

Ambiente

Tra i numerosi fattori che influenzano la salute umana, un ruolo di primo piano è sicuramente rivestito dall'ambiente. Infatti, la salute del singolo e della collettività risente degli squilibri ambientali, alcuni dei quali sono stati affrontati nelle precedenti edizioni del Rapporto Osservasalute (2003, 2004).

In questa edizione vengono presentati altri temi, di particolare rilevanza in Italia (scelti sia in base a criteri di evidenza scientifica, potenziale rilevanza sanitaria in funzione della prevalenza e diffusione dell'esposizione, sia in base alla percezione del rischio nella comunità), quali la gestione dei rifiuti solidi urbani, l'inquinamento atmosferico da polveri sospese, i campi elettromagnetici. Inoltre, tali tematiche sono state integrate con altri fattori che possono essere di interesse per la sanità pubblica, quali gli eventi calamitosi ambientali (fenomeni vulcanici, eventi sismici, idrogeologici ed incendi boschivi).

In particolare, il notevole incremento della produzione di rifiuti con il conseguente aumento dei siti di smaltimento sul territorio genera impatti sempre più pesanti sull'ambiente coinvolgendo, soprattutto quando le modalità di smaltimento non sono adeguate, tutti i differenti comparti ambientali: dalle acque, all'aria, al suolo. Tale impatto ambientale, attraverso il complesso degli agenti prodotti dai rifiuti, induce un'esposizione umana che è stata evidenziata soprattutto nell'ambito di studi di epidemiologia occupazionale; peraltro, emergono dalla letteratura indicazioni di incrementi significativi di rischio per differenti patologie (es. vari tipi di neoplasie, anomalie congenite) in popolazioni residenti in prossimità di impianti di trattamento di rifiuti urbani. Al fine di descrivere il potenziale rischio nella popolazione, nel paragrafo sono utilizzati indicatori che riportano sia la quantità di rifiuti solidi urbani prodotti sia di quelli smaltiti nelle varie regioni attraverso la discarica controllata e l'incenerimento.

I potenziali effetti sanitari dei campi elettromagnetici (C.E.M.) di origine artificiale sono stati oggetto di interesse scientifico fin dalla fine del 1800 ed hanno ricevuto particolare attenzione negli ultimi 30 anni da parte dei ricercatori così come di gran parte della popolazione. Infatti, nonostante si tratti di radiazioni troppo deboli per rompere i legami che tengono unite le cellule (e pertanto definite non ionizzanti, N.I.R.), l'esposizione a campi elettromagnetici provoca nel corpo umano e nelle sue cellule sia effetti biologici (non necessariamente dannosi per la salute), sia effetti propriamente sanitari con danni alla salute (alcuni dei quali noti, altri non sufficientemente dimostrati) ed al benessere degli individui esposti. In particolare, gli indicatori utilizzati intendono fornire un quadro descrittivo non solo della esposizione della popolazione sia a sorgenti di campi a bassa frequenza (E.L.F.: Extremely Low Frequency, rappresentate soprattutto da sorgenti di produzione e distribuzione di energia elettrica), sia a sorgenti di campi ad alta frequenza (R.F.: Radio Frequency, rappresentate da impianti per radiotelecomunicazioni), ma anche del rispetto o dell'eventuale superamento dei limiti legislativi.

L'inquinamento atmosferico è un noto fattore di rischio per la salute; in tale ambito, un ruolo rilevante è rappresentato dall'inquinamento da polveri fini (dimensioni minori a 10 μ m, PM₁₀) costituito da polvere, fumo, microgocce di inquinanti liquidi trasportati dal vento. Le fonti di emissione di questa frazione fine in aree urbane derivano soprattutto dal traffico autoveicolare ma anche dai fenomeni naturali di erosione del suolo, dalla presenza di pollini e spore e dalle emissioni industriali. Gli effetti maggiori sulla salute possono essere sintetizzati in danni sull'apparato respiratorio di tipo acuto (fenomeni irritativi ed infiammatori) e di tipo cronico-degenerativo (infiammatori cronici, mutageni e carcinogenetici); è stata inoltre confermata l'esistenza di una correlazione tra presenza di polveri fini e patologie dell'apparato cardiovascolare. Gli indicatori proposti valutano la presenza e la collocazione delle stazioni di monitoraggio nelle varie regioni italiane, le emissioni di polveri fini in atmosfera ed il rispetto dei valori limite richiesti dalla normativa in vigore.

Nel capitolo vengono inoltre trattati i rischi da calamità naturali quali i fenomeni vulcanici, gli eventi sismici, idrogeologici e gli incendi boschivi. Pur essendo eventi di carattere prevalentemente episodico, l'Italia sembra essere un paese dove tale esposizione è ingente e non può essere ignorata dalla sanità pubblica che può essere chiamata a gestire in condizioni di emergenza situazioni che richiedono la disponibilità e il coordinamento di risorse umane e materiali per minimizzarne le conseguenze sulla salute.

Inquinamento da campi elettromagnetici

Indicatori di pressione

Significato. Gli indicatori proposti per l'analisi dei campi elettromagnetici (CEM) rappresentano indicatori di pressione/causa primaria (solo indirettamente di stato o di esposizione) mirati a quantificare le fonti sul territorio per i campi rappresentati dalle frequenze estremamente basse (ELF: Extremely Low Frequency, caratterizzanti le sorgenti di produzione e distribuzione di energia elettrica) e per i campi a radiofrequenza (RF: Radio Frequency, sorgenti tipo le teleradiocomunicazioni).

Gli indicatori per le ELF riportano, per ogni regione, il numero normalizzato rispetto alla superficie della lunghezza delle linee in Km ed in relazione alle relative potenze delle linee elettriche.

Gli indicatori riguardanti le RF riportano, per ogni regione/provincia autonoma, il numero normalizzato (agli abitanti ed alla superficie) e le relative potenze di emissione degli impianti radio-base della telefonia mobile (SRB) e degli impianti radiotelevisivi (RTV).

Lunghezza delle linee elettriche in rapporto alla superficie ed alle potenze distribuite in kV

Numeratore	Lunghezza in Km delle linee elettriche
Denominatore	Territorio in Km ²

Densità degli impianti e siti per radiotelecomunicazione in rapporto alla superficie ed alla potenza installata (kW)

Numeratore	Numero impianti
Denominatore	Superficie in Km ²

Densità degli impianti e siti per radiotelecomunicazione in rapporto alla popolazione e alla potenza installata (KW)

Numeratore	Numero impianti
Denominatore	Popolazione residente

x 10.000

Validità e limiti. I dati, relativi agli indicatori di "densità degli impianti e siti per radiotelecomunicazione sul territorio o sulla popolazione" e di "lunghezza delle linee elettriche normalizzata rispetto alla superficie ed in relazione alle potenze distribuite", disaggregati per regioni sono sufficientemente affidabili ed esprimono l'entità dell'impatto ambientale (e solo relativamente sulla salute) dei campi elettromagnetici da radiazioni non ionizzanti, descrivendo un quadro della situazione nazionale dei siti, impianti, infrastrutture, linee elettriche. L'accuratezza e la precisione sembrerebbero possedere maggiore congruenza alle finalità proposte rispetto alla comparabilità spaziale e temporale dei dati che appaiono limitati. La copertura temporale, essendo la raccolta dei dati appena avviata, non appare soddisfacente e la copertura spaziale presenta ancora numerose lacune, risultando il dato disomogeneo tra le diverse regioni e necessitando di una maggiore integrazione tra i nascenti catasti regionali.

I dati, perciò, presentano attualmente alcune lacune ed incompletezze: le regioni Liguria, Toscana, Lazio, Calabria e Sicilia non hanno aggiornato il database a tutto il 2003; le regioni Friuli-Venezia Giulia, Marche, Abruzzo, Campania e la Provincia Autonoma di

Trento hanno fornito i dati per le radiofrequenze (RF) incompleti; la Puglia ha fornito la copertura regionale parziale (mancano le informazioni relative alle province di Foggia e Taranto); infine, la Sardegna ha fornito i dati relativi agli impianti radiotelevisivi (RTV) per l'intera regione, ma incompleti (manca infatti l'informazione sulla potenza complessiva), mentre i dati relativi alle SRB (Stazioni Radio Base) hanno una copertura spaziale parziale (mancano le informazioni relative alla provincia di Oristano).

Valori di riferimento. La protezione della popolazione potenzialmente esposta ed i criteri di installazione degli impianti SRB e RTV sono presenti quale dettato della Legge Quadro 36/01, sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici che prevede, fra l'altro, l'istituzione di un "catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate, al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente" e di catasti regionali realizzati in coordinamento con il catasto nazionale.

Descrizione dei risultati

La maggior parte della rete elettrica italiana è costituita dalle linee a media e bassa tensione (tensione < 40 kV), che rappresentano lo stadio finale del processo di

produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica e che si presentano, quindi, con una densità nettamente maggiore sul territorio rispetto alle linee a tensione più elevata (genericamente i km di linee con

Tabella 1 - Lunghezza in km delle linee elettriche ENEL per i campi ELF, per tensione e regione (km di linea per 100 km² di territorio) - Anno 2002

Regioni	< 40 kV	40 - 150 kV	220 kV	380 kV
Piemonte	321	13	4	3
Valle d'Aosta	125	7	7	4
Lombardia	417	20	3	6
Trentino-Alto Adige	99	6	6	0
Veneto	439	18	5	3
Friuli-Venezia Giulia	247	12	3	2
Liguria	489	17	7	4
Emilia-Romagna	392	13	1	4
Toscana	345	12	3	5
Umbria	303	11	2	1
Marche	364	13	1	2
Lazio	358	11	2	8
Abruzzo	306	10	3	2
Molise	247	9	1	1
Campania	567	14	5	4
Puglia	429	12	1	6
Basilicata	234	10	1	2
Calabria	338	13	1	3
Sicilia	405	12	6	1
Sardegna	191	9	3	1
Italia	346	13	3	3

Fonte dei dati e anno di riferimento: Elaborazioni su dati dell'Osservatorio NIR dell'APAT ed i Gestori dei Servizi, Annuario sull'Ambiente, Radiazioni Non Ionizzanti, Anno 2004, ENEL Terna, ENEL Distribuzione, DEVAL S.p.A. (per la Valle d'Aosta).

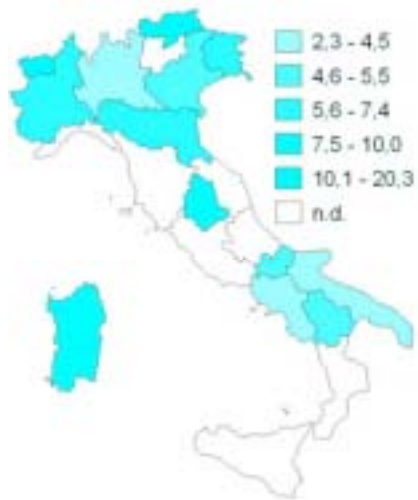
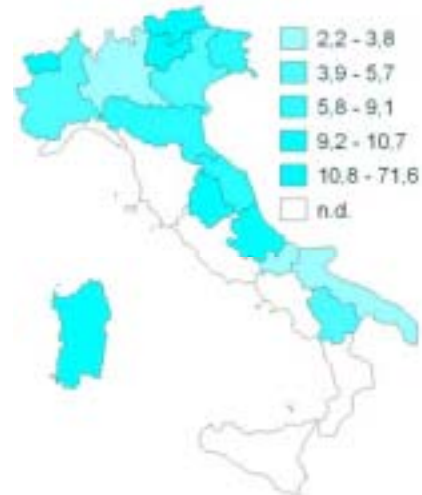
Tabella 2 - Densità degli impianti e siti per radiotelecomunicazione (Sistemi Radio Base di telefonia mobile o SRB e Impianti Radiotelevisivi o RTV) in rapporto alla superficie, alla popolazione, per potenza in kW installata e regione - Anno 2003

Regioni	Impianti SRB per Unità di Superficie n./km ²	Impianti SRB per 10.000 abitanti n./10.000 ab.	Potenza Impianti SRB kW	Impianti RTV per Unità di Superficie n./km ²	Impianti RTV per 10.000 abitanti n./10.000 ab.	Potenza Impianti RTV kW
Piemonte	0,12	7,4	320	0,09	5,7	480
Valle d'Aosta	0,07	20,3	20	0,26	71,6	66
Lombardia	0,17	4,5	340	0,14	3,8	3.732
Trentino-Alto Adige	-	-	32	0,23	33,5	305
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>0,07</i>	<i>11,4</i>	<i>20</i>	<i>0,22</i>	<i>35,4</i>	<i>143</i>
<i>Trento</i>	-	-	<i>12</i>	<i>0,24</i>	<i>31,7</i>	<i>162</i>
Veneto	0,13	5,4	314	0,10	4,1	1.816
Friuli-Venezia Giulia	0,11	7,2	85	0,12	7,7	-
Liguria(2)	-	-	55	-	-	-
Emilia-Romagna	0,12	6,8	185	0,11	6,1	1.928
Toscana(2)	-	-	106	-	-	-
Umbria	0,08	8,2	20	0,09	9,7	482
Marche(2)	-	-	40	0,14	9,1	553
Lazio(2)	-	-	136	-	-	-
Abruzzo(2)	-	-	18	0,13	10,7	1.347
Molise	0,03	4,7	7	0,02	3,4	95
Campania	0,10	2,3	-	-	-	-
Puglia(1)	0,05	2,5	135	0,05	2,2	440
Basilicata	0,03	5,5	95	0,03	4,8	189
Calabria(2)	-	-	74	-	-	-
Sicilia(2)	-	-	125	-	-	-
Sardegna(1)	0,07	10,0	46	0,06	9,3	-

(1) = L'informazione non copre tutta la regione.

(2) = L'informazione è fornita dai gestori della telefonia cellulare.

Fonte dei dati e anno di riferimento: Elaborazioni su dati dell'Osservatorio NIR dell'APAT ed i Gestori dei Servizi, Annuario sull'Ambiente, Radiazioni Non Ionizzanti, Anno 2004.

Impianti SRB per 10.000 residenti per regione. Anno 2003**Impianti RTV per 10.000 residenti per regione. Anno 2003**

tensione >40 kV rappresentano circa il 5% del totale). Si deve ricordare che, a parità di distanza, i campi elettrici e magnetici generati da linee a tensione medio-bassa risultano in genere di minore entità rispetto a quelli dovuti a linee a tensione più elevata. L'analisi dei dati permette di notare come, rispetto al valore nazionale di riferimento, differenti regioni presentino un dato di lunghezza normalizzata delle linee maggiore, con aumentato rischio di esposizione della popolazione. Tale evento apparirebbe essere indifferente alla attribuzione di densità abitativa regionale, quanto imputabile a fattori dipendenti dalla oro-geografia del territorio, così come dalle esigenze di erogazione/consumo di energia per i più vari scopi.

Lo studio ulteriore dei dati, pur considerando i limiti precedentemente esposti, descrive in modo apparentemente inequivocabile come la densità degli impianti di telefonia cellulare (SRB) sia maggiore, per distribuzione sul territorio e per popolazione potenzialmente esposta, rispetto agli impianti di radiotelevisione (RTV). Ciò non si verifica solo per la Valle d'Aosta, il Trentino-Alto Adige, il Friuli-Venezia Giulia e l'Umbria che presentano una situazione di densità e distribuzione degli impianti, per territorio e popolazione potenzialmente esposta, superiore per l'RTV che non per le SRB.

D'altronde la potenza installata negli impianti è in tutte le regioni sempre maggiore per le strutture di tipo RTV (passando da un minimo dei 66 kW della Valle d'Aosta ad un massimo di 3.732 kW della Lombardia) che non per gli SRB (da un minimo di 20 kW della Valle d'Aosta ai 340 kW sempre della Lombardia). Ciò a dimostrazione che la maggiore capillarità dei sistemi RSB sarebbe spiegata da motivi insiti nella

stessa tecnologia telefonica mobile e quindi da cause tecniche; mentre la maggiore potenza di emissione degli impianti RTV, oltre che determinare un maggior rischio per l'esposizione della popolazione, potrebbe spiegare la minore esigenza di distribuzione sul territorio degli stessi.

Raccomandazioni di Osservasalute

Dall'esame di queste informazioni si evince che permangono a tutt'oggi alcune lacune nella copertura (o nella disponibilità delle informazioni) sul territorio nazionale. La disomogeneità della distribuzione dei SRB e RTV e la solo parziale esistenza di un sistema armonizzato di gestione del rischio CEM esprimono l'esigenza di un maggiore e più appropriato intervento coordinato degli Enti preposti alla salvaguardia dell'ambiente e della salute della popolazione. Inoltre è opportuno che si passi ad indicatori di stato o di esposizione, attraverso l'applicazione di "metodologie per lo sviluppo di indicatori di esposizione della popolazione ai CEM da RF e da ELF", quali quelli che sono in corso di studio ed attivazione al fine di valutare la percentuale di popolazione potenzialmente esposta a livelli pericolosi di Campi elettrici, magnetici od elettromagnetici.

Riferimenti bibliografici

Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici, Osservatorio NIR, Annuario dei dati ambientali, Radiazioni Non Ionizzanti, 2004.
Istat, Dati demografici della popolazione, 2004.

Inquinamento da campi elettromagnetici

Indicatori di stato

Significato. Gli indicatori proposti rappresentano indicatori di stato/risposta (ed indirettamente di esposizione oltre i valori soglia della popolazione) miranti a quantificare le situazioni di non conformità rilevate dai controlli degli organi istituzionalmente competenti (ARPA ed APPA) sul territorio. Tali indicatori comprendono il numero di siti in cui si sia rilevato il superamento dei limiti della normativa ed il numero dei siti per i quali siano stati programmati, siano in corso

o si siano conclusi gli atti di risanamento previsti dalla legislazione vigente.

Gli indicatori per le ELF riportano, per ogni regione, la percentuale normalizzata della lunghezza delle linee elettriche ENEL, interessate da progetti di risanamento a seguito di superamento dei limiti di campo elettrico o magnetico, rispetto alla lunghezza complessiva delle linee alla stessa tensione e diversificate per tensione in kV.

Percentuale della lunghezza delle linee elettriche ENEL interessate da progetti di risanamento a seguito di superamento dei limiti di campo elettrico o magnetico, rispetto alla lunghezza complessiva delle linee alla stessa tensione e diversificate per tensione in kV

Numeratore $\frac{\text{Lunghezza in Km delle linee elettriche interessate da progetti di risanamento per superamento limiti}}{\text{Lunghezza linee in Km delle elettriche stessa tensione}} \times 100$

Gli indicatori riguardanti le RF riportano, per ogni regione/provincia autonoma, il numero dei superamenti rilevati per le emissioni degli impianti radio-base della telefonia mobile (SRB) e degli impianti radiotelevisivi (RTV), e lo stato dei risanamenti posti in atto.

Numero dei superamenti rilevati per le emissioni degli impianti radio-base della telefonia mobile (SRB) e degli impianti radiotelevisivi (RTV) e numero dei risanamenti

Numeratore Numero superamenti e numero dei risanamenti in atto

Validità e limiti. I dati, relativi agli indicatori in special modo per i campi RF, presentano diverse lacune per le regioni Campania, Calabria e Puglia, in cui i referenti non hanno trasmesso i valori relativi ad alcune province. A fronte, per gli impianti RTV, del superamento dei limiti di esposizione nel 16% dei casi, per gli impianti RSB i superamenti riguardano solo i valori di cautela. Si deve poi notare che disgiungere il contributo di inquinamento degli impianti RSB da quello per RTV risulta spesso difficile per la loro contemporanea presenza sulla stessa infrastruttura. I dati, comunque, disaggregati per regioni sono affidabili ed esprimono bene l'entità dell'impatto ambientale e relativamente sulla salute dei campi elettromagnetici da radiazioni non ionizzanti, descrivendo un quadro della situazione nazionale dei siti, impianti, infrastrutture, linee ed altro a questi correlato in relazione anche agli atti di intervento di prevenzione istituzionale. L'accuratezza e la precisione sembrerebbero possedere buona adeguatezza alle finalità proposte rispetto alla comparabilità spaziale e temporale dei dati che appaiono limitati da un'incompleta integrazione ed armonizzazione degli enti preposti al controllo ed alla sorveglianza.

Valori di riferimento. Per i campi elettromagnetici nell'ambito delle ELF, il DPCM 23.04.92 è integrato dal successivo DPCM 28.09.95, fissa:

- i limiti di esposizione del campo elettrico e dell'induzione magnetica in, rispettivamente, 5 kV/m e 0,1 mT, da rispettare negli ambienti in cui si possa prevedere una permanenza significativa della popolazione;
- in aree in cui l'esposizione è ridotta a poche ore della giornata i limiti fissati sono rispettivamente pari a 10 kV/m e 1 mT;
- le distanze di rispetto dalle abitazioni per gli impianti e prevede l'obbligo, in caso di superamento degli stessi, di adottare le necessarie azioni di risanamento. Il DPCM 8 luglio 2003 abroga il precedente decreto ed introduce cautelativamente, per la protezione da possibili effetti a lungo termine:
 - il valore di attenzione pari a 10€T (da intendersi come mediana dei valori di induzione magnetica nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio) nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
 - l'obiettivo di qualità pari a 3€T da prendere a riferimento nella progettazione di nuovi elettrodotti e per la

determinazione di fasce di rispetto per gli elettrodotti, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici che comportino una permanenza non inferiore a quattro ore (uso residenziale, scolastico, sanitario).

Per i campi elettromagnetici nell'ambito delle RF, il DM 381/98 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana" fissa:

- limiti di esposizione pari a 20 V/m per il campo elettrico, da rispettare in qualunque situazione;
- valori di cautela pari a 6 V/m per il campo elettrico, da rispettare nei luoghi in cui si prevede una permanenza superiore alle quattro ore;
- prevede che, ove si verificano tali superamenti, devono essere attuate azioni di risanamento a carico dei titolari degli impianti.

Il DPCM 8 luglio 2003 conferma sostanzialmente tali valori.

La Legge Quadro 36/01 prevede la presentazione alle amministrazioni di competenza di piani di risanamento da parte dei gestori, allo scopo di adeguare le strutture al rispetto dei limiti e dei criteri fissati dal citato DPCM.

Descrizione dei risultati

L'analisi dei dati sulla percentuale di linee elettriche da sottoporre a risanamento (od in via di risanamento) per superamento dei limiti indicherebbe che, pur con le dovute cautele, per la maggior parte delle regioni siano le tratte a 380 kV ad essere interessate, andando da un minimo di 0,3% della linea presente sul territorio della Basilicata ad un massimo del 9,4% della Liguria. Le regioni Trentino-Alto Adige, Umbria, Molise e Sardegna non sembrerebbero avere questo tipo di problema, con auspicabili condizioni di esposizione della popolazione a valori entro i limiti. Per le potenze installate tra 40 e 150 kV, le linee da sottoporre o già sottoposte a risanamento per superamento dei limiti sono fondamentalmente il Veneto (0,1%), il Friuli-Venezia Giulia (0,3%), la Toscana, la Campania e la Sicilia (0,2%).

Per quanto riguarda il superamento dei limiti per gli impianti a RF di tipo SRB, spiccano per l'assenza od il non completo intervento di risanamento la regione Veneto, il Lazio, il Molise e la Sicilia con ben 11 impianti ancora da risanare. Per i sistemi RTV il superamento dei limiti è percentualmente maggiore rispetto ai sistemi ed ai siti SRB, con differenti regioni che presentano ancora la necessità di risanamento delle loro infrastrutture di emissione in RF soprattutto Lombardia, Emilia-Romagna, Sicilia, Piemonte e Lazio.

Tabella 1 - Percentuale della lunghezza delle linee elettriche ENEL interessate da progetti di risanamento, a seguito di superamento dei limiti di campo elettrico o magnetico, per tensione in KV e regione - Anno 2002

Regioni	% 40 - 150 kV	% 220 kV	% 380 kV
Piemonte	0,00	2,41	3,62
Valle d'Aosta	0,00	2,85	1,64
Lombardia	0,00	0,16	2,77
Trentino Alto Adige	0,00	0,00	0,00
Veneto	0,08	0,14	0,71
Friuli Venezia Giulia	0,32	0,00	0,49
Liguria	0,00	0,35	9,38
Emilia Romagna	0,03	0,22	0,69
Toscana	0,19	0,10	1,92
Umbria	0,00	0,00	0,00
Marche	0,00	0,00	0,37
Lazio	0,00	1,44	3,03
Abruzzo	0,00	0,00	0,46
Molise	0,00	2,83	0,00
Campania	0,16	3,13	1,59
Puglia	0,00	0,40	1,54
Basilicata	0,00	0,00	0,32
Calabria	0,00	0,00	0,48
Sicilia	0,23	0,39	0,77
Sardegna	0,00	0,11	0,00

Fonte dei dati e anno di riferimento: Elaborazione su dati dell'Osservatorio NIR dell'APAT per dati di ARPA/APPA, Annuario sull'Ambiente, Radiazioni Non Ionizzanti, Anno 2004, ENEL Terna, ENEL Distribuzione, DEVAL S.p.A. (per la Valle d'Aosta).

Tabella 2 - Numero dei superamenti rilevati per le emissioni degli impianti radio-base della telefonia mobile (SRB) e degli impianti radiotelevisivi (RTV), per numero dei risanamenti e regione – Anno 2003

Regioni	Stazioni Radio Base (SRB)			Impianti Radio Televisivi (RTV)		
	Superamenti rilevati, anno 2003	Risanamenti conclusi, in corso o programmati	Nessuna azione di risanamento in corso	Superamenti rilevati, anno 2003	Risanamenti conclusi, in corso o programmati	Nessuna azione di risanamento in corso
Piemonte	3	3	0	24	15	9
Valle d' Aosta	0	0	0	5	4	1
Lombardia	1	1	0	40	19	21
Trentino-Alto Adige	2	2	0	2	2	0
Bolzano-Bozen	2	2	0	2	2	0
Trento	0	0	0	0	0	0
Veneto	5	4	1	44	37	7
Friuli-Venezia Giulia	0	0	0	10	10	0
Liguria	4	4	0	19	19	0
Emilia-Romagna	6	6	0	43	29	14
Toscana	2	2	0	21	21	0
Umbria	0	0	0	4	4	0
Marche	0	0	0	12	11	1
Lazio	3	0	3	9	0	9
Abruzzo	0	0	0	7	7	0
Molise	1	0	1	2	1	1
Campania	-	-	-	-	-	-
Puglia(1)	1	1	0	15	11	4
Basilicata	0	0	0	7	6	1
Calabria(1)	0	0	0	0	0	0
Sicilia	12	1	11	15	3	12
Sardegna	1	1	0	9	5	4

(1) = L'informazione non copre tutta la regione.

Fonte dei dati e anno di riferimento: Elaborazioni su dati dell'Osservatorio NIR dell'APAT per dati di ARPA/APPA, Annuario sull'Ambiente, Radiazioni Non Ionizzanti. Anno 2004.

Stazioni Radio Base (SRB). Superamenti rilevati. Anno 2003



Impianti Radio Televisivi (RTV). Superamenti rilevati. Anno 2003



Raccomandazioni di Osservasalute

I dati riportati evidenziano alcune lacune nella copertura (o nella disponibilità delle informazioni) sul territorio nazionale. Inoltre, anche al fine di fornire utili elementi conoscitivi alla salvaguardia del-

l'ambiente e della salute della popolazione, sarebbe opportuno disporre di più validi indicatori di stato o di esposizione.

Inquinamento da polveri fini (PM₁₀)

Significato. L'emissione e la diffusione delle sostanze inquinanti possono determinare conseguenze differenti sull'ambiente e sulla salute umana a seconda della tipologia della sorgente, della sua localizzazione e della natura dell'inquinante, nonché in funzione del periodo di emissione.

Il PM₁₀ è rappresentato dal materiale particolato (PM) con un diametro medio inferiore a 10µ.

L'inquinamento da polveri fini (PM₁₀), ha fondamentalmente due possibili categorie di origine atte a promuovere effetti a breve, medio e lungo termine: sorgenti di tipo naturale ed antropico. Delle fonti naturali fanno parte tutti i meccanismi di erosione e trasporto dovuti ad agenti meteorologici (tipo il trasporto di polvere dai deserti per meccanismi eolici, ovvero il trasporto degli aerosol marini), gli incendi e le eruzioni vulcaniche. Tra i meccanismi ascritti a sorgenti antropiche troviamo una complessa articolazione delle fonti con un particolare rilievo del traffico autoveicolare, sebbene anche il riscaldamento domestico da combustibili fossili (in particolare il carbone) ed alcu-

ne emissioni industriali contribuiscono al grado di inquinamento ambientale da polveri fini. Una frazione del PM₁₀ in atmosfera è poi riconducibile a processi di trasformazione chimica e di condensazione di inquinanti secondari. Gli effetti maggiori sulla salute possono essere sintetizzati in danni sull'apparato respiratorio di tipo acuto (fenomeni irritativi ed infiammatori) e di tipo cronico-degenerativo (infiammatori cronici, mutageni e carcinogenetici).

Gli indicatori proposti sono atti a valutare le emissioni in atmosfera, la distribuzione e l'evoluzione temporale delle polveri fini (PM₁₀), (Indicatori di pressione o di esposizione della popolazione), lo stato dell'ambiente atmosferico (Indicatori di stato), la situazione delle stazioni di monitoraggio in Italia (Indicatori di risposta o di "carezza" ed hanno come finalità l'ottemperanza di quanto previsto dalla Direttiva LCP 2001/80/CE, dalla raccomandazione 2003/47/02 e la verifica del rispetto dei valori limite richiesti dalla normativa in vigore dal 01.01.05, D.M. 02.04.02, n. 60.

Media annua delle concentrazioni giornaliere delle polveri fini (PM₁₀)

Numeratore	Somma delle concentrazioni medie giornaliere PM ₁₀
Denominatore	Giorni dell'anno

Numero medio giorni di superamento del valore limite delle concentrazioni medie giornaliere delle polveri fini (PM₁₀)

Numeratore	Numero medio giorni di superamento del valore limite delle concentrazioni medie giornaliere PM ₁₀
Denominatore	Numero stazioni

Popolazione media residente per numero delle stazioni di rilevamento delle polveri fini (PM₁₀)

Numeratore	Popolazione residente media
Denominatore	Numero di stazioni

Validità e limiti. I dati, relativi ai primi due indicatori disaggregati per regioni sono sufficientemente affidabili ed esprimono l'entità dell'impatto sulla salute delle polveri fini PM₁₀ descrivendo un quadro della situazione nazionale (sebbene questi sia passibile di miglioramento nel futuro). L'accuratezza e la precisione sembrerebbero possedere maggiore congruenza alle finalità proposte rispetto alla comparabilità spaziale e temporale dei dati che non appaiono altrettanto adeguati. Altresì, i dati relativi all'indicatore "Numero delle stazioni di rilevamento", in conseguenza dell'indisponibilità delle stazioni o dei dati stessi per tutte le province e regioni, possono risultare insufficienti in considerazione: 1) della complessità dei processi di garanzia e

controllo di qualità necessari per la certificazione delle reti di rilevamento 2) della disomogeneità di distribuzione delle stazioni, per numero, tipo o metodo di rilevazione delle polveri fini (che influenza fortemente il dato di concentrazione rilevato), nelle diverse regioni. Diverse stazioni di rilevamento sono gestite dall'ENEL e sono parte integrante del sistema locale di analisi del livello di emissioni atmosferiche derivanti dalle centrali di produzione dell'energia. La fonte dei dati di popolazione (utilizzati per la quantificazione del rapporto popolazione residente/stazioni) è costituita dalle banche dati Istat.

Valori di riferimento. Il numero e la tipologia delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria per il particolato fine PM₁₀ sono indicati, in funzione del territorio, della popolazione potenzialmente esposta e del tipo di inquinante, dalle direttive quadro 1996/62/CE e 1999/30/EC, recepite in Italia con il DM 60 del 2/4/2002.

Nella tabella, le stazioni sono "stimate" in relazione al solo valore della popolazione potenzialmente esposta in agglomerati urbani considerando le stazioni di benchmark dotate di tutti gli analizzatori. Il decreto DM 60 del 2/4/2002 esprime anche il valore limite della media annua delle concentrazioni medie giornaliere (40 µg/m³) ed il numero giorni massimo di superamento del valore limite delle concentrazioni medie giornaliere delle polveri fini (PM₁₀) per la protezione della salute (50 µg/m³, che non deve essere superato più di 35 volte in un anno).

Descrizione dei risultati

Un'analisi dei dati, tenendo in debita considerazione i valori di riferimento entrati in vigore dal 2005 e l'estrema variabilità dei valori misurati, indicherebbe che oltre il 53% delle stazioni di rilevazione (e

quindi del territorio nazionale con traffico od attività industriale) superino il valore limite di 40 µg/m³ di particolato fine PM₁₀ e ben l'81% presenta il superamento minimo di 50 µg/m³ oltre i 35 giorni/anno consentiti. In particolare il Piemonte, il Veneto, l'Emilia-Romagna, l'Umbria, il Lazio e l'Abruzzo presentano una situazione a rischio maggiore, mentre la Lombardia presenta valori di concentrazione giornaliera ai limiti mentre eccede di molto i 35 giorni/anno consentiti di superamento del limite. Da considerare lo stato di impatto ambientale da PM₁₀ nelle restanti regioni. Il Trentino-Alto Adige rivestirebbe un ruolo virtuoso nel panorama nazionale, mentre da discutere è l'impatto che l'inquinamento da PM₁₀ ha in Toscana, in Sicilia ed in Sardegna, dove a fronte di valori sufficientemente nella norma per la media delle concentrazioni giornaliere, i giorni di superamento del limite eccedono quanto indicato in normativa. Si dovrebbe, poi, considerare l'ambito di quelle regioni che, come le Marche e la Basilicata, presentano dati non significativi, ovvero non si ha disponibilità dei dati (Molise), oppure (Puglia e Calabria) non presentano una "rete" di monitoraggio attiva.

Tabella 1 - Media annua delle concentrazioni giornaliere, numero medio giorni di superamento del valore limite delle concentrazioni giornaliere, numero stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria per particolato fine PM₁₀ e popolazione media residente per stazioni e regione – Anno 2003

Regioni	Media annua delle concentrazioni medie giornaliere (µg/m ³) (Min-Max)	Numero medio giorni di superamento del valore limite delle concentrazioni giornaliere (Min-Max)	Numero Stazioni per PM ₁₀	Popolazione media residente per stazioni
Piemonte	41 (26-67)	79 (20-195)	31	136.495
Valle d' Aosta	n.s.	n.s.	1	120.909
Lombardia	40 (27-48)	98 (69-127)	48	189.763
Trentino-Alto Adige	25 (17-33)	17 (5-28)	13	73.115
Veneto	49 (45-57)	n.d.	12	381.451
Friuli-Venezia Giulia	n.s.	65 (58-71)	9	132.399
Liguria	n.s.	n.s.	9	174.689
Emilia-Romagna	41 (21-61)	83 (3-179)	32	125.944
Toscana	38 (28-52)	73 (35-133)	42	83.721
Umbria	42 (40-44)	n.d.	4	208.553
Marche	n.s.	n.s.	10	148.460
Lazio	44 (29-53)	110 (28-176)	8	643.226
Abruzzo	59 (53-75)	201 (158-273)	3	424.428
Molise	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Campania	35	45	5	1.145.020
Puglia	-	-	-	-
Basilicata	n.s.	n.s.	3	198.940
Calabria	-	-	-	-
Sicilia	36 (28-48)	56 (19-96)	14	355.152
Sardegna	39 (32-40)	54 (38-75)	10	163.764
Italia	41	80	254	225.674

PM₁₀ = Particolato con diametro inferiore a 10 µm (frazione delle PST); n.d. = dato non disponibile; n.s. = dato non significativo; - = dato mancante per assenza di stazioni.

Fonte dei dati e anno di riferimento: Elaborazioni su dati APAT (su dati ARPA, APPA, Regioni, Province, Comuni, ENEL), Annuario sull'Ambiente. Anno 2004.

Media annua delle concentrazioni giornaliere (mg/m³). Anno 2003



Numero medio giorni di superamento del valore limite delle concentrazioni giornaliere. Anno 2003



L'analisi delle stazioni di rilevamento nelle varie regioni italiane indicherebbe la disomogeneità della loro distribuzione sul territorio nazionale e confermerebbe la variabilità dei dati osservata. Benché il numero delle stazioni rispetto al 2002 (190) sembrerebbe generalmente in aumento, nel settentrione (se si eccettua il Veneto le cui stazioni appaiono esigue per le necessità) il numero delle postazioni di misura appare comunque appena sufficiente se riferito al rapporto "numero stazioni per popolazione residente". Ben diversa la situazione dell'Italia Meridionale ed Insulare, eccettuata la Sardegna, che avrebbe una copertura territoriale insufficiente a rispondere alle esigenze conoscitive sullo stato dell'ambiente come previsto in normativa ed, in relazione a ciò, sembrerebbe avere "vuoti" nell'analisi del rischio derivante da inquinanti potenzialmente ad alto grado di pericolosità per la salute della popolazione.

Raccomandazioni di Osservasalute

Dall'esame di queste informazioni, si evince che permangono a tutt'oggi alcune lacune nella copertura (o nella disponibilità delle informazioni) sul territorio nazionale, in particolare relativamente all'Italia Meridionale e Insulare. Si deve anche tener conto del fatto che è ancora attualmente in corso il processo di adeguamento delle reti alla normativa europea in via di recepimento in Italia a partire dal 1999. Si deve ribadire che la conoscenza di un fenomeno (stato dell'inquinamento atmosferico) è fondamentale per una corretta analisi dei rischi da esso derivanti, e può essere conseguita solo utilizzando strumenti conoscitivi consolidati, confrontabili, affidabili, nonché facilmente comprensibili che permettano la formulazione di

dati ambientali, "real time" e condivisi, utilizzabili dalle Amministrazioni per le opportune politiche di controllo, gestione e risanamento. Perciò la disomogeneità della distribuzione delle stazioni di monitoraggio esistente sul territorio e la solo parziale esistenza di un sistema armonizzato di produzione, raccolta e diffusione delle informazioni configurano l'indicatore "Stazioni di monitoraggio per PM₁₀" come un indicatore di carenza più che di stato ed esprime l'esigenza di un maggiore e più appropriato intervento coordinato degli Enti preposti alla salvaguardia dell'ambiente e della salute della popolazione.

Riferimenti bibliografici

Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, Annuario dei dati ambientali, Atmosfera, 2004.
Istat, Dati demografici della popolazione, 2004.

Rifiuti solidi urbani (produzione)

Significato. L'indicatore misura la quantità totale di rifiuti prodotti in Italia nel quinquennio 1999-2003 e, per favorire un confronto tra realtà regionali diverse, anche la produzione pro capite.

La produzione di rifiuti ha assunto negli ultimi decenni proporzioni sempre maggiori in relazione al miglioramento delle condizioni economiche, all'aumento dei consumi, al veloce progredire dello sviluppo indu-

striale, all'incremento della popolazione e delle aree urbane. Per contrastare questa tendenza, sia in ambito europeo, sia in ambito nazionale, la legislazione prevede che le autorità competenti adottino iniziative dirette a favorire, in via prioritaria, la prevenzione e la riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti sui comparti ambientali potenzialmente più coinvolti (suolo, acque, aria) nonché sulla salute.

Produzione totale di rifiuti solidi urbani (tonnellate)

Numeratore Rifiuti solidi urbani prodotti (tonnellate)

Produzione pro capite di rifiuti solidi urbani (Kg per abitante)

Numeratore Rifiuti solidi urbani prodotti (kg per abitante)

Denominatore Popolazione media residente

Validità e limiti. I dati riportati derivano dalle informazioni trasmesse all'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT) da parte di soggetti pubblici e privati che, a vario titolo, raccolgono informazioni in materia di gestione dei rifiuti. La fonte dei dati di popolazione (utilizzati per la quantificazione dei valori pro capite) è costituita dalle banche dati Istat.

I valori di produzione assoluta di rifiuti solidi urbani (RSU) sono, ovviamente, fortemente influenzati dalle differenti dimensioni territoriali e di popolazione di riferimento pertanto, al fine di valutare la produzione di rifiuti svincolandola dal livello di popolazione residente si è fatto anche ricorso ad un'analisi dei dati pro-capite. Il valore di produzione pro capite sensibilmente più elevato fatto registrare da alcune regioni potrebbe dipendere dalle maggiori tipologie di rifiuti speciali che vengono, in tale regioni, assimilate agli

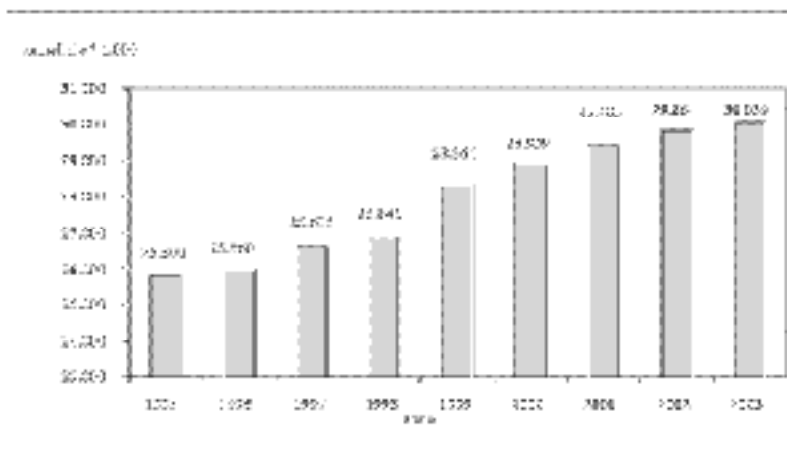
urbani e che contribuiscono, pertanto, al dato di produzione degli stessi.

Valori di riferimento. Nel 2001 i 15 Paesi dell'Unione Europea hanno fatto registrare una produzione pro capite media dei rifiuti urbani di 549 kg/abitante per anno; rispetto a tale dato l'Italia, con 516 kg/abitante per anno, evidenzia una produzione inferiore del 6%. Già nel 2000 il V Programma europeo di azione ambientale fissava come limite auspicabile 300 kg/abitante per anno. La media nazionale, nel 2003, si attesta poco oltre i 520 kg/abitante.

Descrizione dei risultati

La produzione totale di rifiuti urbani 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; infatti, a

Grafico 1 - Produzione totale di rifiuti solidi urbani (tonnellate) - Anni 1995-2003



fronte di una crescita media annua pari al 2,3% nel periodo 1995-1999, con un picco del 5,4% nel 1999 rispetto al 1998, si assiste ad un tasso medio dell'1,4% circa tra il 2000 ed il 2003. In particolare, 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) (grafico 1).

L'analisi dei dati a livello regionale (tabelle 1 e 2) relativamente al trend verificatosi dal 1999 al 2003, evidenzia, una crescita della produzione più marcata in alcune regioni (Valle d'Aosta, Basilicata, Toscana, Sardegna, Umbria, Liguria) con tassi compresi tra il 10 ed il 20%; nelle altre regioni si sono riscontrati incrementi più contenuti (compresi tra il 2 e 10%) fatta eccezione per il Trentino-Alto Adige in cui si è rilevato, nell'arco dell'intero periodo, un calo di produ-

Tabella 1 - Produzione totale di rifiuti solidi urbani (tonnellate) per regione - Anni 1999-2003

Regioni	1999	2000	2001	2002	2003
Piemonte	2.006.853	2.043.234	2.081.942	2.133.155	2.131.638
Valle d'Aosta	62.614	70.971	69.427	70.667	77.713
Lombardia	4.279.974	4.447.891	4.538.400	4.579.831	4.630.974
Trentino-Alto Adige	508.272	528.666	514.644	478.894	461.067
Veneto	2.112.601	2.132.706	2.163.297	2.177.344	2.136.221
Friuli-Venezia Giulia	572.480	594.744	589.642	603.432	588.739
Liguria	898.758	924.071	928.297	954.302	969.248
Emilia-Romagna	2.413.949	2.533.392	2.516.009	2.634.690	2.612.970
Toscana	2.105.665	2.206.459	2.283.601	2.353.705	2.391.784
Umbria	422.108	427.976	453.563	467.969	471.975
Marche	761.011	757.149	782.502	794.386	793.009
Lazio	2.779.686	2.822.060	2.981.191	2.978.285	2.929.093
Abruzzo	608.995	580.926	598.716	611.550	631.694
Molise	113.930	113.481	116.427	117.097	119.810
Campania	2.561.546	2.598.562	2.762.878	2.659.996	2.681.884
Puglia	1.802.608	1.778.021	1.753.487	1.806.588	1.846.169
Basilicata	218.822	215.403	217.498	228.676	246.652
Calabria	821.129	768.014	811.320	859.193	889.083
Sicilia	2.552.727	2.603.582	2.423.379	2.520.782	2.576.660
Sardegna	760.186	791.234	822.652	833.188	851.697
Italia	28.363.914	28.958.542	29.408.872	29.863.728	30.038.079

Fonte dei dati e anno di riferimento: Elaborazioni su dati APAT, Osservatorio Nazionale Rifiuti (ONR), Rapporto rifiuti. Anno 2004.

Tabella 2 - Produzione pro capite di rifiuti solidi urbani (Kg per abitante) e variazione percentuale - Anni 1999-2003

Regioni	1999	2000	2001	2002	2003	Variazione % 1999-2003
Piemonte	468	476	494	504	504	7,1
Valle d'Aosta	520	589	581	584	643	19,1
Lombardia	472	488	502	503	508	7,1
Trentino-Alto Adige	543	561	547	504	485	-12,0
Veneto	468	470	478	476	467	-0,2
Friuli-Venezia Giulia	483	500	498	506	494	2,2
Liguria	553	570	591	607	616	10,2
Emilia-Romagna	606	632	631	654	648	6,5
Toscana	595	622	653	669	680	12,5
Umbria	505	509	549	561	566	10,8
Marche	521	515	532	535	534	2,4
Lazio	528	532	583	579	569	7,2
Abruzzo	476	453	474	480	496	4,0
Molise	347	408	363	365	373	7,0
Campania	443	449	485	465	468	5,3
Puglia	441	435	436	449	459	3,9
Basilicata	361	356	364	383	413	12,6
Calabria	401	376	404	428	443	9,5
Sicilia	502	513	488	507	518	3,1
Sardegna	460	480	504	509	520	11,5
Italia	492	501	516	521	524	6,1

Fonte dei dati e anno di riferimento: Elaborazioni su dati APAT, Osservatorio Nazionale Rifiuti (ONR), Rapporto rifiuti. Anno 2004.

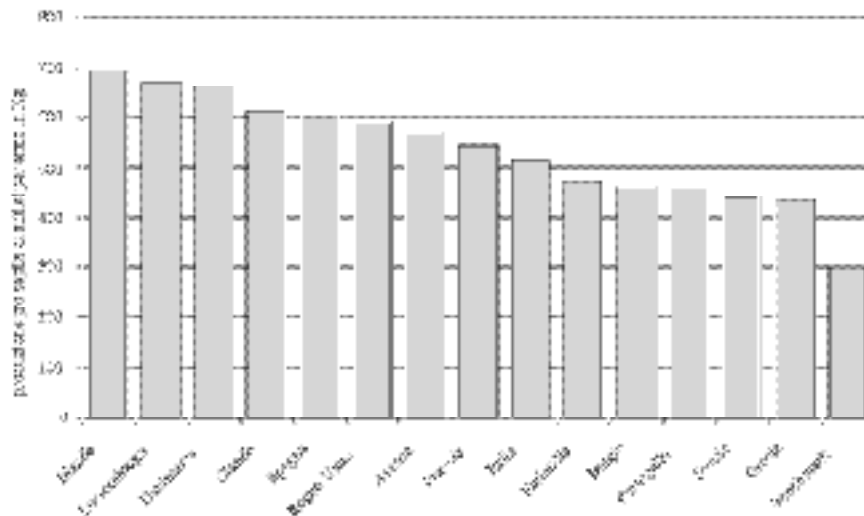
Produzione pro capite di rifiuti solidi urbani (Kg per abitante). Anno 2003



zione dell'ordine del 10%. In particolare, nel 2003, i maggiori valori di produzione pro capite (superiore ai 600 kg/abitante per anno) si riscontrano in 4 regioni (Toscana, Emilia-Romagna, Valle d'Aosta, Liguria), quelle con valori compresi tra i 500 ed i 600 anno sono 7 e quelle con valori inferiori ai 500 kg/abitante per anno sono 9.

Confronto internazionale. L'analisi dei dati della produzione totale e pro capite dei rifiuti urbani nei 15 Paesi dell'UE evidenzia che il Lussemburgo fa registrare la produzione pro capite di rifiuti urbani più elevata (673 kg/a) seguita da Danimarca (662 kg/a), Paesi Bassi (612 kg/a), Irlanda (606 kg/a), Spagna (599 kg/a), Regno Unito (590 kg/a), Austria (570 kg/a), Francia (545 kg/a). L'Italia si colloca al decimo posto con 516 kg/a, seguita da Finlandia (471 kg/a), Belgio (462 kg/a), Portogallo (462 kg/a), Svezia (442 kg/a); neanche la Grecia che, con 431 kg/a ha la più bassa produzione di rifiuti, raggiunge il benchmark di 300 kg/abitante /anno stabilito in ambito europeo.

Grafico 2 - Produzione procapite di rifiuti urbani negli Stati Membri dell'Unione Europea (EU-15)



Raccomandazioni di Osservasalute

I valori di produzione assoluta di RSU sono, ovviamente, fortemente influenzati dalle differenti dimensioni territoriali e di popolazione di riferimento. Al fine di valutare la produzione di rifiuti svincolandola dal livello di popolazione residente si deve, pertanto, ricorrere ad un'analisi dei dati pro capite; inoltre, il valore di produzione pro capite sensibilmente più elevato fatto registrare da alcune regioni dipende, probabilmente, dalle maggiori tipologie di rifiuti speciali che vengono, in tale regioni, assimilate agli urbani e che contribuiscono, pertanto, al dato di produzione degli stessi. Il trend della produzione dei rifiuti appare, inoltre, connesso, sia a livello nazionale che su scala regionale, con gli andamenti dei principali indi-

catori socio-economici, da cui, non solo, si rileva che la crescita o il calo dei consumi si riflette su una maggiore o minore tendenza alla produzione di rifiuti ma anche che le regioni con consumi più elevati si caratterizzano per una contemporanea maggiore produzione di RSU.

Riferimenti bibliografici

Agencia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, Osservatorio Nazionale Rifiuti, Rapporto rifiuti, 2004.
Eurostat, Energy, Transport and Environment Indicators, European Communities, 2004.
V Programma Europeo di Azione Ambientale, 2000.

Rifiuti solidi urbani (gestione)

Significato. L'indicatore misura la quantità di rifiuti smaltiti in Italia nel quinquennio 1999-2003 attraverso la discarica controllata e l'incenerimento nelle diverse regionali italiane. L'entità del ricorso a queste due modalità di smaltimento rappresenta un indicatore di risposta, sia in ambito nazionale che regionale, alla domanda della normativa (D.L.gs 22/97 e successive modifiche) che, da un lato, prevede la riduzione dello smaltimento finale di rifiuti e l'impiego della discarica solo per i rifiuti inerti o per quelli che residuano dalle operazioni di riciclaggio e, dall'altro il maggiore ricorso a tecniche di termova-

lorizzazione. In particolare, gli obiettivi generali della gestione dei rifiuti comprendono numerosi punti: prevenzione della produzione (urbani ed industriali) e della pericolosità, riduzione della quantità e pericolosità, riciclaggio, recupero di materia, recupero di energia, smaltimento finale in condizioni di sicurezza per l'uomo e l'ambiente. Inoltre, nell'ambito della gestione integrata dei rifiuti, riveste un ruolo di primo piano la raccolta differenziata che permette non solo di diluire l'entità dei rifiuti da smaltire, ma anche di valorizzare maggiormente e di recuperare le frazioni raccolte.

Rifiuti solidi urbani smaltiti in discarica (tonnellate)

Numeratore Rifiuti solidi urbani smaltiti in discarica (tonnellate)

Rifiuti solidi urbani inceneriti (tonnellate)

Numeratore Rifiuti solidi urbani inceneriti (tonnellate)

Validità e limiti. I dati riportati sono rilevati dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT) attraverso una articolata raccolta di informazioni che, soprattutto negli anni passati, ha creato qualche difformità di interpretazione; inoltre, si evidenzia come vi siano due regioni del Nord Italia (Val d'Aosta e Liguria) e quattro del Sud (Abruzzo, Molise, Campania e Calabria) prive di impianti di incenerimento.

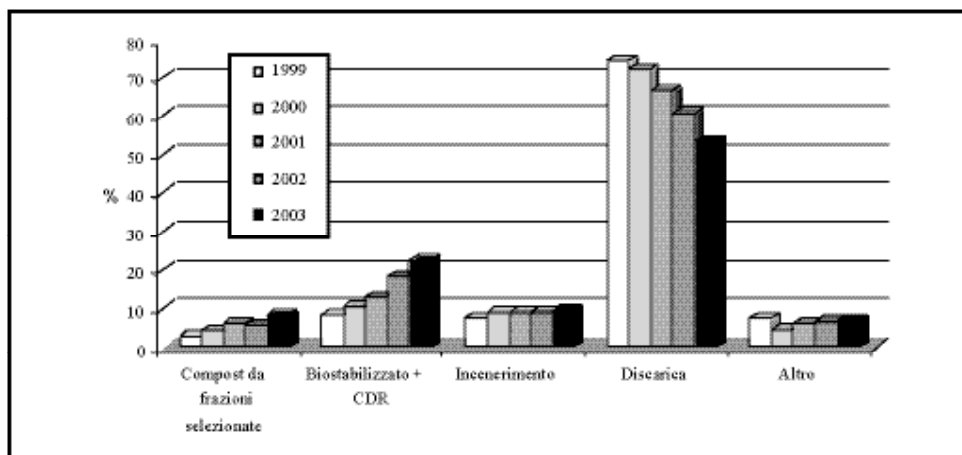
2001 i 15 paesi dell'Unione Europea hanno gestito i rifiuti principalmente attraverso lo smaltimento in discarica (49%) seguito dall'incenerimento (18%), riciclo (16%), compostaggio (11%) ed altre modalità (6%). Rispetto a tali dati, l'Italia evidenzia un maggiore impiego della discarica (67%) ed un minore ricorso alle altre forme: incenerimento (9%) riciclo (9%), compostaggio (8%), altre (8%).

Valori di riferimento. A livello nazionale il settore dei rifiuti è regolamentato dal D. L. 5 febbraio 1997, n. 22 (noto come "Decreto Ronchi") che riafferma i principi fondamentali della strategia comunitaria (prevenzione, recupero di materiali ed energia, smaltimento). Nel

Descrizione dei risultati

Una panoramica globale delle variazioni intervenute nell'ambito delle differenti modalità di gestione dei Rifiuti Solidi Urbani negli anni 1999-2003 (graf. 1) evidenzia una consistente riduzione dello smaltimento in discarica che, nell'arco del quinquennio esami-

Grafico 1 - Composizione percentuale dei rifiuti solidi urbani per tipologia di gestione - Anni 1999-2003



nato, è passata dal 74,4% al 53,5%, parallelamente all'aumento del trattamento meccanico biologico dei rifiuti indifferenziati che, dall'8,1% del 1999, passa al 22,2% del 2003 e del compostaggio da matrici selezionate che, nel 2003, raggiunge l'8,1% del totale. La

gestione mediante incenerimento incrementa da un 7,2% del 1999 al 9,4% del 2003.

In particolare, l'analisi dei dati inerenti lo smaltimento in discarica (tab. 1), evidenzia un trend in diminuzione che, nell'ambito della variazione percentuale tra

Tabella 1 - Smaltimento di rifiuti solidi urbani (tonnellate) in discarica e variazione percentuale per regione - Anni 1999-2003

Regioni	1999	2000	2001	2002	2003	Variazione % 1999-2003
Piemonte	1.526.554	1.883.523	1.512.000	1.562.233	1.323.767	-15
Valle d'Aosta	54.923	60.354	58.000	56.036	59.480	8
Lombardia	1.504.586	1.716.689	1.504.000	1.156.978	1.086.407	-38
Trentino-Alto Adige	308.143	314.870	272.000	229.478	207.786	-48
Veneto	1.489.658	1.299.861	1.167.000	1.019.819	779.910	-91
Friuli-Venezia Giulia	334.832	250.508	206.000	210.358	182.310	-84
Liguria	833.126	976.294	871.000	817.886	806.836	-3
Emilia-Romagna	1.879.281	1.873.818	1.345.000	1.413.011	1.418.512	-32
Toscana	1.275.113	1.269.936	1.088.000	951.673	817.201	-56
Umbria	324.790	366.184	392.000	306.334	334.008	3
Marche	684.174	679.246	571.000	632.106	660.618	-4
Lazio	2.619.169	2.392.246	2.834.000	2.791.308	2.718.895	4
Abruzzo	477.690	461.945	504.000	484.163	531.776	10
Molise	111.560	101.992	131.000	103.076	86.704	-29
Campania	2.635.617	2.598.206	1.656.000	1.558.239	1.343.014	-96
Puglia	1.776.093	1.727.148	1.725.000	1.673.451	1.696.578	-5
Basilicata	198.057	161.658	179.000	185.907	194.505	-2
Calabria	724.757	698.448	731.000	769.923	706.731	-3
Sicilia	2.412.985	2.440.129	2.244.000	2.319.792	2.317.677	-4
Sardegna	573.584	644.362	714.000	606.054	713.613	20
Italia	21.744.692	21.917.417	19.705.000	18.847.827	17.996.328	-21

Fonte dei dati e anno di riferimento: Elaborazioni su dati APAT, Osservatorio Nazionale Rifiuti (ONR), Rapporto rifiuti. Anno 2004.

Tabella 2 - Smaltimento di rifiuti solidi urbani (tonnellate) mediante incenerimento e variazione percentuale per regione - Anni 1999-2003

Regioni	1999	2000	2001	2002	2003	Variazione % 1999-2003
Piemonte	83.145	96.243	96.800	86.813	104.759	21
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0	-
Lombardia	749.014	917.221	1.225.500	1.549.320	1.635.960	54
Trentino-Alto Adige	64.435	75.421	61.500	82.149	78.978	18
Veneto	127.888	172.955	138.800	152.848	227.163	44
Friuli-Venezia Giulia	120.962	132.402	131.500	124.143	120.080	-1
Liguria	0	0	0	0	0	-
Emilia-Romagna	546.840	547.904	566.000	597.787	621.077	12
Toscana	192.327	142.088	152.400	150.677	223.122	14
Umbria	29.783	31.994	29.400	25.616	24.865	-20
Marche	20.500	21.000	18.000	20.500	20.000	-2
Lazio	0	0	0	12.185	176.627	100
Abruzzo	0	0	0	0	0	-
Molise	0	0	0	0	0	-
Campania	0	0	0	0	0	-
Puglia	0	0	0	36.722	74.477	100
Basilicata	0	0	0	34.948	27.911	100
Calabria	0	0	0	0	0	-
Sicilia	13.727	16.149	16.600	22.169	20.666	34
Sardegna	172.222	168.271	113.600	130.953	133.091	-29
Italia	2.120.843	2.321.648	2.550.100	3.026.830	3.488.776	39

Fonte dei dati a anno di riferimento: Elaborazioni su dati APAT, Osservatorio Nazionale Rifiuti (ONR), Rapporto rifiuti. Anno 2004.

Variatione percentuale smaltimento di rifiuti solidi urbani (tonnellate) in discarica. Anni 1999-2003



il 1999 ed il 2003, si attesta su una media nazionale del 20,8%, ed è più marcato in alcune regioni (Campania Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Toscana, Trentino-Alto Adige, Lombardia, Emilia-Romagna, e Molise), con percentuali varianti dal 96,2 al 28,7%; tali regioni sono pertanto quelle che nel quinquennio considerato, in proporzione ai rifiuti prodotti, hanno progressivamente ridotto l'utilizzo della discarica come forma di smaltimento.

L'incenerimento dei rifiuti urbani in Italia (tab. 2) è aumentato progressivamente raggiungendo nell'intero quinquennio (1999-2003) un 39,2% di incremento globale; in particolare, il Veneto e la Lombardia mostrano incrementi percentuali superiori alla media nazionale. Alcune regioni (Valle d'Aosta, Liguria, Abruzzo, Molise, Campania e Calabria) non impiegano tale forma di smaltimento.

Confronto internazionale. La gestione dei rifiuti urbani nei 25 paesi dell'UE nell'arco del periodo compreso tra il 1995 ed il 2001 evidenzia come, nonostante si registri una leggera diminuzione della quantità di rifiuti conferiti in discarica, questa opzione rimanga ancora quella maggiormente utilizzata. Emerge anche come, laddove minore è il ricorso alla discarica, più alto è l'utilizzo dell'incenerimento con recupero di energia e di altre forme di recupero. E' il caso, ad esempio, della Danimarca, dove a fronte di un ricorso alla discarica dell'8%, si registra un utilizzo della termovalorizzazione di circa il 60%. Decisamente diversa è, invece, la situazione in paesi come la Grecia e l'Irlanda dove i rifiuti smaltiti in discarica rappresentano circa il 91%.

Variatione percentuale smaltimento di rifiuti solidi urbani (tonnellate) mediante incenerimento. Anni 1999-2003



Raccomandazioni di Osservasalute

La gestione dei rifiuti, nell'ambito del Sesto Programma Europeo di Azione Ambientale, è considerata una delle principali criticità per il raggiungimento di un modello sostenibile di sviluppo.

L'aumento del volume di rifiuti pone infatti più di un problema: il trasporto dei rifiuti, il reperimento dello spazio necessario per collocarli, le emissioni di inquinanti in atmosfera, nelle acque e nel suolo derivanti dal loro trattamento e le emissioni di gas serra prodotte dalle discariche. A ciò si aggiunge che i rifiuti rappresentano una perdita di risorse preziose che potrebbero essere recuperate e riciclate, riducendo così la richiesta di materie prime. A tale riguardo è interessante citare gli ottimi risultati conseguiti nell'ambito delle percentuali minime di recupero e riciclo degli imballaggi che hanno permesso di raggiungere e superare gli obiettivi fissati dal D.Lgs 22/97.

Riferimenti bibliografici

- Agencia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici, Osservatorio Nazionale Rifiuti, Rapporto rifiuti, 2004.
- Eurostat, Energy, Transport and Environment Indicators, European Communities, 2004.
- VI Programma Comunitario di Azione in Materia Ambientale, 2002.

Illegalità nel Ciclo dei Rifiuti in Italia

Dott. Umberto Moscato

Introduzione, Significato e Benchmark

Il traffico illecito di rifiuti, con particolare riferimento a quelli di tipo speciale, rappresenta oggi uno dei maggiori problemi relativi allo smaltimento dei prodotti di scarto delle lavorazioni industriali, artigianali, agricole o dei rifiuti domestici. E' presumibile che sia molto elevato e ancora sottostimato l'impatto sulla salute derivante dal trasporto, stoccaggio o trattamento illegale delle più elementari norme di sicurezza e protezione della collettività e dell'ambiente (discariche abusive od impianti di incenerimento che rilasciano inquinanti tossici e/o radioattivi in atmosfera o nelle acque; rifiuti sotterrati ed abbandonati o riversati in acqua, ecc..).

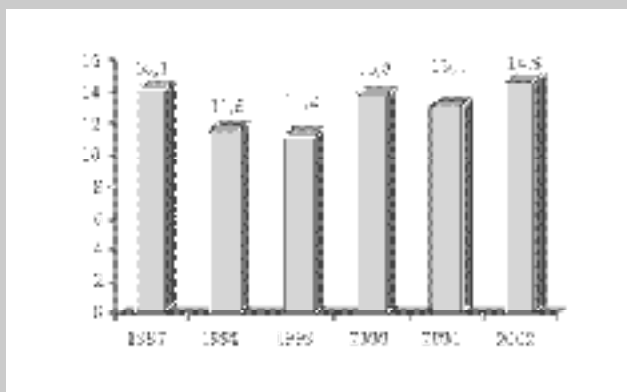
Gli indicatori sintetici che è possibile impiegare, per stimare tale impatto, valutano le condizioni di illegalità legate al ciclo dei rifiuti, rappresentando indicatori di stato/risposta (ed indirettamente di esposizione indebita della popolazione) e comprendono le infrazioni accertate e la differenza in quantità di rifiuti speciali prodotta ufficialmente rispetto a quella che è giunta realmente allo smaltimento legale finale. In pratica, gli indicatori sono mirati a quantificare le situazioni di non conformità rilevate dai controlli degli organi istituzionalmente competenti sul territorio (Comando Carabinieri Tutela Ambiente, Corpo Forestale dello Stato e Regionali, Comando Guardia di Finanza, Dipartimento della Pubblica Sicurezza del Ministero dell'Interno, ARPA ed APPA) e la quantità di rifiuti speciali che si è "persa" lungo il tragitto dalla produzione all'eliminazione.

Per il traffico illecito sui rifiuti, il riferimento è il cosiddetto "Decreto Ronchi" D.Lgs. n. 22 del 5.02.1997, art. 53 bis (come modificato nel 2001).

Descrizione dei risultati

L'analisi dei dati sulle infrazioni accertate per illecito nel ciclo dei rifiuti dimostra, confrontando gli anni 2002 e 2004, che il trend di illecito è in aumento (anche se per alcune regioni solo leggermente), in particolare per la Valle d'Aosta, il Trentino-Alto Adige, la Liguria, l'Emilia-Romagna, la Toscana, l'Umbria, le Marche, il Molise, la Campania, la Puglia, la Calabria e la Sardegna. Tra le tradizionali regioni a maggior componente di "Ecomafia" solo la Sicilia sembrerebbe in trend negativo. Ciò potrebbe significare che vi è stata una maggiore attenzione da parte della collettività e delle Forze dell'Ordine a che non venissero commessi illeciti ovvero il contrario, e cioè che vi è stata una "maggiore attenzione" da parte dei fautori dell'illegalità perchè l'illecito non fosse scoperto. Inoltre, i dati relativi ai rifiuti speciali "persi" durante lo smaltimento, denotano un trend in rapido aumento, dopo una diminuzione sino al 1999, ad avvalorare l'ipotesi di una recrudescenza del fenomeno "Ecomafia". La quantità percentuale di rifiuti speciali di tipo tossico/nocivo dispersa illegalmente sul territorio dovrebbe indurre ad azioni immediate e concertate in conseguenza dell'elevato impatto che questi avranno sull'ambiente e sulla salute pubblica.

Grafico 1 - Differenza tra i rifiuti speciali prodotti e quelli smaltiti ufficialmente (milioni di tonnellate) - Anni 1997- 2002



Fonte dei dati e anno di riferimento: Elaborazioni su dati del Rapporto "Ecomafia 2005" Legambiente, "Rapporto Rifiuti 2004" APAT e Osservatorio Nazionale sui Rifiuti. Anni 1997-2002.

Tabella 1 - *Infrazioni accertate (valori assoluti e percentuali) per illeciti nel ciclo dei rifiuti per regione - Anni 2002-2004*

Regioni	Infrazioni accertate			
	Numero		%	
	2002	2004	2002	2004
Piemonte	77	186	4,8	4,6
Valle d' Aosta	10	26	0,6	0,7
Lombardia	90	129	5,7	3,2
Trentino-Alto Adige	38	132	2,4	3,2
Veneto	114	230	7,2	5,6
Friuli-Venezia Giulia	57	106	3,6	2,6
Liguria	55	166	3,5	4,1
Emilia-Romagna	61	209	3,8	5,1
Toscana	103	293	6,5	7,2
Umbria	39	139	2,4	3,4
Marche	49	161	3,1	4,0
Lazio	110	191	6,9	4,7
Abruzzo	63	110	4,0	2,7
Molise	14	78	0,9	1,9
Campania	191	550	12,0	13,5
Puglia	111	498	7,0	12,2
Basilicata	55	131	3,5	3,2
Calabria	74	236	4,6	5,8
Sicilia	239	278	15,0	6,8
Sardegna	42	224	2,6	5,5
Italia	1.592	4.073	100,0	100,0

Fonte dei dati e anno di riferimento: Elaborazioni su dati del Rapporto "Ecomafia 2005" Legambiente, "Rapporto Rifiuti 2004" APAT e Osservatorio Nazionale sui Rifiuti. Anni 2002-2004.

Percentuale delle infrazioni accertate. Anno 2004



Rischi da calamità naturali: fenomeni vulcanici

Significato. Il rischio si può definire come il valore atteso di perdite (vite umane, feriti, danni alle proprietà e alle attività economiche) dovute al verificarsi di un evento di una data intensità, in una particolare area, in un determinato periodo di tempo. Dal momento che la vulnerabilità di persone ed edifici risulta sempre elevata nei confronti delle fenomenologie vulcaniche, il rischio è minimo solo in caso di vulcani "estinti" o situati in zone non abitate. Per contro, in presenza di vulcani situati in aree densamente abitate il rischio per la salute dei residenti, in caso di eruzione, può essere rilevante in quanto si ha il sovvertimento delle condizioni igienico-sanitarie dell'ambiente, tali da richiedere, in condizioni di emergenza sanitaria, anche l'evacuazione dell'area.

Parametri misurati. Attività eruttiva dei vulcani italiani classificati come "quiescenti" o "attivi" e popolazione residente (o considerata a rischio dai piani di emergenza) nelle aree limitrofe.

Validità e limiti. Il rischio vulcanico (R) può essere espresso dalla formula $R = P \times V \times E$, dove: P=Pericolosità: è la probabilità che un fenomeno di una determinata intensità si verifichi in un certo periodo di tempo, in una data area; V= Vulnerabilità: la Vulnerabilità di un elemento (persone, edifici, infrastrutture, attività economiche) è la propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento di una certa intensità; E = Esposizione o Valore esposto: è il numero di unità degli elementi a rischio (es. vite umane, case presenti in una data area). In ragione del fatto che ad oggi sono ancora in via di precisazione tutti i determinanti del rischio vulcanico nelle differenti aree, ne viene fornita solamente parte relativa all'Esposizione e alla Pericolosità.

Descrizione dei risultati

Non tutti i vulcani presentano lo stesso profilo di attività. Vulcani la cui eruzione risale ad oltre 10.000 anni fa sono considerati "estinti" (Monte Amiata, Vulsini, Cimini, Vico, Sabatini, Isole Pontine, Roccamonfina, Vulture). "Quiescenti", invece, sono vulcani attivi che hanno dato eruzioni negli ultimi 10.000 anni, ma si trovano attualmente in una fase di riposo (Colli Albani, Campi Flegrei, Ischia, Vesuvio, Salina, Lipari, Vulcano, Isola Ferdinandea, Pantelleria). Sono definiti "attivi" vulcani con attività eruttiva negli ultimi anni (Etna - ultima eruzione anni 2002-2003 e Stromboli - attività persistente). La tabella 1 mostra alcuni vulcani "quiescenti" o "attivi" e la popolazione residente a rischio vulcanico. In Italia l'utilizzo del territorio vicino ai vulcani non ha considerato la loro pericolosità, consentendo così l'in-

staurarsi di situazioni di rischio. Ad esempio, nell'area del Vesuvio e dei Campi Flegrei vivono, rispettivamente, circa 600.000 e 340.200 persone. Invece, le Isole con attività vulcanica - Stromboli (12,6 kmq), Vulcano (21 kmq), Ischia (46,3 kmq), Pantelleria (83 kmq) e Lipari (37,6 kmq) - contano quasi 78.000 abitanti. La sorveglianza dei vulcani italiani è condotta e coordinata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, che opera in convenzione con il Dipartimento della Protezione Civile.

Tabella 1 - Ultima eruzione verificatasi in vulcani italiani "quiescenti" o "attivi" e popolazione residente a rischio vulcanico

Vulcano	Ultima eruzione	Residenti
Stromboli	Attività persistente	430
Etna	2002-2003	non disponibile
Vesuvio	1944	600.000*
Pantelleria	1891	7.500
Vulcano	1888-1890	460
Isola Ferdinandea	1831	350
Campi Flegrei	1538	340.200*
Ischia	1302	60.000
Lipari	VI - VII secolo D.C.	9.000

* popolazione considerata a rischio dai piani di emergenza

Fonte dei dati: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e Dipartimento di Protezione Civile.

Raccomandazioni di Osservasalute

Sono stati elaborati i piani nazionali di emergenza vulcanica per il Vesuvio e i Campi Flegrei, mentre altri piani analoghi sono in corso di stesura per i vulcani siciliani. Esistono inoltre una serie di piani comunali redatti in accordo con i piani nazionali.

Vanno posti in atto provvedimenti mirati alla promozione di attività di previsione per definire gli scenari possibili in caso di eruzione vulcanica, elaborare mappe di pericolosità. Una volta individuati i determinanti del rischio, è opportuno redigere idonei piani di emergenza che considerino non solamente l'evacuazione della popolazione residente in aree a rischio (come per i piani di emergenza del Vesuvio e dei Campi Flegrei), ma contemplino una gamma di soluzioni a tutela degli abitanti nei differenti possibili scenari eruttivi.

Rischi da calamità naturali: eventi sismici

Significato. L'Italia è uno dei paesi maggiormente interessato dal rischio sismico. Negli ultimi 2500 anni, infatti, sono stati ben 30.000 gli eventi sismici di intensità pari o superiore a IV-V grado della scala Mercalli che hanno interessato il nostro paese. Ad eccezione della Sardegna, tutto il territorio nazionale è stato interessato da scosse sismiche, ma la sismicità più elevata si registra lungo la dorsale appenninica. Gli eventi più forti, e quindi più distruttivi, si sono verificati nell'Appennino centro-meridionale, talvolta coinvolgendo porzioni di territorio molto estese.

Parametri misurati. Mappa di distribuzione di eventi sismici sul territorio italiano, per magnitudo e profondità. Numero di vittime in maggiori eventi sismici verificatisi sul territorio italiano dal 1400 ad oggi.

Validità e limiti. Il rischio da eventi sismici (R) può essere espresso dalla medesima formula, precedentemente discussa, del rischio vulcanico: $R = P \times V \times E$. In ragione del fatto che ad oggi non sono ancora precisati tutti i determinanti del rischio sismico nelle differenti aree, ne viene fornita solamente parte relativa alla Pericolosità e all'Esposizione.

Descrizione dei risultati

La mappa degli eventi sismici sul territorio italiano mette in luce la stretta relazione tra sismicità e topografia negli Appennini, mostra un elevato rilascio sismico nelle zone vulcaniche attive (es. Monte Etna) e al largo della Sicilia settentrionale. Una zona di concentrazione di terremoti intermedi e profondi è presente inoltre nel Tirreno meridionale. L'Italia è ad alto rischio sismico dal momento che il suo territorio si estende su più placche tettoniche, il cui movimento reciproco genera periodicamente dei terremoti. Il patrimonio edilizio dell'Italia, soprattutto nei centri storici, a seguito della vetustà degli edifici, peraltro spesso di grande pregio artistico, raramente rispetta i criteri di costruzione antisismica. Il numero di italiani esposti al rischio sismico è stimato in circa 20 milioni di soggetti. In tabella 1 sono riportati i decessi conseguenti a terremoti occorsi in Italia negli ultimi 600 anni. Dal 1400 ad oggi, la regione Sicilia è stata interessata per otto volte da eventi sismici determinanti vittime tra la popolazione. Cinque terremoti sono occorsi in Calabria, tre in Campania e Basilicata. Nell'ultimo secolo si è ridotto notevolmente il numero di morti, in particolare si può ritenere che dopo il terremoto del Friuli-Venezia Giulia siano stati adottati nuovi approcci alla prevenzione dei danni per la popolazione, tanto che eventi sismici della stessa entità hanno prodotto un minor numero di vittime. Infatti, attualmente ogni evento sismico di rilievo, anche fuo-

ri dal territorio italiano, viene costantemente monitorato: esistono reti di rilevamento coordinate dalla Rete Sismica Nazionale Centralizzata (RNSC) dell'INGV.

Tabella 1 - Numero di vittime in maggiori eventi sismici verificatisi sul territorio italiano, dal 1400

Anno	Regioni interessate	Numero di vittime
1456	Campania, Sicilia	30.000
1627	Puglia	5.000
1638	Calabria	10.000
1688	Basilicata	2.000
1693	Sicilia, Calabria	60.000
1726	Sicilia	40.000
1823	Sicilia	21
1826	Basilicata	Non determinato
1857	Basilicata	9.700
1883	Campania	12.300
1905	Calabria	557
1907	Calabria	167
1908	Calabria, Sicilia	90.000
1915	Abruzzo	30.000
1918	Sicilia	100
1919	Toscana	100
1920	Toscana	200
1930	Campania	1.500
1968	Sicilia	268
1976	Friuli-Venezia Giulia	1.000
1980	Irpinia	2.800
1990	Sicilia	17
1997	Umbria	11
2002	Molise	7

Fonte dei dati: Servizio Sismico Nazionale e INGV.

Raccomandazioni di Osservasalute

Oggi non si è ancora in grado di prevedere il tempo ed il luogo in cui avverrà un terremoto, pertanto tutto è affidato alla prevenzione degli effetti attraverso la conoscenza della sismicità che in passato ha interessato il nostro paese. Le aree pericolose per il possibile verificarsi di un forte terremoto sono state individuate e classificate in tre categorie, corrispondenti a livelli di pericolosità crescente. Per tali aree, lo Stato ha fissato regole antisismiche per le nuove costruzioni e per l'adeguamento o il miglioramento di quelle esistenti. È opportuno proseguire in questa direzione, in cui vengono migliorate le norme tecniche da applicarsi nei comuni classificati sismici, vengono individuate le aree a rischio sismico, Stato, Regioni, Province e Comuni preparano programmi di prevenzione a lungo termine per diminuire i possibili effetti del terremoto, vengono avviate iniziative anche a carattere fiscale e finanziario, per incentivare i cittadini a rinforzare le proprie case, vengono avviate campagne di informazione e di educazione della popolazione sui comportamenti da tenere in caso di terremoto.

Rischi da calamità naturali: eventi idrogeologici

Significato. I dissesti idrogeologici rappresentano per il nostro Paese un problema di notevole rilevanza per i danni arrecati e, soprattutto, per la perdita di vite umane. Il rischio di dissesti idrogeologici è fortemente condizionato dall'azione dell'uomo e dalle continue modifiche del territorio che incrementano la possibilità di accadimento dei fenomeni.

Parametri misurati. Numero di dissesti idrogeologici, numero di località coinvolte, ricorso di eventi per località.

Validità e limiti. Il rischio da eventi idrogeologici (R) può essere espresso dalla formula: $R = P \times V \times E$.

Descrizione dei risultati

In Italia, considerando la perdita di vite umane e i danni arrecati alle strutture, il rischio di dissesti idrogeologici (piene e frane) è secondo solo a quello sismico. I fattori concorrenti a tale rischio possono essere di origine naturale o antropica (errato utilizzo della risorse

territorio, scarsa manutenzione dei corsi d'acqua, depauperamento del patrimonio boschivo, nelle nuove tecniche di coltivazione agricola). Eventi meteorologici estremi possono causare tipologie di dissesto tra loro strettamente interconnesse, quali frane e piene. Le dimensioni del fenomeno vengono rese chiaramente da una panoramica di alcuni degli eventi che hanno interessato il nostro paese: 21.000 circa le località interessate da frane e oltre 15.000 località in cui si sono verificate piene negli ultimi 80 anni. La tabella 1 evidenzia come, dal 1918 al 1998, il maggior numero di frane si sia verificato in Campania, Lombardia, Piemonte ed Emilia-Romagna. Considerando, invece, alluvioni e inondazioni, Veneto e Friuli-Venezia Giulia, assieme a Piemonte e Lombardia registrano il maggior numero di eventi. Per le frane, Molise, Campania e Sicilia presentano il più alto ripetersi di eventi per località; Sardegna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia, invece, la maggiore ricorrenza di piene per località. Per la regione Veneto, occorre precisare che il fenomeno dell'"acqua alta" in laguna di Venezia sia stato annoverato fra le piene.

Tabella 1 - Numero di dissesti idrogeologici, di località coinvolte e di eventi per regione - Anni 1918-1998

Regioni	Frane			Piene		
	Numero eventi	Numero località coinvolte	Numero eventi/località	Numero eventi	Numero località coinvolte	Numero eventi/località
Piemonte	3.027	2.210	1,37	4.921	2.590	1,90
Valle d'Aosta	253	198	1,28	281	183	1,54
Lombardia	3.076	1.941	1,58	2.496	1.463	1,71
Trentino-Alto Adige	927	662	1,40	621	451	1,38
Veneto	1.047	624	1,68	3.281	1.454	2,26
Friuli-Venezia Giulia	698	501	1,39	2.164	1.029	2,10
Liguria	1.816	1.234	1,47	982	528	1,86
Emilia-Romagna	2.595	1.766	1,47	1.724	1.235	1,40
Toscana	1.674	1.245	1,34	1.967	1.257	1,56
Umbria	1.488	1.107	1,34	1.275	612	2,08
Marche	1.723	1.072	1,61	880	498	1,77
Lazio	1.820	1.315	1,38	1.164	610	1,91
Abruzzo	2.063	1.306	1,58	325	225	1,44
Molise	581	341	1,70	83	62	1,34
Campania	3.152	1.855	1,70	1.640	843	1,95
Puglia	390	311	1,25	1.092	622	1,76
Basilicata	1.349	802	1,68	347	227	1,53
Calabria	1.704	1.051	1,62	967	564	1,71
Sicilia	2.190	1.149	1,91	775	516	1,50
Sardegna	486	404	1,20	1.819	707	2,57
Italia	32.059	21.094	1,52	28.804	15.676	1,84

Fonte dei dati e anno di riferimento: Gruppo Nazionale per la Difesa da Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). Censimento delle aree colpite da frane e da inondazioni/alluvioni. Anni 1918-1998.

Raccomandazioni di Osservasalute

Una risposta coerente al problema sollevato dal verificarsi di dissesti idrogeologici, consiste nella pianificazione degli interventi in tre settori chiave: la sistemazione idrogeologica ed idraulica del territorio, la regolamentazione d'uso delle aree inondabili, la predi-

sposizione di strumenti e procedure atti a diramare per tempo gli allarmi, ad organizzare i soccorsi e a predisporre eventuali evacuazioni di popolazione che risultino realmente perseguibili e di minor impatto possibile sulle comunità locali sottoposte a calamità.

Rischi da calamità naturali: incendi boschivi

Significato. Il patrimonio forestale italiano, tra i più importanti d'Europa per ampiezza e varietà di specie, costituisce un'immensa ricchezza per l'ambiente e l'economia, per l'equilibrio del territorio, per la conservazione della biodiversità e del paesaggio. Tuttavia si assiste, ogni anno, alla distruzione di migliaia di ettari di bosco per incendi, molto spesso dovuti a cause dolose, legate alla speculazione edilizia, o all'incuria e alla disattenzione dell'uomo. Le conseguenze per l'equilibrio naturale sono gravissime, anche in considerazione del fatto che i tempi per il riassetto dell'ecosistema sono molto lunghi.

Parametri misurati. Numero di incendi, superficie percorsa da fiamme per regione nell'anno 2003.

Validità e limiti. L'analisi del fenomeno degli incendi boschivi verificatisi nel corso del 2003, deve essere correlata all'andamento delle particolari condizioni meteorologiche che sono state registrate durante il periodo estivo, in particolare dalla fine di giugno a tutto il mese di settembre.

Descrizione dei risultati

Il rischio di incendi boschivi, pur sempre elevato, sembra diminuire, grazie a campagne di sensibilizzazione e a una migliore organizzazione del complesso apparato antincendio delle regioni e dello Stato: si è passati dai 190.640 ettari bruciati nel 1985 ai 76.427 nel 2001. Il patrimonio forestale italiano costituisce un'immensa ricchezza per l'ambiente, per l'economia e per l'equilibrio del territorio. Tuttavia ogni anno si verifica la distruzione di migliaia di ettari di bosco ad opera di incendi, spesso dovuti a cause dolose o alla disattesa manutenzione degli stessi. Nel 2003, anno caratterizzato da estate con elevate temperature e scarsa piovosità, le regioni più colpite da incendio sono risultate essere Campania, Calabria, Toscana e Sardegna. Considerando invece la superficie percorsa da fuoco, le regioni maggiormente interessate sono state Sicilia, Sardegna, Lazio e Calabria. La Sicilia ha registrato, inoltre, il più alto valore di superficie media percorsa da fuoco (30,1 ha), seguita da Sardegna (17,8 ha) e Lazio (13,4 ha) (tabella 1).

Tabella 1 - Numero di incendi, superficie percorsa da fiamme, tipi di superficie ed estensione media della superficie incendiata per regione - Anno 2003

Regioni	Numero incendi	Boscata	Superficie percorsa (ha) Non boscata	Totale	Superficie (ha) /numero incendi
Piemonte	431	2.864	1.983	4.847	11,2
Valle d'Aosta	33	309	60	369	11,2
Lombardia	385	687	772	1.459	3,8
Trentino-Alto Adige	111	83	53	136	1,2
Veneto	97	311	56	367	3,8
Friuli-Venezia Giulia	272	1.442	597	2.039	7,5
Liguria	851	5.069	2.675	7.744	9,1
Emilia-Romagna	179	185	385	570	3,2
Toscana	1.035	4.130	2.639	6.769	6,5
Umbria	145	425	206	631	4,4
Marche	101	205	91	296	2,9
Lazio	677	5.516	3.546	9.062	13,4
Abruzzo	91	267	349	616	6,8
Molise	111	80	190	270	2,4
Campania	1.489	3.777	2.699	6.476	4,3
Puglia	388	1.559	2.249	3.808	9,8
Basilicata	268	633	1.016	1.649	6,2
Calabria	1.456	3.193	5.856	9.049	6,2
Sicilia	618	5.246	13.352	18.598	30,1
Sardegna	959	8.081	8.967	17.048	17,8
Italia	9.697	44.062	47.741	91.803	9,5

Fonte dei dati e anno di riferimento: Corpo Forestale dello Stato, rilevamento incendi boschivi. Anno 2003.

Raccomandazioni di Osservasalute

Il Dipartimento della Protezione Civile ha diramato alle regioni le linee guida per l'attuazione dei piani regionali antincendio boschivi, aggiornati ogni tre anni ed elaborati su base provinciale. Tali documenti portano alla realizzazione di una carta del rischio: su di essa vengono indicati i boschi da difendere e viene

segnalata la presenza di eventuali acquedotti, bacini e serbatoi d'acqua, piazzole per elicotteri, piste forestali percorribili da fuoristrada e così via. Il dato mette in evidenza che, gli sforzi fatti negli ultimi anni, sia dallo Stato che dalle Regioni e dagli Enti delegati, in materia di previsione, prevenzione e di lotta attiva, stanno fornendo i risultati desiderati.