionamento, gli alimenti maggiormente prelevati sono stati:

- per gli ortaggi: pomodoro, patata, zucchina, lattuga, carota, peperone, fagiolo, melanzana, cipolla, finocchio;
- per la frutta: mela, pesca, pera, arancia, uva, fragola, kiwi, limone, albicocca, clementino.

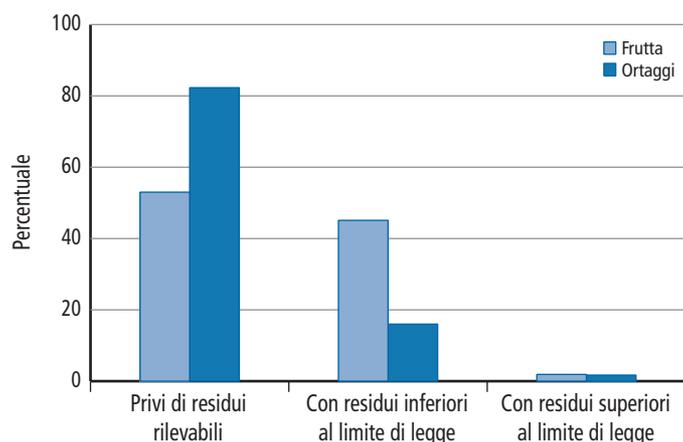
Fra le sostanze attive maggiormente contaminanti, troviamo:

**Tabella 4** Risultati del controllo ufficiale sugli ortofrutticoli - Anno 2003  
Incidenza dei residui di pesticidi sull'esito del campionamento

	Totale campioni	Percentuale di incidenza Campioni		
		Privi di residui rilevabili	Con residui inferiori al limite di legge	Con residui superiori al limite di legge
Frutta	3.332	53,0	45,1	1,9
Ortaggi	3.450	82,3	16,0	1,7

Fonte: Ministero della Salute, Direzione Generale della Sanità Veterinaria e degli Alimenti

Rapporto "Controllo ufficiale sui residui di prodotti fitosanitari negli alimenti di origine vegetale - Risultati in Italia per l'anno 2003", pubblicato in Luglio 2004



Fonte: Ministero della Salute, Direzione Generale della Sanità Veterinaria e degli Alimenti Rapporto "Controllo ufficiale sui residui di prodotti fitosanitari negli alimenti di origine vegetale - Risultati in Italia per l'anno 2003", pubblicato in Luglio 2004

**Figura 1** Risultati del controllo ufficiale sugli ortofrutticoli - Anno 2003.

- nei campioni d'ortaggi: endosulfan, clorpirifos, dieldrin, dimetoato, EPTC, ometoato, metamidofos;
- nei campioni di frutta: dimetoato, bromopropilato, solfito alcalini e alcalino-terrosi, azinfos metile, fenitrotione, metidatione, tiabendazolo. Dall'esame dei dati risulta, infine, che i prodotti che hanno presentato irregolarità sono stati, in ordine decrescente:
  - per gli ortaggi: sedano (37,5%), cicoria (17,7%), bietola da costa (10,0%), spinacio (7,9%), zuccina (6,7%), fagiolino (4,2%), lattuga (4,0%), cetriolo (3,7%), finocchio (3,7%);
  - per la frutta: pompelmo (9,3%), uva (5,0%), albicocca (3,5%), clementino (2,7%), ciliegia (2,7%), limone (2,5%), pesca (2,3%).

**Dati residui antiparassitari – cereali, oli e vino**

Complessivamente sono stati analizzati 906

campioni, di cui 4 sono risultati non regolamentari, con una percentuale di irregolarità pari a 0,4%.

I campioni di cereali (riso, frumento tenero e frumento duro) analizzati sono stati 390, e sono risultati tutti regolamentari.

I campioni di olio analizzati (olio di oliva extra vergine, olio di oliva e olio di semi) sono stati 149, di cui 3 non regolamentari (2,0%).

I campioni di vino analizzati sono stati 367, di cui 1 non regolamentare (0,3%).

**3.5.4 Valutazione critica**

**Controllo ufficiale residui antiparassitari**

Nel corso del 2003 l'invio dei dati per via telematica ha riguardato tutte le Regioni e Province Autonome, anche se la distribuzione degli stessi non ha ancora raggiunto sul territorio nazionale la piena applicazione del piano.

Vi sono, infatti, alcune Regioni che hanno fornito i risultati delle analisi relative ad un numero di campioni considerevolmente più alto rispetto a quello atteso (più del doppio), quali Toscana (+455%), Piemonte (+359%), Umbria (+327%), Liguria (+251%), Sardegna (+212%), Lazio (+181%).

Permane, invece, una parziale realizzazione del piano per alcune Regioni, che hanno inviato dati relativi ad un numero di campioni decisamente inferiore a quello previsto dal Piano Nazionale Residui Antiparassitari (PNRA), quali Calabria (-94%), Veneto (-90%), Puglia (-51%), Lombardia (-48%), Sicilia (-43%), Abruzzo e Molise (-24%).

È auspicabile, pertanto, un riequilibrio nell'attuazione del PNRA da parte degli Assessorati alla sanità delle Regioni/Province.

**Tabella 5** Risultati del controllo ufficiale. Riepilogo globale dei risultati analitici - Anno 2003

	Totale campioni	Campioni regolari		Campioni con residui superiori al limite di legge	% campioni con residui superiori al limite di legge
		Privi di residui rilevabili	Con residui inferiori al limite di legge		
Frutta	3.332	1.766	1.503	63	1,9
Ortaggi	3.450	2.838	553	59	1,7
Cereali	390	353	37	0	0,0
Olio	149	143	3	3	2,0
Vino	367	230	136	1	0,3
<b>TOTALE</b>	<b>7.688</b>	<b>5.330</b>	<b>2.232</b>	<b>126</b>	<b>1,6</b>

Fonte: Ministero della Salute, Direzione Generale della Sanità Veterinaria e degli Alimenti

Rapporto "Controllo ufficiale sui residui di prodotti fitosanitari negli alimenti di origine vegetale - Risultati in Italia per l'anno 2003", pubblicato in Luglio 2004

### 3.5.5 Riferimenti normativi – strumenti organizzativi e tecnologici

Vengono di seguito riportati i riferimenti legislativi principali riguardanti il settore dei controlli ufficiali sui residui antiparassitari e quello degli integratori alimentari.

#### **Legislazione sul controllo ufficiale sui residui di antiparassitari**

- Il Decreto del Ministero della Sanità del 23 dicembre 1992, che recepisce la Direttiva 90/642/CEE contiene delle tabelle riportanti il numero di campioni da prelevarsi in ogni Regione o Provincia Autonoma per le seguenti matrici alimentari: ortaggi, frutta, cereali, vino, oli, carni, latte e derivati, uova. Sono distinti in tabelle separate i campioni da prelevare per gli alimenti prodotti nell'ambito della Regione o Provincia Autonoma e quelli per gli alimenti provenienti dal fuori della Regione o Provincia autonoma di riferimento.

- Il Decreto Legislativo 3 marzo 1993, n. 123, che ha recepito nell'ordinamento nazionale la Direttiva 89/397/CEE relativa al controllo ufficiale dei prodotti alimentari, prevede all'art.7 la definizione dei criteri uniformi per il programma di controllo ufficiale di residui di antiparassitari nei prodotti alimentari ed agli art. 8 e 9 l'attuazione di programmi nazionali e comunitari relativi al controllo ufficiale degli alimenti e delle bevande.

- Il Decreto Legislativo del 26 maggio 1997 n. 156, recante l'attuazione della direttiva 93/99/CEE, concernente misure supplementari in merito al controllo ufficiale dei prodotti alimentari (S.O. alla G.U. n.136 del 13/6/1997), fissa, tra l'altro, i requisiti minimi dei Laboratori pubblici, che effettuano analisi di conformità dei prodotti alimentari alla norma EN 45001, successivamente sostituita dalla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

- Il Decreto del Ministero della Sanità del 19 maggio 2000 e successive modifiche, di seguito riportate, che fissa i limiti massimi di residui di sostanze attive di prodotti fitosanitari tollerati nei prodotti, destinati all'alimentazione, la relativa classificazione convenzionale, nonché gli intervalli di sicurezza che devono intercorrere tra l'ultimo trattamento e la raccolta o l'immissione al consumo per le derrate alimentari immagazzinate.

– *Aggiornamenti del D.M. 19 maggio 2000*: D.M. del 10/7/2000 (G.U. n. 217 del 16/9/2000); D.M. del 3/1/2001 (G.U. n. 34 del 10/2/2001); D.M. del 2/5/2001 (S.O. alla G.U. n. 177 del 1/8/2001);

D.M. del 8/6/2001 (S.O. alla G.U. n. 203 del 1/9/2001); D.M. del 6/8/2001 (S.O. alla G.U. n. 239 del 13/10/2001); D.M. del 20/11/2001 (S.O. alla G.U. n. 25 del 30/1/2002); D.M. del 29/3/2002 (G.U. n. 87 del 13/4/2002); D.M. del 9/5/2002 (S.O. alla G.U. n. 160 del 10/7/2002); D.M. del 18/6/2002 (S.O. alla G.U. n. 179 del 1/8/2002); D.M. del 9/8/2002 (S.O. alla G.U. n. 265 del 12/11/2002); D.M. del 17/1/2003 (G.U. n. 78 del 3/4/2003); D.M. del 28/3/2003 (S.O. della G.U. n. 123 del 29/5/2003); D.M. del 22/7/2003 (S.O. della G.U. n. 232 del 6/10/2003); D.M. del 18/12/2003 (G.U. n. 41 del 19/2/2004).

- Il Decreto Ministeriale del 23.07.2003, recante l'attuazione della direttiva 2002/63/CE, relativa ai metodi di campionamento ai fini del controllo ufficiale dei residui di antiparassitari nei prodotti alimentari di origine animale e vegetale (G.U. n. 221 del 23/9/2003). Stabilisce le modalità, i criteri e le quantità di prodotto alimentare da prelevare per la ricerca dei residui di antiparassitari.

#### **Legislazione sugli integratori alimentari**

- Decreto legislativo 21 maggio 2004, n.169, "Attuazione della direttiva 2002/46/CE relativa agli integratori alimentari".

- Circolare 18 luglio 2002, n.3 "Applicazione della procedura di notifica di etichetta di cui all'art. 7 del decreto legislativo n.1117/1992, ai prodotti a base di piante e derivati, aventi finalità salutistiche".

- Decreto Ministeriale 28 marzo 2003 "Elenco relativo agli stabilimenti autorizzati alla data del 28 febbraio 2003, alla produzione ed al confezionamento degli alimenti, destinati ad una alimentazione particolare".

- Decreto Ministeriale 9 aprile 2004 "Elenco degli stabilimenti autorizzati alla data del 20 febbraio 2004, alla produzione ed al confezionamento degli alimenti, destinati ad un'alimentazione particolare".

#### **Strumenti organizzativi e tecnologici relativi al controllo ufficiale residui antiparassitari**

Presso la D.G.S.V.A., è operativo un sistema di raccolta dati completamente informatizzato, riguardante le attività di controllo ufficiale sui residui di prodotti fitosanitari negli alimenti e nelle bevande.

Per consentire la trasmissione telematica dei dati, i Laboratori pubblici del controllo ufficiale (PMP/ARPA e IZS) sono stati dotati di un personal computer per l'acquisizione in locale dei

dati analitici relativi alla ricerca dei residui di prodotti fitosanitari, effettuata sui campioni di alimenti e bevande, e per l'invio dei dati stessi al sistema centrale del Ministero della Salute.

Anche presso le Regioni e Province Autonome di Trento e Bolzano sono stati installati i PC per il collegamento con il sistema centrale, per l'attività di interrogazione della base informativa e per eventuale trasferimento in locale dei dati dei Laboratori di propria competenza.

### 3.5.6 Health impact assessment

#### Controllo ufficiale residui antiparassitari

I risultati complessivi delle attività di controllo ufficiale svolte nel corso dell'anno 2003 mostrano che sono stati analizzati 6.782 campioni di frutta e ortaggi. Di essi 116 (55 di frutta e 61 di ortaggi) sono risultati non regolamentari, con una percentuale di irregolarità estremamente contenuta, pari all'1,8%.

Confrontando tali dati con quelli degli anni precedenti, risulta evidente come la percentuale di

irregolarità negli ortofrutticoli abbia subito un progressivo decremento, passando dal 5,6% del 1993 all'1,8% del 2003 (Figura 2 e Tabella 6). Tale risultato positivo è attribuibile in parte alle attività delle strutture sia centrali sia territoriali, ormai permanentemente impegnate nel controllo ufficiale in materia di antiparassitari in Italia, in parte alla costante revisione in senso restrittivo operata dal Ministero della Salute su alcuni impieghi ammessi, nonché ad una sempre maggiore consapevolezza degli operatori agricoli nell'impiego dei prodotti fitosanitari.

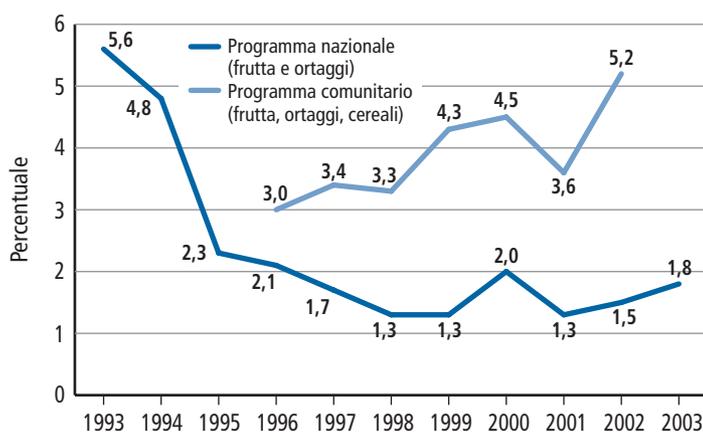
C'è da sottolineare ad ogni modo come il superamento occasionale di un limite legale non comporti un pericolo per la salute, ma il superamento di una soglia legale tossicologicamente accettabile. La tendenza decrescente delle irregolarità configura comunque una situazione in progressivo miglioramento dal punto di vista della sicurezza dei prodotti alimentari.

Relativamente al livello di esposizione della popolazione italiana con la dieta, le stime di assunzione elaborate con i dati relativi ad anni precedenti, ma simili nei risultati, indicano che i residui dei singoli pesticidi ingeriti ogni giorno dal consumatore rappresentano una percentuale molto modesta dei valori delle dosi giornaliere accettabili delle singole sostanze attive e molto al di sotto del livello di guardia, preso come riferimento per assicurare la qualità igienico-sanitaria degli alimenti.

Una particolare attenzione è rivolta all'esame dei campioni contenenti più principi attivi, che, dall'elaborazione dei dati del 2003, risultano essere pari a 934, il 13,8% rispetto al totale dei campioni analizzati.

Relativamente ai risultati nazionali su cereali, oli e vino, su 906 campioni analizzati, 4 sono risultati non regolamentari con una percentuale pari allo 0,4%.

I campioni privi di residuo sono stati l'80,1%, quelli monoresiduo il 17,4%, i multiresiduo il 2,4%. Complessivamente i risultati dei controlli ufficiali italiani sono in linea con quelli rilevati negli altri Paesi dell'UE.



Fonte: Ministero della Salute, Direzione Generale della Sanità Veterinaria e degli Alimenti. Rapporto "Controllo ufficiale sui residui di prodotti fitosanitari negli alimenti di origine vegetale - Risultati in Italia per l'anno 2003", pubblicato in Luglio 2004.

Figura 2 Percentuale di irregolarità. Raffronto anni 1993-2003.

Tabella 6 Risultati del controllo ufficiale sugli ortofrutticoli - Anno 2003  
Programma di monitoraggio nazionale e comunitario - Raffronto anni 1993-2003

	Percentuale di irregolarità										
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Programma nazionale (frutta e ortaggi)	5,6	4,8	2,3	2,1	1,7	1,3	1,3	2,0	1,3	1,5	1,8
Programma comunitario (frutta, ortaggi, cereali)			3,0		3,4	3,3	4,3	4,5	3,6	5,2	

Fonte: Ministero della Salute - Direzione Generale della Sanità Veterinaria e degli Alimenti

Rapporto "Controllo ufficiale sui residui di prodotti fitosanitari negli alimenti di origine vegetale - Risultati in Italia per l'anno 2003", pubblicato in Luglio 2004

### **Prodotti dietetici e integratori alimentari**

Il settore degli integratori alimentari, considerato il notevole sviluppo degli ultimi anni e la diffusione dei prodotti per la sempre maggiore tendenza dei consumatori al miglioramento del proprio stato di benessere, merita una grande attenzione, perché sia garantito un buon livello di sicurezza.

Questo può essere conseguito attraverso la realizzazione di specifiche misure di sorveglianza mirate sia al settore produttivo che alla sicurezza degli ingredienti e alle loro possibili interazioni.

### **3.5.7 Indicazioni per la programmazione**

#### **Controllo ufficiale residui antiparassitari**

Sulla base dei risultati conseguiti nel corso dell'anno 2003, il Ministero della Salute (D.G.S.V.A.), in stretta collaborazione con gli Assessorati alla Sanità delle Regioni e Province Autonome di Trento e Bolzano e l'Istituto Superiore di Sanità, intende rafforzare le azioni, già avviate nei precedenti anni, nel settore del controllo ufficiale dei prodotti fitosanitari, finalizzate a:

- riequilibrare e potenziare ulteriormente l'attuazione del PNRA in modo uniforme sull'intero territorio nazionale, rivolgendo particolare atten-

zione ai prodotti alla base della dieta mediterranea;

- predisporre piani di monitoraggio, correlati alla presenza di matrici alimentari di origine sia nazionale sia estera (Paesi Terzi e Paesi UE), risultate non regolamentari negli anni precedenti;
- incrementare gli sforzi ad ogni livello istituzionale per la valutazione ed il riconoscimento (accreditamento) dei laboratori pubblici e per l'individuazione di laboratori di riferimento regionale, attrezzati per la ricerca dei residui di antiparassitari;
- valutare l'esposizione del consumatore agli effetti cronici ed acuti degli antiparassitari, riservando particolare attenzione alle fasce di popolazione quali i bambini, e studiare gli effetti di possibili sinergismi di azione di più sostanze attive negli alimenti.

#### **Bibliografia essenziale**

1. Ministero della Salute – Direzione Generale della Sanità Veterinaria e degli Alimenti. Rapporto "Controllo ufficiale sui residui di prodotti fitosanitari negli alimenti di origine vegetale – Risultati in Italia per l'anno 2003". Luglio 2004.
2. European Commission – Health & Consumer Protection, Directorate General. Directorate F. Food and Veterinary Office. Rapporto "Monitoring of pesticide residues in products of plant origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein – 2002 Report". SANCO/17/04.

## **3.6 Carenza dell'acqua potabile e inquinamento**

### **3.6.1 Introduzione**

L'acqua ha sempre svolto un ruolo fondamentale per salute, benessere e sviluppo economico. Molti benefici tangibili come produzione agricola, sviluppo industriale e turistico e standard igienici sono dovuti oltre che alla qualità anche all'erogazione di quantità di acqua sufficienti. Secondo l'OMS, sotto la soglia di 50 litri/giorno si realizza il concetto di sofferenza per mancanza d'acqua. Nel nostro Paese le acque sotterranee garantiscono la maggior parte dell'approvvigionamento di acqua per usi civili, agricoltura ed industria e, non da ultimo, di acque minerali (consumo pro capite medio di 172 litri/anno). In Italia l'uso idropotabile interessa, secondo la valutazione CNR-IRSA del 1999, il 19% del complessivo prelievo idrico nazionale. Al netto del-

le perdite – fisiche ed economiche – il volume di acqua annualmente erogata agli utenti per uso potabile risulta pari a 267 litri/abitante/giorno. Le caratteristiche del nostro sottosuolo ci hanno sempre garantito enormi riserve, ma, da alcuni anni, gli scenari sono notevolmente cambiati e ormai c'è consolidata consapevolezza tra gli esperti che l'acqua non è più un bene infinito e che la sua disponibilità sta diminuendo.

La carenza di risorse idriche, sia per ridotta quantità sia per diminuita disponibilità di acqua qualitativamente fruibile, è un problema condiviso a livello mondiale da numerose nazioni, specie del mediterraneo come l'Italia. Tale problema da un lato è correlato allo sfruttamento della risorsa idrica a ritmi e quantità superiori alle capacità naturali di rigenerazione e ricarica, dall'altro è aggravato dall'inquinamento dei corpi idri-

ci, dalla diminuita piovosità e, non da ultimo, dalle modifiche indotte dall'uomo sulle aree di ricarica naturale degli acquiferi (deforestazione, infrastrutture, sorgenti inquinanti). I trend di diminuzione della disponibilità richiamano la necessità di accelerare la realizzazione della gestione integrata dei servizi idrici e dei Piani di tutela delle acque previsti nelle attuali normative, ma, altresì, l'implementazione di una policy basata sul recupero: di fatto, a differenza di altri Paesi, su tutto il territorio nazionale gran parte dell'acqua non viene avviata a riciclo o riuso per scopi agricoli ed industriali.

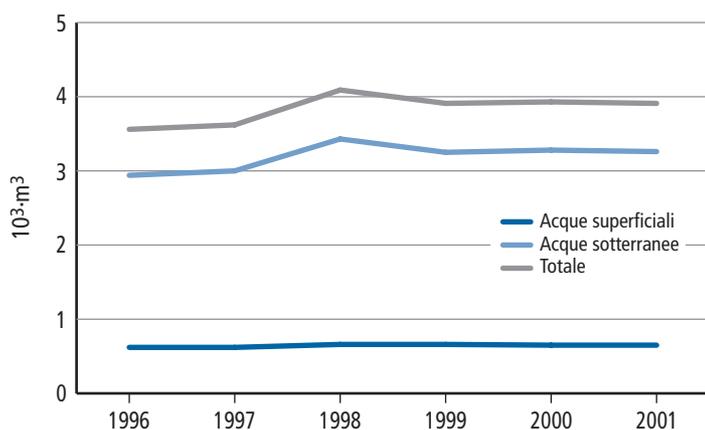
### 3.6.2 Presentazione dei dati

Le acque sotterranee sono state sempre preferite per usi potabili per la loro migliore qualità, ma, allo stesso tempo, sono molto più vulnerabili all'inquinamento rispetto alle acque superficiali e la risoluzione di contaminazioni o la ripresa di livelli quantitativi necessitano di lunghi

periodi (decenni e più). Nel nostro Paese circa l'80% dell'acqua potabile è assicurata da prelievi di acque sotterranee con differenti distribuzioni nel territorio nazionale (Tabella 1, Figura 1) a differenza di altri Paesi mediterranei come la Spagna o la Grecia (rispettivamente 21% e 50% – fonte EEA ed UNECE 1999).

Lo sfruttamento di acqua dolce è più intenso al Nord per le caratteristiche demografiche e produttive; solo alcune zone, come la Romagna, parti delle Marche e della Toscana ed alcune aree meridionali, dipendono essenzialmente da acque superficiali. Al Sud l'uso di acqua da invasi superficiali contribuisce per il 15-25%. Gli invasi superficiali sono purtroppo molto sensibili agli apporti meteorici: la siccità dell'estate del 2001 ha determinato una diminuzione di oltre il 50% in Basilicata, Sicilia e Sardegna (secondo quanto riportato nella relazione 2002 dell'INEA, Istituto Nazionale di Economia Agraria), regioni queste che già ricevono il 40% in meno di precipitazioni rispetto alle altre regioni di Italia (Tabella 2). Per uso potabile, secondo la rilevazione ISTAT del 1999, vengono immessi in rete circa 8 miliardi di metri cubi ed erogato un volume complessivo di oltre 5 miliardi di metri cubi di acqua (Tabella 3). A livello nazionale, l'acqua erogata pro capite, misurata come litri per abitante al giorno, calcolata sugli abitanti residenti, è pari a 267 litri. Le maggiori erogazioni pro capite avvengono nelle regioni del Nord-Ovest (323 litri al giorno) mentre le più basse riguardano le regioni meridionali (213,2) e le Isole (229,8).

Se si confrontano le statistiche dell'acqua immessa in rete con le statistiche dell'acqua erogata, risultano evidenti differenze nell'ordine di grandezza tra le due misure, sia nel dato nazionale sia a livello di regioni. Le possibili cause di tale fenomeno sono correlabili ad alcuni fattori, quali: l'esistenza di grandi quantità di acqua destinate ad usi pubblici che non vengono misurate e quindi contabilizzate nell'acqua erogata; sfiori dei serba-



Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, Annuario 2003

**Figura 1** Andamento dei prelievi di acqua per uso potabile – Anni 1996-2001 (dati riferiti a 10 Regioni).

**Tabella 1** Acqua prelevata per tipologia e fonte di approvvigionamento - Anno 1999 (migliaia di mc)

Ripartizioni geografiche	Acque sotterranee			Acque superficiali				Acque marine o salmastre di superficie	Totale
	Sorgente	Pozzo	Totale	Corso d'acqua superficiale	Lago naturale	Bacino artificiale	Totale		
Nord-ovest	463.466	1.747.972	2.211.438	89.936	29.787	62.832	182.555	-	2.393.993
Nord-est	395.725	985.670	1.381.395	175.076	1.353	60.798	237.227	-	1.618.622
Centro	1.067.331	533.899	1.601.230	115.897	3.855	27.721	147.473	295	1.748.998
Sud	1.307.868	716.531	2.024.399	33.294	-	337.070	370.364	-	2.394.763
Isole	227.512	452.653	680.165	24.275	-	249.905	274.180	26.930	981.275
<b>ITALIA</b>	<b>3.461.902</b>	<b>4.436.725</b>	<b>7.898.627</b>	<b>438.478</b>	<b>34.995</b>	<b>738.326</b>	<b>1.211.799</b>	<b>27.225</b>	<b>9.137.651</b>

Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, Annuario 2003

toi, laddove l'acqua disponibile ne superi la capacità di contenimento in particolari periodi dell'anno o in particolari momenti della giornata; furti e prelievi abusivi dalla rete; perdite delle condotte. Queste situazioni sono riconducibili a scelte delle amministrazioni per l'uso dell'acqua potabile nei propri servizi, a modalità di gestione e di conservazione dell'acqua, a scarsi controlli contro i comportamenti illeciti e alla vetustà degli impianti. Alcune di queste cause potrebbero essere controllate dai soggetti gestori attraverso politiche (e strumenti normativi adeguati) di gestione delle risorse idriche più attente all'efficienza e all'efficacia dei risultati di gestione. Secondo una stima effettuata dall'OMS nel 2002, nel Sud e nelle Isole del nostro Paese rispettivamente il 52% e il 43% della popolazione lamentano acqua non sufficiente per 6 mesi all'anno (dato riferito al 1996, **Tabella 4**). Anche l'indagine ISTAT relativa al 2001 (**Figura 2**) mostra il permanere di numerose irregolarità nell'erogazione, con persistenza delle differenze geogra-

**Tabella 2 Volumi di invasi superficiali disponibili (milioni di metri cubi)**

Regioni	Volumi disponibili al 30/06/02	Volumi disponibili al 30/06/01	Differenza 2002-2001	Var. 2002-2001 (%)
Basilicata	150,90	309,81	-158,91	-51,3
Puglia	70,26	66,44	3,82	5,8
Sicilia	169,74	325,04	-155,30	-47,8
Sardegna	369,63	792,58	-422,95	-53,4

Fonte: INEA (Istituto Nazionale di Economia Agraria), Relazione 2002

**Tabella 3 Acqua immessa nella rete di distribuzione, acqua erogata in totale e pro capite - Anno 1999 (migliaia di metri cubi)**

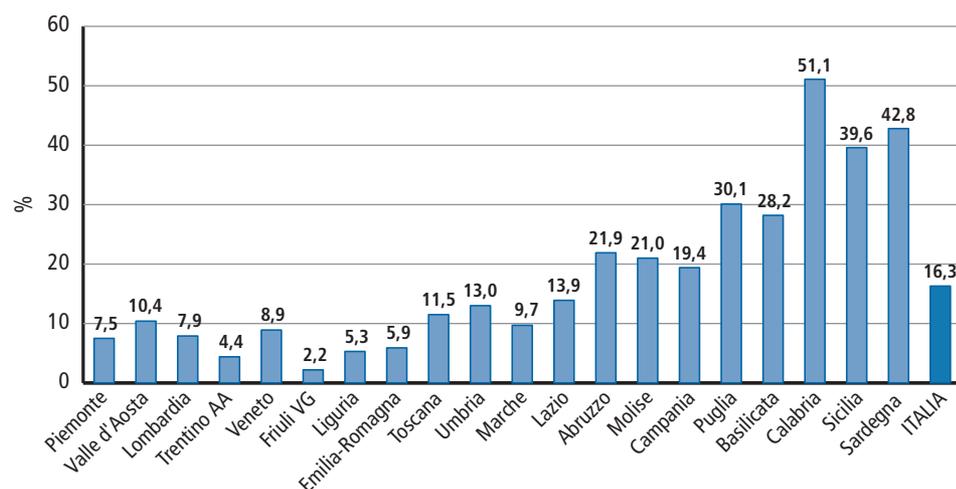
Ripartizioni geografiche	Acqua immessa nella rete di distribuzione (migliaia di mc)	Acqua erogata	
		Totale (migliaia di mc)	Pro capite (litri/abitante*giorno)
Nord-ovest	2.251.715	1.772.843	323,0
Nord-est	1.428.582	1.050.727	273,9
Centro	1.539.221	1.118.152	276,1
Sud	1.746.405	1.099.340	213,2
Isole	876.476	565.399	229,8
ITALIA	7.842.399	5.606.461	267,1

Fonte: ISTAT

**Tabella 4 Disponibilità di acqua potabile per la popolazione in Italia, per aree geografiche - Anno 1996**

Area geografica	Popolazione con acqua sufficiente		Popolazione con acqua non sufficiente				Totale	
	v.a.	%	per 3 mesi l'anno		per 6 o più mesi l'anno		v.a.	%
			v.a.	%	v.a.	%		
Nord Ovest	13.028.433	91,07	937.130	6,55	339.723	2,37	14.305.286	100,00
Nord Est	8.073.549	92,15	420.708	4,80	267.306	3,05	8.761.563	100,00
Centro	6.966.037	79,82	1.050.888	12,04	710.228	8,14	8.727.153	100,00
Sud	2.769.349	22,18	3.160.332	25,31	6.555.359	52,51	12.485.040	100,00
Isole	2.841.201	45,23	739.432	11,77	2.701.404	43,00	6.282.037	100,00
ITALIA	33.678.569	66,61	6.308.490	12,48	10.574.020	20,91	50.561.079	100,00

Fonte: Ministero dell'Ambiente, Relazione Stato dell'Ambiente, 2001



Fonte: ISTAT, Indagine multiscopo "Aspetti della vita quotidiana"

**Figura 2 Famiglie che lamentano irregolarità nell'erogazione di acqua nell'abitazione in cui vivono, per regione - Anno 2001, valori percentuali.**

fiche: il 27,7% della popolazione del Sud lamenta problemi rispetto al 6,6% nel Centro-Nord. La Calabria (51,1%) e la Sardegna (42,8%) sono le regioni che dichiarano le maggiori difficoltà di approvvigionamento idrico. Significative segnalazioni di irregolarità nell'erogazione dell'acqua provengono, inoltre, dalle famiglie della Sicilia (39,6%), della Puglia (30,1%) e della Basilicata (28,2%). Le famiglie che dichiarano i minori problemi nell'approvvigionamento idrico sono invece quelle del Friuli Venezia Giulia (2,2%), del Trentino Alto Adige (4,4%) e della Liguria (5,3%). L'aumento più consistente di famiglie che rispetto all'anno precedente segnalano irregolarità nell'erogazione dell'acqua riguarda la Puglia, che passa dal 20,6% del 2000 al 30,1% del 2001, l'Abruzzo (dal 13,3% al 21,9%) e la Sicilia (dal 33,7% al 39,6%).

L'integrità e l'efficienza delle reti di distribuzione influiscono non solo sulla quantità disponibile di acqua ma anche sulla sua qualità: in presenza di condotte non perfettamente integre, l'erogazione intermittente e la bassa pressione da scarso flusso consentono infatti l'ingresso di contaminanti nelle reti di distribuzione di acqua potabile già trattata.

Circa la rete di distribuzione, l'analisi dei dati censiti negli ATO disponibili (Ambiti Territoriali Ottimali ex legge Galli 26/94) dal Comitato per la Vigilanza delle Risorse Idriche (CVRI, Relazione luglio 2004) ha evidenziato la persistenza di perdite fino al 42%, dato probabilmente sovrastimato per situazioni di "perdite apparenti", per quantitativi non fatturati e allacciamenti abusivi che possono essere rilevanti.

L'età delle condotte di adduzione e delle reti di distribuzione censite mostra valori compresi tra i 12 e i 50 anni con una media di 30 anni.

L'inquinamento delle acque sotterranee può essere prodotto da contaminazione microbiologica e chimica da fonti diffuse e puntuali, ma anche da (sovra)sfruttamento delle falde, ovvero da prelievi per uso civile, agricolo ed industriale che superano le capacità di ripristino degli accumuli sotterranei. Le conseguenti cadute di pressione si manifestano con fenomeni di subsidenza e, nelle zone costiere, richiamano l'ingresso di acqua di mare nelle falde di acqua dolce, ovvero di concentrazioni elevate di cloruri. Questo fenomeno d'intrusione salina che rende l'acqua di falda inutilizzabile per uso potabile, irriguo e, spesso, anche industriale è abbastanza diffuso nel nostro territorio costiero spingendosi anche ad alcuni chilometri nell'entroterra.

Un fenomeno di sfruttamento è anche legato al

l'aumento di richiesta per i trend crescenti di urbanizzazione: ad oggi il 30% della popolazione italiana vive in città della fascia costiera. Il recupero della risorsa sotterranea richiede molti anni (decenni) ed in assenza totale di emungimento, ovvero di utilizzo, per consentire l'autorigenerazione. Queste condizioni hanno spinto la ricerca di acqua nelle falde perenni/fossili con sempre maggior compromissione del ciclo di recupero che, peraltro, viene ulteriormente pregiudicato non solo dalla diminuita piovosità ma anche da antropizzazione delle aree di ricarica naturale con inquinamento da sorgenti puntuali e diffuse.

### 3.6.3 Analisi quantitativa

Se nel Nord del Paese si registra una carenza qualitativa della risorsa per fenomeni diffusi d'inquinamento, la disponibilità critica nel Sud di Italia è dovuta ai cambiamenti meteo-climatici e all'assenza di un sistema gestionale di riutilizzo dell'acqua diffuso in altri Paesi mediterranei. L'inquinamento delle acque sotterranee da fonti diffuse risente delle pressioni della contaminazione dell'agricoltura, specie nitrati e pesticidi, situazione condivisa con molti Paesi europei.

Il report dell'Agenzia Europea per l'Ambiente condotto su 33 Paesi europei (fonte EEA: *Europe's water: an indicator-based assessment*, 2003) mostra che l'Italia è tra i Paesi che registrano i maggiori prelievi di acqua per uso agricolo, i più alti indici di consumo (fino al 10% delle risorse annue disponibili) e le più alte richieste per uso civile in area urbana. Con Malta, Cipro e Spagna è tra i 4 Paesi classificati in condizioni di water stress, cioè in una situazione di sfruttamento superiore alle proprie risorse. A differenza di questi Paesi, in Italia non vengono tuttavia applicate politiche di dissalazione/recupero/riuso né un sufficiente immagazzinamento di riserve d'acqua anche per usi irrigui (50% in Spagna, 15% Cipro); il 5% è infatti destinato prevalentemente a scopi energetici.

### 3.6.4 Valutazione critica

La configurazione morfologica e geologica del nostro territorio e la presenza di acquiferi calcarei ed alluvionali consentono, in via teorica, di accumulare quantitativi enormi di riserve nelle nostre acque sotterranee, ma i fenomeni di sovrassfruttamento incontrollato del prelievo per usi civili (crescente urbanizzazione), agricoli ed industriali in assenza di adeguata pianificazione e di

istribuzione e la persistenza di fenomeni d'inquinamento stanno mettendo in pericolo sia la quantità che la disponibilità di acqua qualitativamente accettabile, influenzando anche le prospettive di produzione e sviluppo agricolo, industriale e turistico oltre che dell'erogazione sufficiente.

Negli ultimi anni nuovi sviluppi scientifici e tecnologici hanno contribuito a potenziare l'efficienza dell'uso delle risorse idriche disponibili, a ridurre l'emissione di inquinanti dei corpi idrici e a migliorare la depurazione dell'acqua potabile, ma la carenza idrica e la sicurezza delle acque risultano un problema crescente nei Paesi industrializzati, segnalato dalla stessa OMS.

Infine le conoscenze sulle acque sotterranee in Italia, come in tutta l'Europa, necessitano di un miglioramento dei network di controllo e del flusso dei dati – qualitativi e quantitativi – dagli Enti locali ai sistemi informativi centrali.

La carenza di informazioni sullo stato quantitativo delle acque sotterranee si riflette anche sul profilo gestionale. I dati di fabbisogno, perdita nelle reti di distribuzione, approvvigionamento e consumi sono basati su stime indirette e, spesso, non adeguatamente aggiornate, non consentendo una informazione strutturata per un moderno bilancio e gestione della risorsa idrica.

Per quanto riguarda lo sviluppo delle reti acquedottistiche in termini di raggiungimento dell'utenza, la Relazione di luglio 2004 del Comitato per la Vigilanza delle Risorse Idriche evidenzia un'attività adeguatamente sviluppata mentre fa emergere possibili situazioni di arretratezza in riferimento ai servizi di fognatura e soprattutto di depurazione.

Gli investimenti pubblici in infrastrutture per il settore idrico – pari a circa 6,8 miliardi di euro nel periodo 1993-2001, di cui circa 637 milioni solo nell'ultimo anno – mostrano un calo dei lavori pubblici finalizzati alla costruzione di impianti di depurazione. I risultati dell'analisi dei dati censiti negli ATO disponibili mostrano che il livello di copertura del servizio di depurazione dell'acqua ad usi civili corrisponde ad un valore medio del 73% e l'età media degli impianti censiti corrisponde a 16 anni, età in cui le opere elettromeccaniche necessitano di interventi radicali di ristrutturazione e/o di adeguamento tecnologico.

### 3.6.5 Riferimenti normativi – strumenti organizzativi e tecnologici

L'attuale disciplina della risorsa idrica è frammentata in più settori. Di rilievo per le acque desti-

nate al consumo umano sono le normative di seguito presentate:

- D.Lgs. 152/99 e D.Lgs. 2 febbraio 2001 n. 31. Quest'ultimo, in attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano e per come modificato ed integrato dal D.Lgs. 2 febbraio 2002 n. 27 sostituisce dal 25 dicembre 2003 il D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236.

Il D.Lgs. 31/01 disciplina la qualità delle acque destinate al consumo umano al fine di proteggere la salute umana dagli effetti negativi derivanti dalla contaminazione delle acque, garantendone la salubrità e la pulizia. Esso ha portato numerose innovazioni per quanto concerne i controlli analitici che devono essere effettuati ed i relativi valori di parametro che non devono essere superati per far sì che i servizi preposti possano emettere un giudizio di idoneità al consumo umano dell'acqua. In particolare sono stati modificati i parametri microbiologici indicatori di contaminazione fecale, coliformi fecali e streptococchi, con l'introduzione dei parametri *Escherichia coli* ed enterococchi, sicuramente più validi e significativi per indicare una contaminazione. Ottimi risultati sono stati ottenuti sull'eliminazione della presenza di patogeni primari tradizionali, quali *Salmonella*, *Shigella* e *Vibrio*, ma l'allarme giunge da nuove emergenze: nell'ultimo decennio sono stati scoperti almeno 35 agenti patogeni, nuovi o riemersi dopo lunghi anni di inattività, con presenza di ceppi modificati ed altamente pericolosi, tutti trasmissibili attraverso l'acqua. Attualmente il livello conoscitivo/organizzativo è tale da non consentire un'efficiente ed efficace correlazione tra patologie diagnosticate/denunciate e probabilità di correlazione con il consumo di acqua infetta, ma il problema rappresenta una priorità nella politica sanitaria del nostro Paese.

Per quanto concerne gli inquinanti chimici, la nuova normativa pone particolare attenzione agli inquinanti antropici e soprattutto ai pesticidi, fitosanitari e loro metaboliti. Proprio l'introduzione di quest'ultima voce è il risultato di lunghi anni di studi che hanno rilevato la persistenza ed il rischio di inquinamento di falde, anche profonde, da parte di prodotti di degradazione la cui presenza ingenera doppie conseguenze: la prima è rappresentata dal rischio di una tossicità intrinseca, spesso sconosciuta, della sostanza, la seconda è data dalla probabilità che tali sostanze modificano equilibri chimico-fisici delle acque alterando la capacità dell'acqua stessa, per fenomeni di ossido-riduzione, di liberare ele-

menti naturali presenti negli strati rocciosi attraversati dalle acque in quantità superiori al passato. Un esempio tipico di questo fenomeno è dato dall'arsenico la cui presenza, pur di origine naturale, è andata aumentando per la presenza di inquinanti antropici.

Il decreto definisce inoltre acque destinate al consumo umano "le acque potabili utilizzate in ambito domestico, per cucinare, per bere o per altri usi domestici, nonché le acque utilizzate dalle imprese alimentari per la produzione di prodotti destinati al consumo umano". Si tratta di acque provenienti da varie forme di approvvigionamento e distribuite tramite acquedotti, cisterne o confezionamento in bottiglie o in altri contenitori.

È questa una nozione più ampia di acqua potabile perché comprende tutte le diverse possibilità di utilizzazione dell'acqua ai fini commestibili o per scopi multipli comprendenti questo uso. L'art. 2 contiene inoltre le definizioni di: "impianto di distribuzione domestico", "gestore", "autorità d'ambito". Per assicurare un monitoraggio continuo della qualità delle acque, sono previsti controlli sia da parte del gestore (controlli interni), sia da parte dell'azienda unità sanitaria locale territorialmente competente (controlli esterni). I controlli interni sono effettuati dal gestore del servizio idrico integrato (cfr. art. 11 Legge Galli) per la verifica della qualità dell'acqua destinata al consumo umano.

- Il nuovo Testo Unico nazionale sulle acque (D.Lgs. 11 maggio 1999 n. 152, successivamente modificato ed integrato dal D.Lgs. 18 agosto 2000 n. 258 che essenzialmente stabilisce sanzioni più severe e maggiori controlli sugli scarichi delle acque) ha anticipato la direttiva quadro europea 2000/60/CE (così come modificata dalla Dec. n. 2455/2001/CE del 20 novembre 2001). Con il D.Lgs. 152/99 e con il D.M. 18 settembre 2002 viene superata la contraddizione derivante dall'essere gli obiettivi di qualità contemplati soltanto in leggi settoriali (pesci, balneazione, potabilità) senza un esplicito raccordo con la legge sulla tutela generale dell'inquinamento, circostanza che rendeva impossibile adottare una metodologia unitaria di prevenzione e di risanamento.

In relazione agli obiettivi perseguiti, la tutela dei corpi idrici risulta articolata su una pluralità di piani, che affiancano la fase conoscitiva alle fasi di prevenzione e programmazione, coinvolgendo e richiedendo il coordinamento dei vari enti interessati sia a livello locale sia a livello centrale. Il raggiungimento entro il 2016 di un Buono Stato Ambientale, per tutte le diverse tipologie di

acque, fiumi, laghi, acque marino-costiere, acque di transizione, corpi idrici artificiali e acque sotterranee, costituisce l'obiettivo generale del decreto, da conseguire in tutti i bacini idrografici significativi mediante programmi di tutela, di risanamento e monitoraggio integrati come piano complessivo di bacino.

I Piani di tutela anticipano molti degli aspetti dei Piani di Gestione dei Bacini idrografici, introdotti dalla Direttiva quadro 2000/60/CE per l'azione comunitaria in materia di acque. Tale direttiva ha lo scopo di istituire un quadro per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee, ma anche quello di contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Il D.Lgs. 152/99 rappresenta, dunque, la norma di riferimento in materia di acque, sia per la tutela della loro qualità ambientale che per la prevenzione e riduzione dell'inquinamento delle risorse. Successivamente per dare concreta attuazione alle prescrizioni in esso contenute sono stati emanati il D.M. 18 settembre 2002 "Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'articolo 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152", che ha la finalità di assicurare la più ampia divulgazione delle informazioni sullo stato di qualità delle acque al fine di assolvere agli obblighi comunitari previsti dalle numerose direttive, e il D.M. 19 agosto 2003 "Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque".

- In Italia il processo di riorganizzazione del settore dei servizi idrici è stato avviato con la Legge Galli (L.5 gennaio 1994 n.36) "Disposizioni in materia di risorse idriche" con lo scopo di riorganizzare il sistema dei servizi idrici in Italia, stabilendo una netta separazione di ruoli tra l'attività di indirizzo e controllo e quella più propriamente gestionale.

Per superare la frammentazione che caratterizza l'organizzazione e la gestione dei servizi, la legge ha previsto l'integrazione funzionale delle diverse attività del ciclo dell'acqua nel servizio idrico integrato e l'integrazione territoriale, con la costituzione degli ambiti territoriali ottimali.

L'Ambito Territoriale Ottimale (ATO) è una specifica delimitazione del territorio nazionale, per l'erogazione dei servizi idrici, di competenza delle regioni (Legge 36/94). Ad oggi gli ATO insediati sono 87 sui 91 previsti e rappresentano il 96% degli ATO e circa il 97% della popolazione. Gli ATO che hanno realizzato la ricognizione dello stato delle reti e degli impianti sono 81, pari all'89% de-

gli ATO previsti e all'87% della popolazione. L'attività di pianificazione, con 61 ATO (67% degli ATO previsti e 72% della popolazione) che hanno approvato il Piano d'ambito – fase preliminare all'affidamento – ha subito una forte accelerazione. Gli affidamenti, che rappresentano la conclusione della prima fase di applicazione della L.36/94, sono 38 e rappresentano il 42% degli ATO previsti e il 51% della popolazione.

Il bacino idrografico rappresenta l'unità territoriale più consona per analizzare il bilancio idrico e gli usi delle acque, essendo definito come il territorio dal quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacciai, defluendo in superficie, si raccolgono in corsi d'acqua.

La legge Galli (36/94), inoltre, ha istituito il Comitato per la Vigilanza sull'uso delle Risorse Idriche, come organo indipendente della Pubblica Amministrazione. Tale Comitato, composto da sette membri che durano in carica cinque anni e non rieleggibili, risponde direttamente al Parlamento, cui riferisce annualmente circa lo stato del settore, relativamente al servizio idrico integrato comprensivo dei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione. Per l'espletamento dei propri compiti e delle funzioni ispettive si avvale di una segreteria tecnica, costituita nell'ambito della Direzione Generale della Difesa del Suolo del Ministero dei Lavori Pubblici, nonché di un Osservatorio dei Servizi Idrici, destinato a svolgere funzioni di raccolta ed elaborazione di dati statistici e conoscitivi.

Le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile sono disciplinate dal D.Lgs. 152/99 agli artt. 6, 7 e 8, all. 2 sezione A, attuazione della direttiva 75/440/CEE concernente la qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile negli Stati membri.

Infine merita un accenno la recentissima legge-delega che delega appunto il Governo al riordino, al coordinamento ed all'integrazione della legislazione in materia ambientale. Nel testo si fa riferimento anche alla redazione di testi unici in vari settori e materie tra cui la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche al punto b) dell'art. 1.

### 3.6.6 Indicazioni per la programmazione

Nel passato decennio, l'obiettivo prioritario delle politiche inerenti le acque destinate ad uso umano è stato il raggiungimento di una copertura totale del territorio con un servizio di erogazione regolare e quantitativamente soddisfacente per i bisogni della popolazione. Le rilevazioni più recenti indicano che i comuni italiani dotati di rete di distribuzione dell'acqua potabile sono il 99,5%, quelli che ne sono sprovvisti si riforniscono di acqua potabile attraverso l'autoapprovvigionamento. Inoltre, la quantità di acqua effettivamente erogata ai cittadini si è attestata mediamente al di sopra dei 200 litri pro capite per abitante/giorno, come risulta dai dati ISTAT riportando l'acqua fatturata per uso domestico alla popolazione residente.

Questo dato indubbiamente positivo, raggiunto anche per effetto di una politica tariffaria che trasferisce sul consumatore quasi l'intero costo dell'acqua, deve essere controbilanciato dalla messa in evidenza di alcune gravi carenze: la mancanza di informazioni precise circa le "perdite" della preziosa risorsa acqua, e di dati relativi alla regolarità dell'approvvigionamento (che attualmente sono parziali, imprecisi e denunciati esclusivamente da cittadini ed associazioni per la tutela dei consumatori mentre non esistono strumenti normativi sufficienti a verificare il fenomeno attraverso gli enti gestori del servizio), l'attuazione di un controllo sulla "qualità" più adeguata alle moderne conoscenze scientifiche, lo studio costante del bilancio tra i dati di necessità/prelievo e gli equilibri idrogeologici del Paese.

Quest'ultimo è un punto cruciale. Infatti il progressivo deterioramento qualitativo e quantitativo delle risorse spinge l'uomo ad utilizzare sempre più le acque profonde di miglior qualità. Tali acque invece devono essere conservate come riserva strategica, visto anche il lungo periodo di rigenerazione che le caratterizza. L'abuso nella captazione di acque sotterranee è un fenomeno diffuso e crescente, soprattutto nelle aree in cui insistono insediamenti umani, urbani e industriali, contribuendo anche alla desertificazione delle aree costiere e all'intrusione delle acque salate nelle falde sotterranee.

Un altro importante fattore che contribuisce a ridurre la disponibilità della risorsa e che può rendere l'acqua inadatta ai vari usi è l'inquinamento. Per quanto concerne gli inquinanti chimici, la nuova normativa pone particolare attenzione agli inquinanti antropici e soprattutto a pesticidi, fitosanitari e loro metaboliti. L'uso estensivo di fertilizzanti azotati per l'agricoltura e la mancanza di protezione dai rifiuti azotati provenienti dagli allevamenti intensivi di animali rappresentano inoltre un grave problema per la presenza di nitrati nelle acque a cui le nuove imposizioni normative stanno cercando di porre li-

mite. Non deve inoltre essere sottovalutato il grado di inquinamento provocato da prodotti di degradazione derivanti dai trattamenti di disinfezione e potabilizzazione delle acque, su cui la comunità scientifica sta investendo notevoli risorse sia per studi conoscitivi relativi al fenomeno sia per l'elaborazione di tecniche alternative. I trend di diminuzione della quantità e della disponibilità di acqua di qualità richiamano la necessità di accelerare la realizzazione della gestione integrata dei servizi idrici e dei Piani di tutela della acque previsti nelle attuali normative ma, altresì, l'implementazione di una policy basata sul riciclo e riuso delle acque di scarico. Sotto il profilo tecnologico, particolare attenzione dovrebbe essere dedicata alla pianificazione di reti di distribuzione, e relativa captazione, specializzate solo per uso potabile, nonché all'implementazione dell'efficienza degli impianti di depurazione anche riguardo a contaminazioni emergenti.

Va concretamente implementato il sistema di raccolta, validazione e trasmissione dei dati qualitativi e quantitativi delle acque sotterranee, tra i quali i prelievi ed i consumi per settore, per consentire una gestione più informata della risorsa in generale e delle condizioni di water stress ed inquinamento in particolare.

### Bibliografia essenziale

1. Relazione Stato dell'Ambiente 2001, Ministero dell'Ambiente.
2. Relazione di luglio 2004 del Comitato per la Vigilanza delle Risorse Idriche [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it).
3. Relazione INEA del 2002 ([www.inea.it](http://www.inea.it)).
4. Annuario dei Dati Ambientali APAT, 2003.
5. European Environmental Agency: Europe's water: an indicator-based assessment, 2003.
6. [www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int).

## 3.7 Acque di balneazione

### 3.7.1 Introduzione

Il Ministero della Salute da circa vent'anni coordina le attività di sorveglianza delle acque di balneazione, in applicazione alla Direttiva Europea 76/160 e alla norma nazionale di riferimento, il DPR 470/82, nella quale si dispone che il giudizio di idoneità alla balneazione venga espresso in base alla conformità ai valori-limite di una serie di parametri microbiologici e chimico-fisici risultanti dal monitoraggio. La sorveglianza viene svolta dalle strutture tecniche territoriali delle ARPA (Agenzie Regionali di Protezione Ambientale), in coordinamento con gli Assessorati Ambiente e Sanità delle Regioni, da aprile a settembre di ogni anno, su oltre 5000 stazioni di campionamento situate prevalentemente sulla costa marina, ma anche sulle aree lacustri e fluviali.

Sulla base delle attuali normative nazionali, la fase di controllo analitico delle acque, in particolare la determinazione dei parametri indicatori di contaminazione fecale, è diventato l'unico strumento ritenuto capace di fornire indicazioni sulla potenziale presenza di microrganismi patogeni e, quindi, in grado di segnalare il rischio per la salute dei bagnanti.

Tuttavia sulla base dell'esperienza acquisita nel corso degli ultimi anni ed alla luce delle attua-

li conoscenze tecnico-scientifiche, le limitazioni di questo tipo di approccio appaiono evidenti in quanto un criterio basato esclusivamente su dati analitici della qualità delle acque può fornire indicazioni incomplete per la valutazione dei rischi di esposizione.

Infatti, molteplicità e variabilità dei fattori propri dell'ambiente acquatico, associazione tra uso ricreativo delle zone adibite alla balneazione e patologie specifiche dei bagnanti, possono rendere difficile l'interpretazione dei dati ricavati esclusivamente dalle indagini di controllo.

Anche per quanto riguarda i parametri contenuti nell'attuale normativa europea, viene ormai riconosciuto dalla comunità scientifica che alcuni di essi sono poco significativi per la valutazione della qualità delle acque e per la previsione del rischio. Inoltre i metodi analitici, spesso diversi tra Stato e Stato, non permettono di ottenere risultati completamente comparabili.

L'urbanizzazione, la presenza di fonti potenziali di contaminazione, legata ad attività industriali, agricole e zootecniche, l'immissione nei corpi idrici recettori ed in mare di fonti puntiformi di contaminazione (fiumi, torrenti e scarichi diretti) e non puntiformi, nonché la presenza di impianti di trattamento delle acque reflue ed il grado e la tipologia di trattamento che esse subiscono, ma anche la configurazione fisica dell'a-

rea, il clima, le caratteristiche idro-geologiche e meteo-marine (livelli di marea, direzione dei venti e delle correnti, moto ondoso), gli eventi meteorologici e tutti quegli elementi biotici e abiotici che caratterizzano un ecosistema possono influenzare e contribuire alle modifiche e/o al deterioramento della qualità igienico-sanitaria e ambientale delle acque.

Da queste osservazioni ed in coerenza con le nuove acquisizioni tecnico-scientifiche, negli ultimi anni, è andata maturando una filosofia olistica che, fondandosi su principi di programmazione e gestione integrata delle risorse, ha permesso di elaborare nuovi criteri di controllo. La valutazione dei rischi per la salute, basata sull'acquisizione della conoscenza di tutti i fattori che possono influenzare le condizioni ambientali nelle aree di balneazione, potrà così permettere di effettuare una coerente previsione del rischio sanitario e, conseguentemente, l'elaborazione, la predisposizione delle più appropriate misure di prevenzione della salute pubblica e la pianificazione dei programmi di risanamento delle aree critiche.

La Commissione europea, alla luce delle sopra citate considerazioni ed a seguito dell'evoluzione scientifica e tecnologica, ha deciso la revisione dell'attuale direttiva sulle acque di balneazione, presentando una proposta di Direttiva, discussa ed approvata a giugno 2004 dal Consiglio Ambiente dell'UE ed ora in via di approvazione al Parlamento, basata sui seguenti principi:

- coerenza con la strategia per lo sviluppo sostenibile, secondo il Sesto Programma di azione in materia di ambiente e gli obiettivi definiti dal Consiglio europeo per l'investimento in alcuni settori prioritari quali la "salute pubblica" e le "risorse naturali";
- garanzia di uniformità con le altre direttive UE in materia di acque adottate dal 1976 in poi (Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE, Direttiva 91/271/CEE sul trattamento delle acque reflue urbane, Direttiva 91/676/CEE sull'inquinamento da nitrati provenienti da fonti agricole);
- semplificazione del monitoraggio e suo utilizzo per una gestione integrata della qualità;
- garanzia di una migliore e più tempestiva informazione ai cittadini e potenziamento dei processi di partecipazione.

### 3.7.2 Presentazione dei dati

Il Ministero della Salute svolge attività di coordinamento del settore "Acque di Balneazione" se-

condo quanto previsto dal D.P.R. 470/82 e successive modificazioni.

I dipartimenti provinciali delle ARPA, a partire dal mese di maggio fino alla fine di ottobre di ogni anno, trasmettono telematicamente i dati relativi al monitoraggio, che si svolge da aprile a settembre, al Ministero della Salute, che li elabora attraverso il proprio sistema informativo sulla base delle delibere regionali di individuazione delle zone idonee e non alla balneazione. Questo processo permette sia la divulgazione del Rapporto annuale sulla qualità delle Acque di Balneazione che la realizzazione da parte della Commissione UE del rapporto europeo, riferito a 15 Stati Membri.

Inoltre il cittadino, interrogando il portale del Ministero della Salute ([www.ministerosalute.it](http://www.ministerosalute.it)), può avere in tempo reale, nel corso della stagione balneare, informazioni sulle zone vietate alla balneazione, suddivise per Regioni, Provincia o Comune, sulla base del monitoraggio e delle ordinanze sindacali di chiusura e riapertura.

### 3.7.3 Analisi quantitativa

La tutela delle acque di balneazione è stato forse il settore delle politiche ambientali europee in materia di acque che ha dato migliori risultati. Infatti la direttiva vigente, pur con i limiti sopra indicati, ha avuto il merito di sensibilizzare l'opinione pubblica (nel 2001 sul sito delle acque di balneazione dell'UE sono stati registrati più di due milioni di contatti) e di aver contribuito a far passare la conformità delle acque di balneazione dell'UE dall'84,9% al 96,8% per le marine e dal 47,5% al 92,3% per le acque interne (**Tabelle 1 e 2**).

### 3.7.4 Valutazione critica

L'impegno del Ministero nell'attività di coordinamento in questo settore da più di venti anni ha permesso di evidenziare alcuni punti di criticità derivanti soprattutto da un'impostazione generale che rispecchia le esperienze acquisite nei primi anni 70 per quanto attiene i fondamenti tecnico-scientifici, l'approccio gestionale e la partecipazione dei cittadini. Da un'analisi dei dati infatti è stata spesso evidenziata la non rispondenza tra risultati del monitoraggio, informazioni ambientali e segnalazioni di tipo sanitario. Queste ultime, purtroppo, poche e non sistematizzate, derivano esclusivamente da esposti vo-

**Tabella 1** Qualità delle acque nella UE, evoluzione dei risultati nel periodo 1992-2003

Europa	Anno	Σ	C(I) (%)	C(G) (%)	NF (%)	NF+NS (%)	NB (%)
Acque costiere	1992 (1)	10.972	84,9	73,5	4,8	9,9	0,4
	1993 (1)	11.361	73,9	65,7	19	6,9	0,2
	1994 (1)	11.790	82,3	71,5	11,1	6,4	0,2
	1995 (2)	12.487	85,3	74,8	9,3	5,3	0,1
	1996 (2)	12.934	91,4	81,9	3,6	4,9	0,1
	1997 (2)	13.129	93,3	82,8	1,1	5,4	0,1
	1998 (2)	13.218	94,6	83,8	0,7	4,6	0,1
	1999 (3)	13.264	95	85,3	1,3	3,6	0,2
	2000 (3)	13.348	95,1	85,8	2,1	2,7	0,1
	2001 (4)	13.429	95,4	86,4	1,7	2,7	0,2
	2002 (4)	13.628	95,8	87	1,4	1,9	1
	2003 (4)	13.643	96,8	89,3	0,5	1,3	1,4
	Acque interne	1992 (1)	5.273	47,5	27,8	25,3	23,2
1993 (1)		5.522	29,7	19,9	55,1	14,5	0,7
1994 (1)		5.382	41,6	26,8	45,4	12,2	0,8
1995 (2)		5.907	51,7	38,7	37,4	10,3	0,6
1996 (2)		6.117	68,9	52	20,8	9,8	0,5
1997 (3)		6.180	79,8	63,5	7,7	11,7	0,8
1998 (3)		6.004	86,5	63,6	5,5	7,5	0,5
1999 (3)		5.831	88,3	61,2	5,4	5,2	1
2000 (3)		5.831	90,2	64,7	3,9	5,1	0,8
2001 (4)		5.783	91	66,8	2,9	5,1	1,1
2002 (4)		5.772	91,1	64,1	1,7	4,4	2,9
2003 (4)		5.728	92,3	67,9	0,3	2,7	4,6

Σ Numero totale di zone di balneazione individuate.

C (I) Percentuale o numero di zone di balneazione sottoposte a campionamento sufficiente e conformi ai valori imperativi.

C (G) Percentuale o numero di zone di balneazione sottoposte a campionamento sufficiente e conformi ai valori imperativi e ai valori guida.

NF Percentuale o numero di zone di balneazione non sottoposte a campionamento sufficiente.

NB Percentuale o numero di zone di balneazione dove è vietata la balneazione nel corso della stagione balneare.

NS Percentuale o numero di zone di balneazione non sottoposte a campionamento o i cui dati non sono disponibili.

(1) 12 Stati Membri – (2) (1) + Finlandia +Svezia – (3) (2) + Austria – (4) 15 Stati membri

Fonte: Rapporto europeo "Acque di Balneazione" – Maggio 2004 (Stagione balneare 2003) Commissione Europea

**Tabella 2** Qualità delle acque in Italia, evoluzione dei risultati nel periodo 1999-2003

Italia	Anno	Σ	C(I) (%)	C(G) (%)	NF (%)	NF+NS (%)	NB (%)
Acque costiere	1999	4.811	96,1	92,4	0,4	3,5	0
	2000	4.820	95,6	91,9	1,5	2,9	0
	2001	4.824	96,6	92,9	0,3	3,1	0
	2002	4.850	96,1	93,5	0,3	1	2,6
	2003	4.853	95,4	93,3	0,3	0,7	3,6
Acque interne	1999	724	94,7	73,8	0	5,3	0
	2000	711	95,8	69,9	0	4,2	0
	2001	726	93,6	78,9	0,2	4,6	1,6
	2002	762	76,1	51,6	0,1	9	14,8
	2003	775	70,6	58,3	0	1,7	27,7

Σ Numero totale di zone di balneazione individuate.

C (I) Percentuale o numero di zone di balneazione sottoposte a campionamento sufficiente e conformi ai valori imperativi.

C (G) Percentuale o numero di zone di balneazione sottoposte a campionamento sufficiente e conformi ai valori imperativi e ai valori guida.

NF Percentuale o numero di zone di balneazione non sottoposte a campionamento sufficiente.

NB Percentuale o numero di zone di balneazione dove è vietata la balneazione nel corso della stagione balneare.

NS Percentuale o numero di zone di balneazione non sottoposte a campionamento o i cui dati non sono disponibili.

Fonte: Rapporto europeo "Acque di Balneazione" – Maggio 2004 (Stagione balneare 2003) Commissione Europea

lontari da parte di cittadini, in quanto non esiste sul territorio nazionale una rete di sorveglianza sanitaria finalizzata al controllo di patologie correlabili alla balneazione.

Grazie alla nuova direttiva europea (vedi paragrafo 3.7.5) saremo invece in grado di gestire la materia costruendo una norma nazionale di riferimento sulla base di un approccio decisamente innovativo, privilegiando una gestione integrata della qualità delle acque, tale da permettere azioni volte a prevenire l'esposizione dei bagnanti a rischi sanitari inaccettabili, non solo attraverso il monitoraggio, ma soprattutto attraverso misure di gestione che includano: il riconoscimento, la valutazione e la riduzione o eliminazione delle possibili cause della contaminazione, la previsione dell'inquinamento e quindi del rischio sanitario associato alla balneazione, l'informazione ai cittadini. Le norme vigenti infatti, pur modificate nel corso degli anni al fine di renderle più efficaci, non garantiscono che sia esclusa un'eventuale esposizione dei bagnanti in acque inquinate ed un possibile rischio sanitario, in quanto il monitoraggio, ad oggi, è di fatto l'unico strumento per conoscere la qualità delle acque di balneazione e stabilire le zone idonee e non alla balneazione. I divieti di balneazione inoltre scattano solo a seguito dei risultati analitici (tardivi per i tempi tecnici necessari) e dell'emissione dell'ordinanza sindacale di chiusura, e pertanto in ritardo rispetto a un'eventuale esposizione.

Un ulteriore limite del D.P.R. 470/82 consiste inoltre nell'individuazione di un sistema di monitoraggio non articolato su un'analisi territoriale di dettaglio, che consideri sia le caratteristiche naturali che antropiche della zona di balneazione da valutare. La rete di monitoraggio del nostro Paese infatti prevede che i punti di campionamento siano distanziati tra loro di non oltre 2 km, salvo opportune riduzioni in zone ad alta densità di balneazione. Questo ha comportato, e comporta tuttora, per le Regioni una rigidità nel costruire piani di sorveglianza, non giustificabile sul piano tecnico-scientifico. Infatti l'individuazione dei siti di controllo non si basa sulle reali esigenze territoriali e su criteri che tengono conto dei dati analitici della qualità dell'acqua di balneazione, della densità di popolazione balneare, delle caratteristiche geo-morfologiche e climatiche della zona, del bacino idrografico, della presenza di strutture adibite alla balneazione, delle consuetudini balneari della popolazione e delle possibili cause di inquinamento.

Inoltre una rete di monitoraggio così concepita, oltre a non garantire l'individuazione delle

possibili cause di contaminazione, ha determinato un eccessivo numero di stazioni di campionamento, la cui ubicazione per le ragioni sopra descritte appare assai discutibile, e per la cui sorveglianza vengono investite ingenti risorse finanziarie ed umane, che potrebbero, almeno in parte, essere utilizzate per i piani di risanamento.

Per questi motivi la rappresentanza italiana a Bruxelles, nella quale il Ministero della Salute ha avuto un ruolo di rilievo, ha introdotto nella nuova proposta di direttiva il concetto di "area omogenea", accolto nel testo approvato dal Consiglio UE, con cui gli Stati Membri possono suddividere o raggruppare le acque di balneazione secondo criteri scientificamente più validi, riuscendo in tal modo ad ottimizzare il monitoraggio in termini sia qualitativi che finanziari.

La nuova proposta di direttiva, individuando due soli indicatori microbiologici (enterococchi intestinali ed *Escherichia coli*) rispetto ai 13 della precedente (poco significativi ai fini sanitari), ha voluto privilegiare la tutela della salute rispetto a quella ambientale, quest'ultima già trattata nella direttiva quadro con un sistema complessivo di monitoraggio chimico e biologico per tutte le acque, comprese quelle costiere, valutando che l'inquinamento microbiologico rappresenta, nella maggior parte dei casi, sia il fattore cruciale e determinante per la qualità delle acque di balneazione che la migliore corrispondenza tra inquinamento di origine fecale e ripercussioni per la salute in acque destinate a scopi ricreativi.

La scelta dei parametri microbiologici e dei rispettivi valori si è fondata sui dati scientifici attualmente disponibili ricavati da vari studi epidemiologici esaminati dall'OMS (Rapporto Farnham, 2001 – Institut de Ville Sanitarie Francia 2001-Studio del Regno Unito dal 1989-92 – WHO, 2004, *Guide Lines for Safe Recreational Waters: Coastal and Fresh Waters*).

### 3.7.5 Riferimenti normativi – Strumenti organizzativi e tecnologici

A scopo di pronto riferimento si elencano di seguito i principali atti normativi e linee guida che regolano l'attività relativa alle acque di balneazione.

- Direttiva CEE n.76/160 dell'8 dicembre 1975 relativa alla qualità delle acque di balneazione.
- Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE.
- Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane.
- Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione

delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

- D.P.R. n. 470 dell'8 giugno 1982 di attuazione della Direttiva CEE n.76/160.
- Art. 18 della Legge n. 422 del 29 dicembre 2000 recante disposizioni correttive ed integrative al D.P.R.470/82.
- Legge n.121 del 30 maggio 2003 recante disposizioni correttive ed integrative al D.P.R.470/82.
- Legge n. 192 del 28 luglio 2004 recante "Differimento della disciplina sulle acque di balneazione" ai valori limite del parametro dell'ossigeno disciolto.
- Linee guida OMS pubblicate a gennaio 2004 "Guide line for safe recreational waters: coastal and fresh water" [www.who.int/water\\_sanitation\\_health](http://www.who.int/water_sanitation_health).
- Nuova proposta di direttiva europea presentata dalla Commissione dell'UE in data 24/10/2002, approvata in Consiglio Ambiente a giugno 2003 ed ora in esame in Parlamento.

### 3.7.6 Health impact assessment

Nell'ambito di uno studio epidemiologico dell'OMS, svolto dal Regno Unito dal 1989 al 1992 (Kay e altri, 1994), è stato esaminato il rapporto tra grado di contaminazione microbiologica (valutata in base al parametro "enterococchi intestinali") e l'insorgenza di patologie nelle persone che praticano la balneazione in acque contaminate. La stessa OMS, esaminando recenti studi epidemiologici, ha rilevato associazioni significative in particolare tra gastroenteriti e malattie respiratorie acute (AFRI) e livelli di contaminazione fecale in acque di balneazione. Gli indicatori di contaminazione che meglio correlavano queste patologie con la qualità delle acque sono risultati gli enterococchi intestinali ed *Escherichia coli*. In un successivo studio epidemiologico randomizzato sui rischi sanitari derivanti dalla balneazione in acque dolci nelle località della Germania ha confermato le ricerche dell'OMS sugli enterococchi intestinali, concludendo che un rapporto *Escherichia coli*/enterococchi intestinali variabile tra 2 e 3 sarebbe il valore più corretto per rispecchiare un rischio analogo.

Sulla base di questi studi e tenuto conto dell'obbligo, previsto dall'art.174 del Trattato europeo, di garantire un elevato livello di protezione, la Commissione europea ha proposto per la nuova Direttiva sulle Acque di balneazione un valore giuridicamente vincolante e valori di riferi-

mento per la concentrazione di enterococchi intestinali e di *escherichia coli* nelle acque di balneazione, differenziandoli per le acque dolci e quelle marine.

Infatti il comportamento degli organismi indicatori e degli agenti patogeni varia in base alle caratteristiche del corpo idrico in cui confluiscono. È necessario distinguere tra acque di mare e acque dolci o interne e acque fredde o calde. Infatti questi organismi sono poco resistenti nell'acqua di mare, per la sua elevata salinità, mentre raggiungono uno stato di inattivazione nelle acque a più bassa temperatura, sopravvivendo più a lungo. La conoscenza dei diversi fattori che concorrono alla caratterizzazione del corpo idrico, delle caratteristiche e specificità del territorio, capaci di avere effetto sulla qualità dell'ambiente e di concorrere alla variabilità delle condizioni ambientali può permettere di promuovere il miglioramento progressivo ai fini della predisposizione delle più appropriate misure di prevenzione e tutela della salute pubblica.

### 3.7.7 Indicazioni per la programmazione

A seguito di quanto sopra esposto sembrerebbe utile portare avanti un progetto che, coordinato dalla Direzione Generale della Prevenzione Sanitaria e sviluppato nel CCM (Centro nazionale per la prevenzione ed il controllo delle malattie), affronti le problematiche descritte e dia indicazioni per il superamento delle criticità inerenti la gestione delle acque di balneazione.

A questo proposito è stato presentato alla D.G. della Prevenzione sanitaria il progetto "A.B.C. – Acque di Balneazione Controllate – La valutazione preventiva delle aree balneari ed il processo di comunicazione-informazione dei potenziali rischi associati alle attività ricreative in acque di balneazione", che mira appunto ad elaborare nuovi strumenti di gestione della materia.

Uno dei principali obiettivi del progetto è quello di trovare strumenti in grado di intercettare il rischio sanitario relativo all'attività di balneazione, soprattutto in aree critiche, e dare risposte esaurienti e rapide ad eventuali segnalazioni da parte dei cittadini di patologie associate alla balneazione. Il progetto prevede una rete di strutture tecnico-sanitarie pubbliche territoriali, individuate dalle Regioni, per il controllo epidemiologico in aree di balneazione più critiche per il rischio sanitario associato alla balneazione, sulla base dei seguenti dati:

- serie storica dei dati analitici del monitoraggio;
- dati sulle pressioni antropiche del territorio;
- dati geo-morfologici del territorio;
- dati climatici;
- informazioni sanitarie fornite dalle strutture pubbliche sanitarie del territorio;
- dati sulle infrastrutture, in particolare sugli impianti di trattamento dei reflui;
- particolari situazioni di rischio (mucillagini, alghe tossiche, zone industriali, zone fortemente antropizzate prive di impianti di depurazione).

È indispensabile inoltre avviare, in collaborazione con le Regioni, una fase progettuale per definire nuovi sistemi di controllo, che utilizzando le informazioni ambientali ed i dati relativi al territorio ed alla qualità delle acque, permettano di prevenire il rischio sanitario nella pratica di balneazione. Alcuni strumenti possono essere la costruzione di modelli previsionali, il telerilevamento, la segnaletica e la diffusione rapida delle informazioni. Tale attività permetterà inoltre di anticipare i tempi per il recepimento della nuova direttiva, facendo sì che l'elaborazione di una nuova norma di riferimento nazionale sia condivisa dalle Regioni.

La convenzione UNECE (Commissione economica delle Nazioni Unite per l'Europa) sull'accesso all'informazione, la partecipazione del pubblico al processo decisionale e l'accesso alla giustizia in materia di ambiente (Convenzione di Aarhus – giugno 1998) istituisce una correlazione tra “informazione relativa all'ambiente” e salute umana e tra sicurezza e fattori socioeconomici e attività di governo in campo ambientale. In coerenza con tali principi, riuscire a dare un'informazione più completa e aggiornata in tempo reale sulle condizioni delle spiagge, sulle prati-

che di gestione e sulla qualità delle acque di balneazione potenzierà ed espanderà i processi di partecipazione dei cittadini i quali, attraverso scelte consapevoli, potranno sia prevenire eventuali rischi sanitari che orientare i flussi turistici, spostandoli verso quelle aree di maggiore qualità ambientale e fungendo così da leva per la messa in atto da parte delle autorità politiche locali di adeguati interventi di risanamento.

Il processo di miglioramento del sistema informativo del Ministero, relativo alle acque di balneazione, dovrebbe prevedere di:

- visualizzare nell'area “balneazione” del portale del Ministero i dati analitici relativi al monitoraggio della stagione balneare in corso;
- integrare i dati del monitoraggio con le informazioni ambientali delle aree costiere fornite dal Ministero dell'Ambiente;
- utilizzare sul portale del Ministero le informazioni ambientali e sanitarie comunicate dalle Regioni, al fine di rendere più esauriente l'informazione al cittadino;
- divulgare eventuali dati epidemiologici relativi a zone di controllo (vedi centri regionali di controllo epidemiologico);
- prevedere uno spazio per la comunicazione di eventuali segnalazioni sanitarie e ambientali da parte dei cittadini.

### Bibliografia essenziale

1. OMS. Guide line for safe recreational waters: coastal and fresh water, 2004.
2. Commissione Europea. Qualità delle Acque di balneazione, maggio 2004.
3. Ministero della Salute. Rapporto sulla qualità delle Acque di balneazione, 2004.

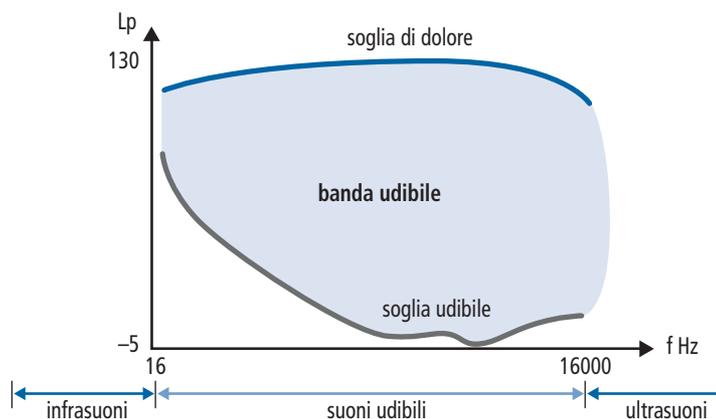
## 3.8 Inquinamento acustico

### 3.8.1 Introduzione

Il rumore è oggi fra le principali cause del peggioramento della qualità della vita nelle città. Sebbene la tendenza in ambito comunitario negli ultimi 15 anni mostri una diminuzione dei livelli di rumore più alti nelle zone maggiormente a rischio (definite zone nere), si è verificato contestualmente un ampliamento delle zone con livelli definiti di attenzione (chiamate zone grigie) che ha comportato un aumento della popolazio-

ne esposta ed ha annullato le conseguenze benefiche del primo fenomeno.

Il rumore viene comunemente identificato come un “suono non desiderato” o come “una sensazione uditiva sgradevole e fastidiosa”. I suoni che l'orecchio umano è in grado di percepire sono quelli che si trovano all'interno della cosiddetta banda udibile, caratterizzata da frequenze comprese tra 16 Hz e 16.000 Hz e da livelli di pressione sonora di circa 130 decibel (db(A)).



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

**Figura 1** Banda udibile per individuo normoudente.

Nella **Figura 1** viene rappresentata la banda udibile, delimitata superiormente dalla “soglia di dolore” e inferiormente dalla “soglia di udibilità”: quest’ultima curva si sposta verso l’alto con l’avanzare dell’età di un individuo. Tale fenomeno, noto come “presbiacusia”, produce una perdita della capacità uditiva specialmente alle frequenze più elevate del campo udibile.

La **Tabella 1** riporta i livelli sonori associati ad alcune sorgenti.

Il rumore, specialmente quello esistente in ambito urbano, viene considerato di tipo complesso in quanto è dovuto alla presenza di numerose sorgenti quali le infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, aeroporti, porti) e le attività rumorose che si svolgono nelle aree considerate (ad esempio attività industriali e artigianali, presenza di discoteche ecc.).

### Impatto sull'uomo

I fattori che possono condizionare la lesività dell’impatto sonoro nei soggetti esposti sono: l’intensità del rumore, il tempo di esposizione e la frequenza del rumore. Altri fattori, ritenuti accessori, ma che sembrano comunque influenzare gli effetti del rumore sull’uomo, sono: la sensibilità e la reattività individuale, la saturazione sensoriale, il timbro del rumore, la possibilità di controllo dell’emissione sonora, l’atteggiamento motivazionale del soggetto esposto, il numero e la distribuzione spaziale delle sorgenti, l’identificabilità della natura del rumore e della localizzazione della sorgente, l’età, l’acuità uditiva e, secondo alcuni studi, anche il sesso dei soggetti esposti (Cosa et al., 1990).

L’impatto può manifestarsi sotto tre forme:

- danno, cioè ogni alterazioni anche parzialmente non reversibile dell’apparato uditivo;

**Tabella 1** Livelli sonori associati ad alcune sorgenti

Decibel	Sorgente di rumore
10/20	Fruscio di foglie, bisbiglio
30/40	Notte agreste
50	Teatro, ambiente domestico
60	Voce alta, ufficio rumoroso
70	Telefono, stampante, Tv e radio ad alto volume
80	Sveglia, strada con traffico medio
90	Strada a forte traffico, fabbrica rumorosa
100	Autotreno, treno merci, cantiere edile
110	Concerto rock
120	Sirena, martello pneumatico
130	Decollo di un aereo jet

Fonte: Ministero dell’Ambiente

- disturbo, cioè alterazione reversibile delle condizioni psicofisiche dei soggetti esposti al rumore;

- annoyance, cioè fastidio causato dal rumore sugli individui, ma anche dalla combinazione di fattori di natura psicologica e sociologica.

Si distinguono due tipi di effetti del rumore:

- effetti uditivi;
- effetti extrauditivi.

### Effetti uditivi o di tipo specifico

Sono causati dall’esposizione professionale al rumore. Il danno provocato a carico dell’apparato uditivo può essere di tipo acuto se si realizza in un tempo brevissimo, in seguito ad una stimolazione acustica particolarmente intensa, oppure di tipo cronico quando evolve lentamente a seguito dell’esposizione a rumore protratta nel tempo come accade ad esempio ad operai che lavorano per giorni con il martello pneumatico. Il danno di tipo acuto è solitamente monolaterale (orecchio direttamente esposto), in quanto la testa agisce come schermo. Il soggetto, immediatamente dopo l’evento accusa dolore lacerante all’orecchio, senso di stordimento, ipoacusia sino alla completa sordità con acufeni (cioè rumori che il soggetto percepisce all’interno del proprio orecchio in forma di fischi o ronzii) fischianti continui, sensazione di orecchio pieno e, spesso, vertigini.

La socioacusia (cioè il fenomeno per cui la rumorosità presente nei consueti ambienti di vita delle società industrializzate induce traumi acustici, causa di un progressivo innalzamento della soglia uditiva) sembra stia assumendo una certa rilevanza.

Fra le cause che possono esporre la popolazione, ed in particolare i giovani, al rischio della per-

dità dell'udito si possono ricordare, ad esempio, l'ascolto della musica ad alto volume in discoteca, ai concerti o con le cuffie, taluni giocattoli, i fuochi d'artificio e la pratica di alcuni sport (sport motoristici, tiro a segno, caccia).

### Effetti extrauditivi o di tipo non specifico

Sono causati dal rumore ambientale. Molti studi hanno evidenziato che il rumore interagisce con il benessere sia fisico che mentale. Si ritiene che il rumore agisca come un generico elemento di stress e che come tale possa attivare diversi sistemi fisiologici, provocando modificazioni quali aumento della pressione sanguigna e del ritmo cardiaco e vasocostrizione. Gli individui più vulnerabili, in seguito ad esposizioni prolungate ad elevati livelli di rumore possono sviluppare effetti permanenti quali ipertensione o cardiopatia ischemica (Thompson, 1999). Gli effetti più rilevanti sono quelli cardiovascolari, in particolare l'aumento della pressione sanguigna e la patologia cardiaca ischemica, gli effetti sulla salute mentale, in particolare la depressione, e gli esiti riproduttivi sfavorevoli (Thompson, 1999) (Tabella 2).

### 3.8.2 Presentazione dei dati

In ambito nazionale sono carenti i dati di riferimento sui livelli di inquinamento acustico esistenti nelle aree urbane. Alcune delle principali città si sono dotate di centraline fisse di monitoraggio, collocate in aggiunta a quelle già esistenti per il rilievo dei dati ambientali di inquinamento atmosferico. Tale rete di centraline non risulta comunque adeguatamente organizzata, non essendo stata definita una metodica di posizionamento delle centraline in ambito locale, anche in relazione alla specifica sorgente di rumore da monitorare, né altresì è stato predisposto un centro di raccolta dati a livello generale (regionale).

#### Percentuale di popolazione esposta

È stata raccolta l'informazione sui dati di inquinamento acustico in ambito urbano relativi a studi eseguiti tra gli anni 1996-99 presso alcuni Comuni, al fine di presentare la stima della quota di popolazione esposta al di sopra di 55 dB(A) nel periodo notturno e 65 dB(A) in quello diurno. I dati acustici riportati sono relativi a campagne di monitoraggio con rilievi effettuati prevalentemente a 1,5 m dal suolo. Tali dati risultano fi-

**Tabella 2** Effetti sull'organismo umano del rumore

Apparato	Sintomi	Evoluzione	Soglia in dB(A)
Uditivo	fischi e ronzii persistenti	Sordità	80
Cardio-vascolare	accelerazione ritmo cardiaco Aumento pressione arteriosa	Arterio sclerosi	75
Cerebrale	Disadattamento	Turbe psichiche	95
Digerente	Disturbi digestivi Bruciori di stomaco	Gastrite Ulcera	95
Dell'equilibrio	Vertigine e nausea	Perdita dell'equilibrio	110
Respiratorio	Tachipnea Diminuzione volume corrente		95

Fonte: ANPA 2000

**Tabella 3** Percentuale di popolazione esposta a rumore maggiore di 55 dB(A) di notte e di 65 dB(A) di giorno. Studi effettuati tra il 1996 e il 1999

Comune	% di popolazione sul totale comunale	% di popolazione esposta	
		Di giorno > 65 dB(A)	Di notte > 55 dB(A)
Arezzo	100	41,7	45,0
Bologna (a)	100	34,1	
Firenze	100	55,8	100,0
Genova	22	31,3	dnd
Livorno	25	84,7	93,7
Mestre	dnd	28,6	dnd
Modena	dnd	29,1	32,8
Monza (b)	100	dnd	27,0
Pisa	20	82,8	98,9
Vicenza	71	37,0	dnd

dnd: dato non disponibile

(a) La percentuale di popolazione è stata calcolata con riferimento al Leq dn (livello equivalente diurno notturno calcolato applicando al livello di rumore notturno una maggiorazione di +10 dB rispetto al valore reale)

(b) I valori di rumore misurati si riferiscono al bordo strada

Fonte: ANPA 2000

nalizzati all'esecuzione della zonizzazione acustica e del successivo piano di risanamento acustico in ottemperanza alla disposizione delle leggi nazionali vigenti. Nella Tabella 3 viene indicata la percentuale di popolazione esposta a rumore maggiore di 55 dB(A) in periodo notturno e a 65 dB(A) in periodo diurno nelle 10 città italiane monitorate; l'ultima colonna fornisce la percentuale di popolazione coinvolta nello studio eseguito rispetto al totale comunale.

Dalla tabella si evince che, per alcuni Comuni (Livorno, Pisa), la maggior parte della popolazione (tra quella presa in considerazione per la campagna di misura), risulta esposta sia nel periodo diurno che in quello notturno ad alti livelli di rumore. Per altre città (Firenze) la situazione è particolarmente preoccupante nel periodo notturno, in quanto tutta la popolazione risulta esposta a livelli superiori ai 55 dBA. In par-

ticolare, se tali livelli di rumore vengono confrontati con i limiti di legge, previsti dal DPCM 14.11.1997, in base alla classificazione acustica del territorio, si evince che queste città dovranno essere in larga parte soggette ad interventi di risanamento acustico così come prevede la Legge Quadro 447/95. La lettura dei dati in **Tabella 3** necessita tuttavia di qualche cautela: infatti, i livelli acustici sono stimati, in genere, eseguendo medie spaziali su più valori misurati in un'area. Poiché il campo sonoro è caratterizzato da gradienti molto accentuati per la presenza di ostacoli, ne consegue una notevole variabilità delle situazioni attorno al valore medio di ciascuna classe. È quindi probabile che i valori calcolati sovrastimino l'esposizione in quanto non considerano l'effetto di "schermo acustico" determinato dall'azione degli edifici a bordo strada sugli edifici più interni o sui locali che non si affacciano direttamente sulla strada. Inoltre le procedure adottate per la realizzazione delle mappe acustiche e quelle utilizzate per "collegarle" alla distribuzione della popolazione non sempre sono uniformi, conseguentemente i risultati presentati potrebbero non essere sempre omogenei fra loro.

#### **Livelli di rumore**

La disponibilità dei dati sui livelli di rumore sonori è legata ai risultati di particolari iniziative organizzate a livello nazionale. A tal proposito è possibile ricordare la manifestazione di portata europea "Giornata europea: in città senza la mia auto" svoltasi il 22 settembre 1999 e 2000 e che ha coinvolto rispettivamente circa 90 Province e 160 Comuni del nostro Paese. La **Tabella 4** riporta i risultati, in termini di livelli di rumore registrati nel giorno feriale tipo (determinati sulla base dei dati acustici di 4 giorni feriali) e per il test day (il 22/9, giorno di chiusura al traffico privato di una parte dell'area urbana) relativi alle città che hanno eseguito il monitoraggio acustico nel 1999 e nel 2000 utilizzando centraline fisse (sistema non assistito) e fonometri portatili (sistema assistito).

Occorre sottolineare che i dati forniti dai due diversi sistemi di rilevazione non sono confrontabili. Il dato acustico risente particolarmente, oltre che delle procedure di acquisizione, anche dell'altezza a cui è stata eseguita la rilevazione (4 m per i sistemi non assistiti e 1,5 m per quelli assistiti).

Le variazioni dei livelli di rumore esistenti in una medesima città tra i dati del 1999 e del 2000 possono inoltre essere dovute alla scelta di posizio-

ni di misura differenti oppure al diverso numero delle postazioni di misura (si ricorda, a tale riguardo, che il valore riportato in tabella è il valore medio dei livelli sonori rilevati nelle diverse postazioni di misura prescelte).

La campagna di monitoraggio acustico svolta nel corso della citata manifestazione rappresenta anche un esempio di misurazioni eseguite con metodologia omogenea in quanto la stessa è stata definita e condivisa dal sistema ANPA-ARPA che ha avuto il compito di condurre la maggior parte dei rilievi acustici. Altre informazioni sono rese disponibili da campagne di studio su specifiche realtà, ad esempio, l'indagine condotta dal sistema agenziale sul rumore prodotto dalle infrastrutture portuali. Le caratteristiche di insediamento di tali strutture nell'ambito urbano, infatti, fanno sì che le rilevazioni acustiche riescano anche a dare un quadro reale del clima acustico nelle aree cittadine limitrofe a dette infrastrutture. I risultati evidenziano come i livelli di rumore diurni registrati nelle differenti realtà portuali non superino i 70 dB(A) e mediamente i valori di LAeq registrati in continuo nelle differenti postazioni prescelte in prossimità dei porti si mantengono tra i 60 ed i 70 dB(A). Nel periodo di riferimento notturno i risultati hanno mostrato livelli di rumore prossimi ai 60 dB(A) con valori che mediamente oscillano tra 55 e 60 dB(A). È importante considerare che, in tutte le realtà portuali indagate, è emersa costantemente la difficoltà di eseguire i rilievi acustici in condizioni prive dell'influenza del traffico stradale che normalmente insiste nelle aree limitrofe al porto.

#### **Pressioni ambientali**

Il rumore specialmente quello esistente in ambito urbano, è un rumore a componenti multiple, dovuto alla presenza di numerose sorgenti ambientali quali:

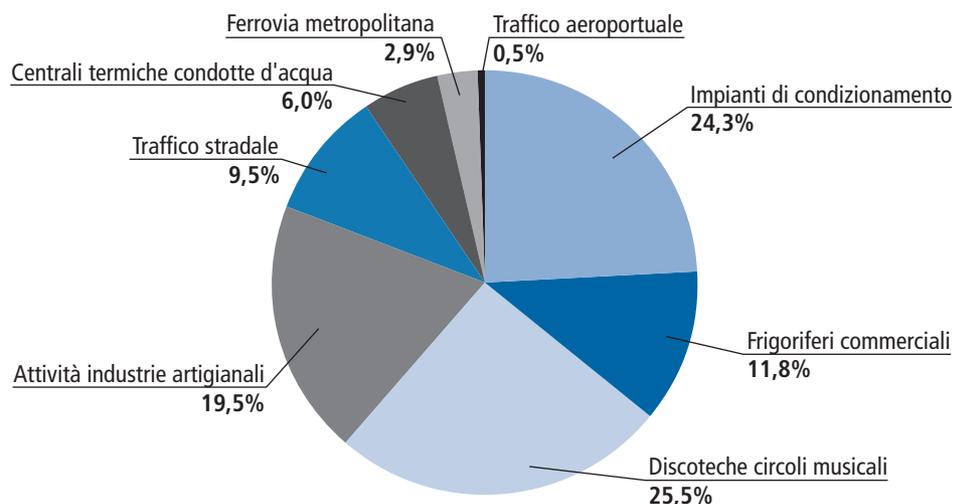
- traffico stradale;
- traffico ferroviario;
- traffico aereo;
- attività industriali e artigianali;
- discoteche e locali musicali;
- altro (esercizi commerciali, impianti di condizionamento e frigoriferi commerciali).

I dati forniti dal Comune di Roma (**Figura 2**), in base agli interventi effettuati nel 1996 da PMP e USL (a seguito di richieste di cittadini disturbati da sorgenti sonore), evidenziano tutte queste diverse componenti del rumore. Da tali dati emergono interessanti informazioni sulle sorgenti

**Tabella 4** Livelli di rumore rilevati nelle città che hanno aderito alla "Giornata europea: in città senza la mia auto" del 1999 e 2000

Regione	Comune	1999				2000			
		Sistema non assistito		Sistema assistito		Sistema non assistito		Sistema assistito	
		giorno feriale	22/9 test day	giorno feriale	22/9 test day	giorno feriale	22/9 test day	giorno feriale	22/9 test day
Piemonte	Grugliasco (TO)	70,0	67,6						
	Torino	69,6	67,8						
Valle d'Aosta	Aosta	68,9	63,2			69,3	63,2		
Lombardia	Lodi			68,9	61,0				
	Pavia			63,4	62,5				
	Varese	67,9	65,2						
Trentino Alto Adige	Rovereto (TN)	68,0	64,9						
	Trento	68,8	68,2						
Veneto	Rovigo	67,9	62,3			68,4	68,5		
	Venezia	69,4	68,5						
	Gorizia			68,0	56,6				
Liguria	Genova			70,6	64,9			72,1	72,0
	La Spezia	69,1	65,5	72,2	61,3	64,9	63,9	72,1	70,9
	Sanremo (IM)			71,8	61,8				
	Savona			71,4	66,8			70,1	68,0
Emilia Romagna	Ferrara			72,3	68,7				
	Forlì	71,4	69,0	68,0	64,9				
	Modena	69,8	67,9	67,0	66,1				
	Parma			70,8	69,5				
	Piacenza					68,3	68,0	67,4	65,9
	Ravenna	63,9	62,9	63,2	59,4	62,4	61,2	59,9	59,6
	Reggio Emilia	64,0	61,6						
	Rimini	66,5	65,5						
Toscana	Calenzano (FI)	66,6	63,4	70,8	64,2				
	Firenze	71,4	66,4	72,4	63,6				
	Grosseto	67,7	63,0	69,0	61,9				
	Livorno	70,8	68,4			67,6	66,8		
	Lucca	66,6	62,7			67,6	64,7	69,5	66,3
	Massa	70,1	63,7			69,0	64,3		
	Pisa	72,0	69,0	71,2	71,4	71,8	69,6		
	Pistoia	72,0	69,0						
	Prato			70,3	68,3			69,1	67,7
	Rosignano Marittimo (LI)	66,6	64,0						
	Scandicci (FI)			69,9	64,1				
	Sesto Fiorentino (FI)	70,3	68,7	70,6	65,6				
	Siena	68,7	65,0						
Viareggio (LU)	67,5	67,0			68,6	71,7			
Umbria	Foligno	69,1	68,1						
	Perugia	69,4	68,3	67,9	67,1			66,5	66,1
	Terni			72,6	70,6				
Marche	Fano (PS)	64,4	59,1					66,4	67,1
	Pesaro			66,4	61,6			65,7	60,9
	S.Benedetto del Tronto					70,2	67,4		
Lazio	Roma			73,1	68,0			76,3	69,2
Campania	Portici (NA)			60,3	59,2				
	Scafati (SA)			68,5	57,6				
Puglia	Brindisi			70,6	67,1				
	Ostuni (BR)			67,5	66,7				
	Lucera (FG)			68,2	63,7				
Basilicata	Bernalda (MT)	67,0	64,3						
	Matera					66,4	59,9		
	Potenza			64,9	56,9				
Sicilia	Catania							70,9	64,3
	Marsala (TP)			71,3	64,0				
	Milazzo (ME)			68,2	64,3				
	Palermo	69,7	67,8						

Fonte: ANPA 2000



Fonte: Comune di Roma, 1997

**Figura 2** Tipologie di sorgenti di rumore disturbanti in ambito urbano.

ti maggiormente presenti in ambito urbano ma non sul reale grado di disturbo di esse. Infatti, dal grafico si evince che le maggiori lamentele da parte dei cittadini si sono concentrate sulle sorgenti acustiche di tipo fisso (condizionatori, frigoriferi, discoteche, attività industriali e artigianali) e non su quelle legate alle infrastrutture di trasporto (traffico stradale, ferroviario, aeroportuale), in quanto i responsabili delle prime sono facilmente individuabili e sanzionabili.

#### Traffico stradale

Il traffico veicolare è la principale forma di disagio per il cittadino, in quanto coinvolge maggiormente la popolazione. Il rumore generato dal traffico stradale è principalmente quello che nasce dal rotolamento degli pneumatici sulla superficie stradale; le altre sorgenti, dovute al motore, allo scarico dei gas combusti, alle segnalazioni acustiche, alle mutue azioni dinamiche tra carrozzeria ed aria circostante, risultano meno importanti specialmente nelle condizioni di traffico extraurbano e soprattutto quando la velocità della corrente veicolare supera i 50 km/h.

#### Traffico ferroviario

Il rumore da traffico ferroviario, a differenza di quello stradale, interessa un numero di persone esposte considerevolmente inferiore. Inoltre il rumore ferroviario risulta meglio accettato dalla popolazione e ciò per diversi motivi: l'immagine positiva dei treni legata alla loro utilità sociale, l'assuefazione a tale rumore caratterizzato da una traccia acustica stabile, la debole impul-

sività di tale rumore. Il rumore ferroviario è determinato principalmente dal motore e dall'attrito ruota-rotaila. Il livello di emissione dipende da fattori quali: le condizioni delle ruote, le loro caratteristiche, il tipo di materiale rotabile, la velocità e le condizioni del binario. A velocità elevate il rumore aerodinamico è quello preminente.

#### Traffico aereo

Il rumore da traffico aereo ha avuto, negli ultimi anni, una crescente rilevanza in ambito territoriale a causa soprattutto dell'incremento della richiesta di trasporto aereo da parte dei cittadini.

Esso, per fortuna, determina un grado elevato di disturbo solo in prossimità degli aeroporti, anche se la zona di influenza può estendersi anche ai cosiddetti "corridoi di sorvolo", specie per gli aeroporti più importanti. Per tale rumore la sorgente principale è rappresentata dai motori dell'aereo, specie durante la fase di atterraggio e di decollo, in particolare durante quest'ultima operazione esso può raggiungere i livelli più elevati di intensità.

#### Attività industriali e artigianali

Diversamente dal rumore dei mezzi di trasporto, il rumore prodotto da impianti industriali e artigianali non ha subito significativi incrementi negli ultimi anni, sia per la legislazione vigente, (che ha provveduto alla loro regolamentazione acustica), sia per gli interventi di risanamento attuati per la loro limitazione. Il rumore in tal

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)	Notturmo (22.00-06.00)
<b>A Valori limite di emissione</b>		
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>B Valori limite assoluti di immissione</b>		
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
<b>C Valori di qualità</b>		
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
	Decreto Presidente della Repubblica 18/11/1998
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 sorgenti 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 tec-

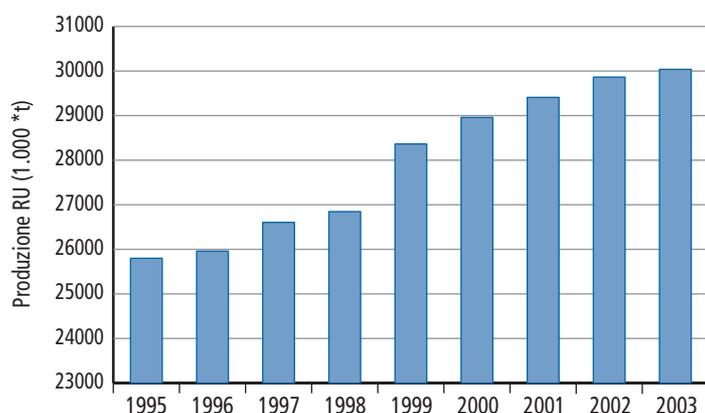
niche, deposito di rifiuti non in condizioni di sicurezza ecc.). Tali condizioni richiedono peraltro onerosissime attività ed operazioni di messa in sicurezza, bonifica e ripristino delle aree abusive, nonché di sorveglianza sanitaria della popolazione potenzialmente esposta a matrici contaminate. È 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.

### 3.9.2 Presentazione dei dati

#### Produzione di rifiuti Rifiuti urbani

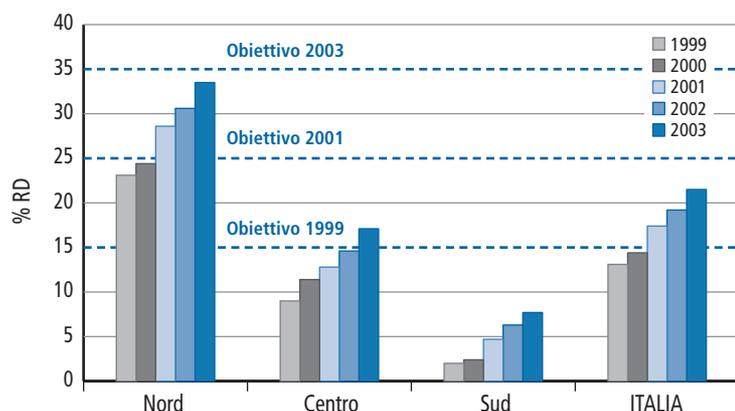
La produzione di rifiuti urbani (RU) ha fatto registrare, tra il 2000 ed il 2003, una decisa riduzione dei tassi complessivi di crescita dopo gli incrementi più consistenti evidenziati negli anni precedenti. Più in dettaglio, con riferimento al 2002 ed al 2003 si registra una produzione rispettivamente 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.



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.

#### 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.

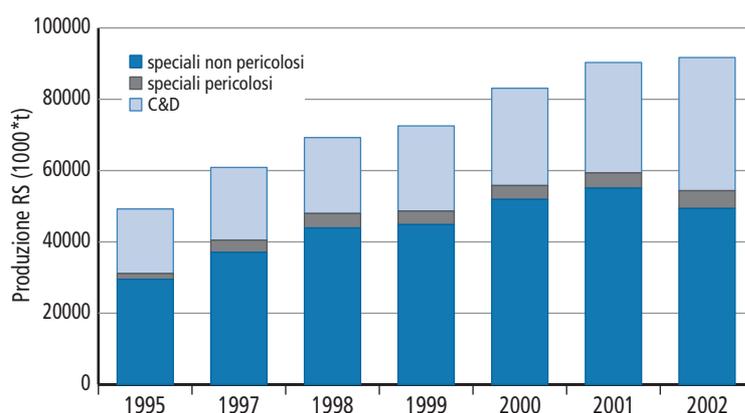
In termini assoluti la raccolta differenziata si at-

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 Ita-



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.

lia, 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). Lana-

**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
<b>TOTALE NORD</b>	<b>31.412.594</b>	<b>3.726.453</b>	<b>23.404.835</b>	<b>6.311</b>	<b>202.638</b>	<b>58.752.831</b>
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
<b>TOTALE CENTRO</b>	<b>8.277.523</b>	<b>646.032</b>	<b>7.010.652</b>	<b>5.744</b>	<b>61.722</b>	<b>16.001.673</b>
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
<b>TOTALE SUD</b>	<b>9.684.161</b>	<b>618.433</b>	<b>6.930.143</b>	<b>48.249</b>	<b>77.301</b>	<b>17.358.286</b>
<b>TOTALE ITALIA</b>	<b>49.374.278</b>	<b>4.990.918</b>	<b>37.345.630</b>	<b>60.304</b>	<b>341.660</b>	<b>92.112.790</b>

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 deposi-

to temporaneo) e di messa in riserva che ammontano, in totale, a 15,4 milioni di tonnellate.

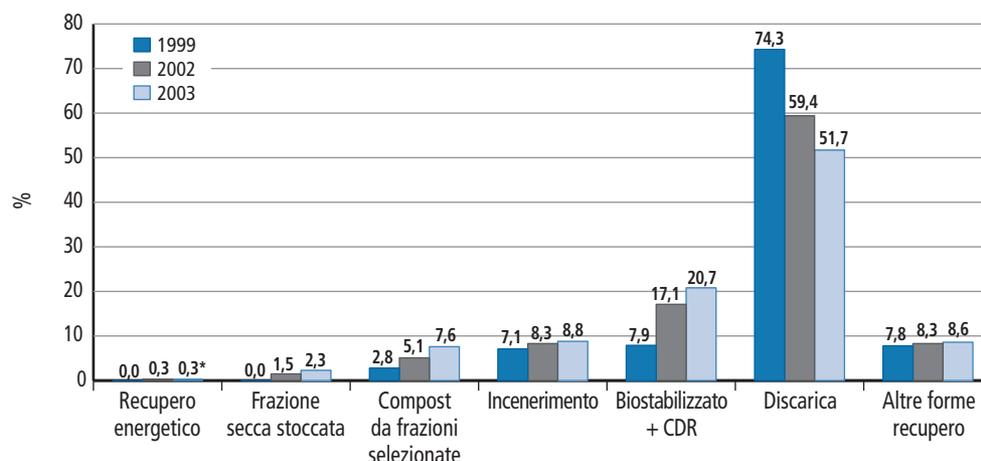
La forma di gestione più utilizzata per i rifiuti speciali è rappresentata dal recupero.

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, escluse 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.

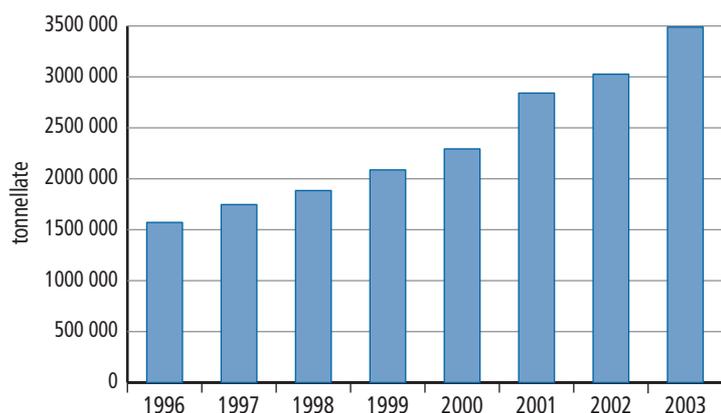
### Incenerimento dei rifiuti

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

tre, al Sud si assiste a una flessione di 3,4 punti percentuali.

Il numero delle discariche per rifiuti urbani e la quantità smaltita sono riassunti nella **Tabella 2** dove si evidenzia che il maggior numero di impianti è prevalente al Sud (308) contro i 122 e i 57 di Nord e Centro rispettivamente (dati relativi all'anno 2003). Nel triennio 2000-2003 si è comunque assistito ad una diminuzione del numero degli impianti su tutte e tre le macroaree. Per quanto riguarda lo smaltimento in discarica dei rifiuti speciali, è stato condotto da APAT un censimento che ha riguardato tutti gli impianti operanti in conto proprio e in conto terzi. Il numero totale degli impianti operativi censiti nel

2002 è pari a 736 localizzati, per la maggior parte, al Nord (549) dove il tessuto industriale è più sviluppato, 64 al Centro e 123 al Sud (**Tabella 3**).

La distribuzione di impianti d'incenerimento di rifiuti urbani in Italia mostra una prevalenza nel Nord (32) di cui 14 in Lombardia e 9 in Emilia Romagna, 4 in Veneto. Nel Centro, sono localizzati 13 impianti, di cui 8 in Toscana e 3 nel Lazio. Nel Sud i 6 impianti sono distribuiti pressoché equamente (**Tabella 4**).

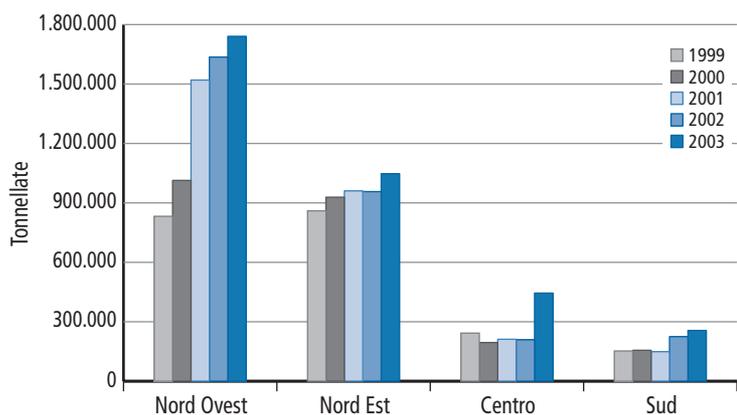
La quota di rifiuti urbani destinati ad incenerimento in Italia (10,5%) è al di sotto della media europea dei Paesi UE 15, pari a circa il 18% con percentuali che raggiungono il 60% in Danimarca,

**Tabella 4** Numero impianti di incenerimento e termovalorizzazione operativi in Italia

Regione	2000	2001	2002	2003	2004	
					N. impianti operativi	N. impianti previsti
Piemonte	2	2	2	2	2	3 (13)
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-	-
Lombardia	12	14 (1)	14	13 (9)	14 (12)	14
Trentino Alto Adige	1	1	1	1	1	2 (14)
Veneto	3	3	4 (3)	4	4	4
Friuli Venezia Giulia	3	3	3 (4)	2	2	2
Liguria	-	-	-	-	-	-
Emilia Romagna	9	9	10 (5)	9	9	9 (15)
<b>TOTALE NORD</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>34</b>
Toscana	8	6 (2)	8 (6)	8	8	8
Umbria	1	1	1	1	1	1
Marche	1	1	1	1	1	1
Lazio	-	-	1 (7)	3 (10)	3	3
<b>TOTALE CENTRO</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
Abruzzo	-	-	-	-	-	-
Molise	-	-	-	-	-	-
Campania	-	-	-	-	-	1 (16)
Puglia	-	-	1	2 (11)	2	2
Basilicata	-	-	1 (8)	1	1	2 (17)
Calabria	-	-	-	-	-	-
Sicilia	1	1	1	1	1	3 (18)
Sardegna	2	2	2	2	2	2
<b>TOTALE SUD</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>TOTALE ITALIA</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>57</b>

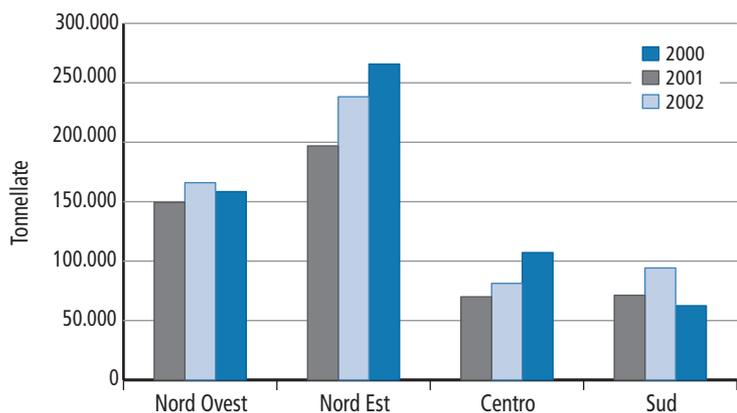
**Note:** (1) L'impianto di Milano Zama ha cessato l'attività a dicembre. (2) L'impianto di Massa Marittima (GR) è inattivo da dicembre 2000, nel 2001 ha trattato solo 300 t di RU e non è stato considerato nel totale degli impianti. L'impianto di Pisa era in adeguamento; riattivato nel 2002. (3) L'impianto di Verona ha iniziato il collaudo tecnico a fine anno. (4) L'impianto di Gorizia (Moraro) ha cessato l'attività a novembre. (5) L'impianto di Parma ha cessato l'attività ad aprile. (6) L'impianto di Falascaia (LU), destinato al trattamento di CDR, ha funzionato solo per un breve periodo utilizzando biomasse legnose. (7) La linea 1 dell'impianto di Colferro (Roma) ha iniziato l'attività a dicembre e non è considerata nel totale degli impianti. (8) L'impianto di Melfi ha terminato la fase di collaudo della linea per RU (la linea a tamburo rotante per RS era già operativa) nel corso dell'anno. (9) L'impianto di Milano Silla 1 ha cessato l'attività nel corso dell'anno. L'impianto di Bergamo per RU ha cessato l'attività a gennaio e non è stato considerato nel totale degli impianti; è stato sostituito con un nuovo impianto funzionante a CDR. (10) L'impianto di Colferro è in realtà costituito da due moduli identici funzionalmente separati, in grado di trattare circa 85.000 t/a di CDR. La linea 1 è in piena operatività da gennaio, mentre la linea 2 da giugno. (11) Nel corso dell'anno è entrato in attività l'impianto a CDR di Massafra. (12) Da febbraio è operativo l'impianto alimentato a CDR di Corticolona (PV). (13) Dovrebbe essere realizzato un impianto in provincia di Torino. (14) Dovrà essere realizzato un impianto in località Ischia Podetti (TN). (15) L'impianto di Bologna sarà sostituito da uno nuovo con potenzialità di 180.000 t/a. L'impianto di Reggio Emilia sarà riattivato dopo i lavori di adeguamento. (16) Dovrebbe essere realizzato l'impianto di Acerra (CE). (17) Dovrebbe entrare in attività l'impianto di Potenza. (18) Il Piano Industriale varato per la regione Sicilia prevede la realizzazione di quattro impianti; Bellolampo (PA), Casteltermeni (AG), Augusta (SI) e Paternò (CT), quest'ultimo impianto dovrebbe sostituire quello attualmente operativo a Messina.

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



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

**Figura 6** Incenerimento in Italia in impianti per rifiuti urbani per macroarea geografica - Anni 1999-2003.



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

**Figura 7** Incenerimento in Italia in impianti per rifiuti speciali per macroarea geografica - Anni 2000-2002.

il 38% in Svezia, il 34% in Belgio, il 33% in Olanda, il 32% in Francia e il 22% in Germania. La **Figura 6** mostra la distribuzione per ripartizione geografica della quantità di rifiuti urbani sottoposti ad incenerimento nel periodo 1999-2003. È evidente la variabilità geografica nel ricorso a questo tipo di gestione dei rifiuti, da correlare anche al diverso numero di impianti esistenti.

Nella **Figura 7** è analogamente rappresentato l'andamento dell'incenerimento dei rifiuti speciali, per macroarea geografica, nel periodo 2000-2002. L'analisi dei dati evidenzia la concentrazione in alcune aree del Paese: circa il 70% dei rifiuti speciali è incenerito in impianti del Nord Italia, mediamente ripartito tra il 27% e il 30% al Nord-ovest e tra il 40%-45% al Nord-est.

L'analisi a livello regionale mostra che, nel 2002, la maggior parte dei rifiuti speciali è incenerito negli impianti di Veneto (25%), Lombardia

(21%), Toscana (15%) ed Emilia Romagna (13%); mediamente nel triennio 2000-2002, circa il 75% dei rifiuti di origine industriale sono stati inceneriti in queste quattro regioni. Gli impianti di maggiori dimensioni sono localizzati nei principali poli chimico-industriali: Porto Marghera in Veneto, Ferrara e Ravenna in Emilia Romagna, Mantova in Lombardia, Cagliari e Porto Torres in Sardegna.

### 3.9.4 Valutazione critica

Rispetto agli obiettivi preventivi di riduzione della produzione dei rifiuti, la media nazionale della raccolta differenziata è in ritardo se confrontata con gli standard stabiliti per legge, ritardo ancora più netto se si valuta il "comportamento" del Centro e del Sud Italia che mostrano tassi, sia pure crescenti, di raccolta nell'ordine del 17% e 7% rispettivamente in confronto al 33,5% del Nord Italia.

Lo smaltimento in discarica è diminuito nell'ultimo quinquennio passando dal 74,3% al 51,7% grazie ad un aumento del trattamento meccanico dei rifiuti indifferenziati e del compostaggio da matrici selezionate.

Il numero degli impianti operativi autorizzati per lo smaltimento dei rifiuti speciali è in calo rispetto agli anni precedenti. Si passa, infatti, da 777 discariche censite nel 2000 a 736 del 2002.

Tale tendenza aumenterà negli anni futuri quando troverà attuazione il D.Lgs. 36/2003 che, prevedendo l'adeguamento degli impianti a stringenti requisiti tecnici nonché alla nuova disciplina sulle garanzie finanziarie, indurrà molti impianti in fase di saturazione a preferire una chiusura anticipata. Tale situazione si verificherà soprattutto per le discariche di rifiuti inerti per le quali i costi di adeguamento potrebbero risultare non sostenibili.

L'incenerimento dei rifiuti urbani in Italia è ancora una forma di gestione residuale (10% nel 2003) rispetto alla media dei Paesi UE 15 (18%). Il Sud ospita il numero più alto di impianti di smaltimento in discarica di rifiuti urbani, nel Nord avviene l'incenerimento di oltre il 70% dei rifiuti speciali in particolare in Veneto (25%) e in Lombardia (21%).

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. I rifiuti di attività manifatturiere rappresentano il 65% del totale dei rifiuti speciali non pericolosi

ed ammontano a circa 32 milioni di tonnellate. Negli ultimi anni si è assistito ad una progressiva, anche se non così significativa diminuzione (almeno in relazione a quanto avviene in altri Paesi dell'UE), del ricorso alla discarica, a favore del recupero di materia (carta, plastica, frazione organica ecc) ed, in minor misura, dell'incenerimento con recupero energetico.

La continua evoluzione delle tecnologie attualmente disponibili consente di limitare drasticamente gli impatti sull'ambiente generati dal ciclo di gestione dei rifiuti.

Le attuali norme europee in tema di prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento prevedono l'utilizzo delle migliori tecniche (cosiddette *BAT – Best Available Techniques*) disponibili per l'esercizio degli impianti di trattamento e per la concessione di autorizzazione integrata ambientale, ciò consentirà di migliorare ulteriormente le prestazioni "in termini ambientali", riducendo le emissioni generate dagli stessi nei diversi comparti ambientali e garantendo livelli più elevati di tutela della salute umana.

### 3.9.5 Riferimenti normativi

Il quadro di riferimento normativo in materia di rifiuti risulta alquanto complesso e articolato anche per la presenza di numerose disposizioni intervenute, in recepimento di direttive europee, a regolamentare specifici aspetti del sistema di gestione (emissioni in atmosfera, in ambiente idrico, nel e sul suolo), specifiche tipologie di impianti (inceneritori di rifiuti urbani, di rifiuti pericolosi, discariche) o flussi di rifiuti (rifiuti sanitari, veicoli fuori uso, apparecchiature elettriche ed elettroniche, oli usati, pile ed accumulatori, rifiuti di imballaggio).

La norma quadro è rappresentata dal D.Lgs.22/97 che detta le norme generali di organizzazione del sistema di gestione, le competenze statali, regionali, provinciali e comunali, le procedure autorizzative e di controllo.

L'entrata in vigore del D. Lgs 36/2003 modifica le regole tecniche di costruzione e gestione degli impianti di discarica, in conformità a quanto previsto dalla direttiva 99/31/CE.

Lo smaltimento in discarica di rifiuti non trattati viene autorizzato solo nel caso di rifiuti inerti, il cui trattamento non sia tecnicamente sostenibile, o di qualsiasi altro rifiuto che soddisfi già i criteri di ammissibilità fissati per la specifica categoria di discarica o il cui trattamento non contribuisca agli obiettivi di riduzione della

quantità di rifiuti smaltiti in discarica o dei rischi per la salute umana e l'ambiente.

L'ammissione dei rifiuti nelle tre categorie di impianti (pericolosi, non pericolosi ed inerti) viene subordinata a precisi criteri di accettabilità. I rifiuti dovranno essere caratterizzati dal punto di vista chimico-fisico secondo analisi standard e sottoposti a test di eluizione, dovranno avere un eluato conforme ai limiti fissati per una serie di parametri chimici.

Il D.Lgs 36/2003 prevede, entro un anno dall'entrata in vigore del decreto stesso, che le Regioni, ad integrazione del Piano regionale di gestione dei rifiuti, elaborino un programma per la riduzione della frazione biodegradabile da collocare in discarica allo scopo di raggiungere specifici obiettivi di smaltimento dei rifiuti biodegradabili a breve termine (173 kg/anno per abitante entro il 2008), medio termine (115 kg/anno per abitante entro il 2011) e lungo termine (81 kg/anno per abitante 2018).

In generale le tecnologie da selezionare e le tecniche da adottare nell'esercizio degli impianti di trattamento dei rifiuti devono fare riferimento a quanto si sta definendo in sede europea e nazionale in materia di migliori tecniche disponibili per il rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA) ai sensi della direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e controllo integrato dell'inquinamento.

L'approccio europeo per la concessione dell'autorizzazione integrata ambientale, prevede che gli impianti, per poter operare, adottino le *migliori tecniche disponibili* (Best Available Techniques, BAT).

La stessa direttiva, trasposta a livello nazionale dal D.Lgs. 372/99, definisce le "migliori tecniche disponibili" come "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".

Di seguito si riassume il quadro dei principali provvedimenti legislativi nel settore rifiuti.

**Deliberazione del Comitato Interministeriale 27 luglio 1984** "Disposizioni per la prima applicazione dell'art. 4 del D.P.R. 915/82 concernente lo smaltimento dei rifiuti".

**D.Lgs. 5 febbraio 1997 n. 22** "Attuazione delle Direttive 91/156CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62CE sugli imballaggi e rifiuti di imballaggio".

**D.M. 19 novembre 1997, n. 503** “Regolamento recante norme per l’attuazione delle Direttive CEE 89/369 e 89/429 concernenti la prevenzione dell’inquinamento atmosferico provocato dagli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani e la disciplina delle emissioni e delle condizioni di combustione degli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani, di rifiuti speciali non pericolosi, nonché di taluni rifiuti sanitari”.

**D.M. 5 febbraio 1998** “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli artt.31 e 33 del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22”.

**D.M. 28 aprile 1998, n. 406** “Regolamento recante norme di attuazione di direttive dell’Unione europea, avente ad oggetto la disciplina dell’Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti”.

**D.M. 1 aprile 1998, n. 145** “Regolamento recante la definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti ai sensi degli artt.15, 18 comma 2, lettera e), e comma 4, del D.Lgs. 22/97”.

**D.M. 1 aprile 1998, n. 148** “Regolamento recante approvazione del modello dei registri di carico e scarico dei rifiuti ai sensi degli artt. 12, 18, comma 2, lettera m), e 18, comma 4 del D.Lgs. 22/97”.

**D.M. 4 agosto 1998, n. 372** “Regolamento recante norme sulla riorganizzazione del catasto dei rifiuti”

**D.M. 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’articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni”.

**D.M. 25 febbraio 2000, n. 124** “Regolamento recante i valori limite di emissione e le norme tecniche riguardanti le caratteristiche e le condizioni di esercizio degli impianti di incenerimento e co-incenerimento dei rifiuti pericolosi, in attuazione della Direttiva 94/67/CEE del Consiglio del 16 Dicembre 1994, e ai sensi dell’articolo 3, comma 2, del DPR 24 maggio 1988, n. 203 e dell’articolo 18, comma 2, lettera a), del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n.22”.

**Direttiva Ministero dell’Ambiente e tutela del territorio 9 aprile 2002** “Indicazioni per la piena e corretta applicazione del regolamento comunitario n. 2557/2001 sulle spedizioni di rifiuti ed in relazione al nuovo elenco dei rifiuti”.

**D.M. 12 giugno 2002, n. 161** “Regolamento attuativo degli articoli 31 e 33 del D.Lgs. 22/97, relativo all’individuazione dei rifiuti pericolosi che è possibile ammettere alle procedure semplificate”.

**D.Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36** “Attuazione del-

la Direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”.

**D.M. 13 marzo 2003** “Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica”.

**D.Lgs. 24 giugno 2003, n. 182**, “Attuazione della direttiva 2000/59/CE relativa agli impianti portuali di raccolta per i rifiuti prodotti dalle navi ed i residui del carico”.

**D.Lgs. 24 giugno 2003, n. 209**, “Attuazione della direttiva 2000/53/CE relativa ai veicoli fuori uso”.

**D.M. 8 maggio 2003, n. 203**, “Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo” (Green Public Procurement).

**D.M. 3 luglio 2003, n. 194** “Regolamento concernente l’attuazione della direttiva 98/101/CE che adegua al progresso tecnico la direttiva 91/157/CEE relativa alle pile ed agli accumulatori contenenti sostanze pericolose”.

**D.PR. 15 luglio 2003, n. 254** “Regolamento recante disciplina della gestione dei rifiuti sanitari a norma dell’articolo 24 della legge 31 luglio 2002, n. 179”.

**D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387** “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”.

**Decreto 8 maggio 2003, n. 203** “Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo”.

È previsto, entro il 2005, il recepimento della direttiva 2000/76/CE sull’incenerimento dei rifiuti e delle direttive 2002/96/CE e 2002/95/CE sulla gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche.

### 3.9.6 Health impact assessment

Lo smaltimento dei rifiuti è fonte di preoccupazione diffusa tra la popolazione, spesso imputabile ad una non corretta o disorganica informazione e comunicazione. Talora la percezione del rischio è anche deviata da “notizie” riguardanti risultanze scientifiche sulla pericolosità di alcune sostanze contenute nei rifiuti o nelle emissioni valutate in un contesto avulso da una reale esposizione.

Di fatto, come per tutti i rischi chimici e biologici, affinché si realizzino condizioni di potenziale impatto sulla salute devono essere soddi-

sfatte le condizioni di un ciclo completo di esposizione ovvero il rilascio ed il trasporto del contaminante/patogeno presente nella miscela del rifiuto in una matrice (contaminazione secondaria di acqua, aria, suolo) o recettore ambientale in concentrazioni efficaci e l'uptake da parte del recettore finale (l'uomo) attraverso le vie d'esposizione classiche (contatto dermico, inalazione, ingestione di acqua o di cibo).

Se il ciclo dell'esposizione non è completo in ogni sua fase non sussistono rischi per la salute.

La valutazione dell'esposizione finalizzata alla definizione dell'aumento di rischio sanitario attribuibile all'esposizione di matrici contaminate da livelli efficaci di sostanze tossiche non può quindi prescindere da una caratterizzazione del sito, dei recettori e del ciclo d'esposizione, dalla determinazione delle concentrazioni del contaminante e dalla stima dell'esposizione. Rimane il limite scientifico e metodologico, condiviso nelle valutazioni del rischio da fattori ambientali fisici e chimici, della valutazione dell'esposizione a bassi livelli di contaminante, cronica ed alle conoscenze sugli effetti multipli e sinergici.

In realtà ad oggi è difficile valutare l'impatto sulla salute umana che possono avere i rifiuti, nelle varie fasi della loro gestione.

Gli studi epidemiologici sinora condotti non permettono di stimare i rischi tra le popolazioni residenti in prossimità di impianti di trattamento/smaltimento dei rifiuti (discariche o inceneritori), in quanto si deve tener presente che la validità dei risultati di uno studio epidemiologico ha come presupposto una estrema chiarezza nella definizione e nell'accertamento delle esposizioni e degli effetti. Nel caso delle discariche e dei processi di trattamento e smaltimento dei rifiuti, l'accertamento della qualità e intensità dell'esposizione e la registrazione di effetti biologici è notevolmente complessa, poiché i rifiuti sono spesso miscele complesse di composti chimici, agenti fisici e biologici, ed inoltre, la tossicità potenziale di ogni singolo agente può variare nel tempo e con il mezzo di trasporto. Si possono prevedere differenti vie di esposizione (inalazione, ingestione attraverso il cibo o l'acqua potabile, contatto cutaneo), le quali possono modificare le caratteristiche tossicologiche di un dato xenobiotico. Pertanto è raramente possibile ovviare a tali problemi attraverso la misura di indicatori biologici di esposizione che siano in grado di stimare la dose complessiva ed integrata di un dato agente cui l'individuo sia stato esposto per varie vie nel corso di molti anni.

Quando vengono raccolte informazioni su distur-

bi o sintomi direttamente dai soggetti in studio si può incorrere in errori sistematici. Infatti, è stata ripetutamente segnalata una tendenza a riportare prevalenze elevate di sintomi e disturbi tra le popolazioni preoccupate per problemi ambientali.

In generale "disturbi", quali maleodore e rumore, sembrano essere i problemi di cui maggiormente risentono le popolazioni residenti in vicinanza di impianti di smaltimento/trattamento dei rifiuti. L'impatto sulla salute dovrà quindi includere elementi quali disagio psicologico, sociale ed estetico e ciò andrebbe tenuto maggiormente in conto negli studi epidemiologici da programmare.

Per le ragioni su esposte ed anche a causa dei limitati studi condotti, non è possibile ad oggi quantificare puntualmente il "peso" che il trattamento/smaltimento dei rifiuti ha sullo stato di contaminazione dei comparti ambientali, e conseguentemente, il relativo impatto sulla componente salute umana. Tuttavia il problema sicuramente esiste ed andrà affrontato con una maggior integrazione degli interventi sia di ricerca, che normativi, che di gestione.

Gli studi a carattere epidemiologico fino ad oggi condotti, pur se caratterizzati da una fattibilità relativamente elevata, presentano spesso problemi connessi alla cosiddetta "distorsione ecologica", che dipende da numerosi elementi scarsamente controllabili in studi di correlazione geografica (essendo a tutt'oggi difficilissimo reperire informazioni sulla relazione esposizione/effetto a livello individuale). La distribuzione dell'esposizione all'interno delle aree geografiche in studio può essere infatti molto variabile (il che comporta una diluizione delle associazioni); la distribuzione di potenziali fattori di confondimento nelle aree geografiche in studio è spesso sconosciuta e comunque non nota a livello individuale. Nonostante le suddette limitazioni, tali indagini rivestono, tuttavia, un ruolo importante nel fornire informazioni relativamente al rischio di "esposizione ai rifiuti".

Fino ad oggi, inoltre, sono stati realizzati pochi studi analitici (di tipo caso-controllo o di coorte) su popolazioni esposte a rifiuti tossici. La maggior parte degli studi disponibili, su gruppi esposti per ragioni professionali o residenziali, è costituita da studi di piccole dimensioni e dunque soggetti a fornire risultati inconsistenti.

Da ultimo si sottolinea che l'esposizione ai rifiuti è solo raramente diretta, e in questo caso riguarda prevalentemente gli addetti alle varie fasi dello smaltimento dei rifiuti; nella quasi tota-

**Tabella 5** Review delle evidenze epidemiologiche relative alla gestione dei rifiuti

	Total	Reviews on health impacts	Discussion papers on health impacts	Primary studies on health impacts
TOTALE	1035	54	206	327
Landfill	239	12	55	106
Incineration	166	5	24	50
Soil amendments (i.e. sewage sludge, waste water irrigation)	48	0	5	7
Sewage treatment	89	7	3	67
Composting	36	3	11	11
Recycling	11	1	2	4
Psychosocial factors	57	2	15	35
Evaluation methods (i.e. health impact assessment, epidemiological methods, risk assessment, modeling, guidance)	196			

Fonte: South West Public Health Observatory and the Centre for Research in Environmental Systems, Pollution and Remediation, University of the West of England, UWE, Bristol. Waste management and public health: the state of the evidence. A review of the epidemiological research on the impact of waste management activities on health, 2002

lità dei casi essa è di tipo indiretto cioè avviene attraverso fenomeni di rilascio di inquinanti nel suolo, nelle acque superficiali e profonde e nell'aria. È quindi, molto spesso difficile individuare quale sia il contributo dovuto allo smaltimento dei rifiuti in uno specifico fenomeno di contaminazione di un comparto ambientale, in quanto nella maggior parte dei casi la contaminazione è dovuta ad un livello di inquinamento diffuso, provocato da un insieme di fattori, che possono agire sia sinergicamente sia antagonisticamente.

Una recente review delle evidenze epidemiologiche relative alla gestione dei rifiuti pubblicata nel luglio 2002 (South West Public Health Observatory and the Centre for Research in Environmental Systems, Pollution and Remediation, University of the West of England, UWE, Bristol. *Waste management and public health: the state of the evidence. A review of the epidemiological research on the impact of waste management activities on health*) conferma la difficoltà di evidenze convincenti relativamente alle correlazioni tra smaltimento dei rifiuti ed effetti sulla salute, specie per la carenza di informazioni a supporto della valutazione dell'esposizione. Lo studio, segnalato anche nei siti dell'OMS europea, ha preso in considerazione un totale di 1.035 studi (Tabella 5) effettuati per analizzare l'impatto sulla salute associato alla gestione dei rifiuti (discariche, incenerimento, compostaggio, acque reflue, fattori psicosociali ecc.), laddove l'impatto sulla salute è inteso come "ogni cambiamento di rischio sanitario attribuibile ad un progetto, programma o policy" (definizione British Medical Association, 1998). Gli studi selezionati riguar-

dano quindi solo la valutazione d'impatto e non evidenze sulla pericolosità del rifiuto e dei rischi occupazionali collegati alla gestione dei rifiuti. Nelle Tabelle 6 e 7 sono riportati schematicamente le principali emissioni in atmosfera e nell'ambiente acquatico che caratterizzano gli impianti di discarica e gli inceneritori, e la loro pericolosità per la salute e l'ambiente.

Va ancora implementata e migliorata la gestione delle emissioni olfattive sgradevoli che, pur non presentando rischi diretti tossicologici, possono essere causa di disturbo o malesseri peraltro molto variabili da individuo ad individuo.

### 3.9.7 Indicazioni per la programmazione

La dimensione e la complessità del fenomeno dello smaltimento dei rifiuti non può solo delegarsi all'aggiornamento normativo e tecnologico ma richiede, specie a livello locale, un'integrazione dei soggetti ed esperti multidisciplinari coinvolti nella valutazione e mitigazione dell'impatto sulla salute e sull'ambiente su diversi obiettivi e scenari, dall'implementazione di buone pratiche di sorveglianza sanitaria e caratterizzazione ambientale nelle aree contaminate al miglioramento di alcuni aspetti e fasi dell'intero ciclo di gestione quali:

- i processi tecnologici produttivi per un abbattimento della pericolosità del rifiuto alla fonte (materiali, processi produttivi);
- le conoscenze tossicologiche ed ecotossicologiche, ad esempio le caratteristiche del destino ambientale delle sostanze presenti nei rifiuti, del-

**Tabella 6** Principali emissioni degli impianti di discarica

Danno (risposta) Emissione (dose)	Mezzo	Effetti sulla salute		Effetti sulle colture agricole	Effetti sulla vegetazione forestale	Danni agli edifici	Effetti climalteranti	Effetti dannosi sugli ecosistemi
		Mortalità	Morbilità					
CH <sub>4</sub>	Aria	–	–	–	–	–	●	✘
CO <sub>2</sub>	Aria	–	–	–	–	–	●	✘
COV (composti organici volatili)	Aria	◆	–	✘	–	–	–	–
Diossine (1)	Aria	◆	*	–	–	–	–	*
Polveri	Aria	★	★	–	–	★	–	–
Percolato	Aria	★	★	–	–	–	–	★

Legenda: ● Effetti rilevabili; ◆ Effetti parzialmente rilevabili; \* Effetti non rilevabili; ✘ Effetti non rilevabili o di scarsa importanza; ★ Effetti non rilevabili e non dimostrati; – Effetti non conosciuti

(1) La possibilità della presenza di diossine vi è solo nel caso di combustione del biogas.

Fonte: European Commission, A study on the economic valuation of environmental externalities from landfill disposal and incineration of waste, DG Environment, 2000

**Tabella 7** Principali emissioni degli impianti di incenerimento

Danno (risposta) Emissione (dose)	Mezzo	Effetti sulla salute		Effetti sulle colture agricole	Effetti sulla vegetazione forestale	Danni agli edifici	Effetti climalteranti	Effetti dannosi sugli ecosistemi
		Mortalità	Morbilità					
Polveri (PM10)	Aria	●	●	–	–	●	–	–
NO <sub>2</sub> (e O <sub>3</sub> )	Aria	●	●	✘	●	●	–	✘
SO <sub>2</sub>	Aria	◆	◆	●	●	●	–	*
CO	Aria	◆	◆	–	–	–	●	–
COV (composti organici volatili)	Aria	◆	–	–	–	–	–	–
CO <sub>2</sub>	Aria	–	–	–	–	–	●	–
“HCL; HF”	Aria	★	★	✘	✘	✘	–	★
Diossine	Aria	◆	*	–	–	–	–	*
Metalli pesanti	Aria	◆	*	–	–	–	–	*
Diossine	Acqua	★	★	–	–	–	–	★
Metalli pesanti	Acqua	★	★	–	–	–	–	✘

Legenda: ● Effetti rilevabili; ◆ Effetti parzialmente rilevabili; \* Effetti non rilevabili; ✘ Effetti non rilevabili o di scarsa importanza; ★ Effetti non rilevabili e non dimostrati; – Effetti non conosciuti

(1) Gli effetti dei VOC correlati a O<sub>3</sub> e il relativo danno associato sono ricompresi negli effetti degli NO<sub>2</sub>.

Fonte: European Commission A study on the economic valuation of environmental externalities from landfill disposal and incineration of waste, DG Environment, 2000

le loro capacità di persistenza e di bioaccumulo nelle matrici ambientali;

- l'informazione ambientale a supporto della misura dell'esposizione, ovvero la disponibilità e l'accessibilità dei dati delle matrici ambientali veicolo di contaminazione secondaria da emissioni;
- la gestione sostenibile delle attività di recupero/riciclo che devono entrare a far parte dell'intera pianificazione gestionale specie dei rifiuti urbani;
- la pianificazione ed il controllo del monitoraggio delle emissioni degli impianti di smaltimento, comprese quelle olfattive.

### Bibliografia essenziale

1. Annuario dati ambientali APAT 2002.
2. Annuario dati ambientali APAT 2003.
3. Rapporto Rifiuti APAT-ONR 2002.
4. Rapporto Rifiuti APAT-ONR 2003.
5. Rapporto Rifiuti APAT-ONR 2004.
6. South West Public Health Observatory and the Centre for Research in Environmental Systems, Pollution and remediation, University of the West of England, UWE, Bristol. *Waste management and public health: the state of the evidence A review of the epidemiological research on the impact of waste management activities on health*, 2002.
7. Musmeci L, Rapporto rifiuti ANPA-ONR 2001-Rapporto ISTISAN n. 5/2004.

