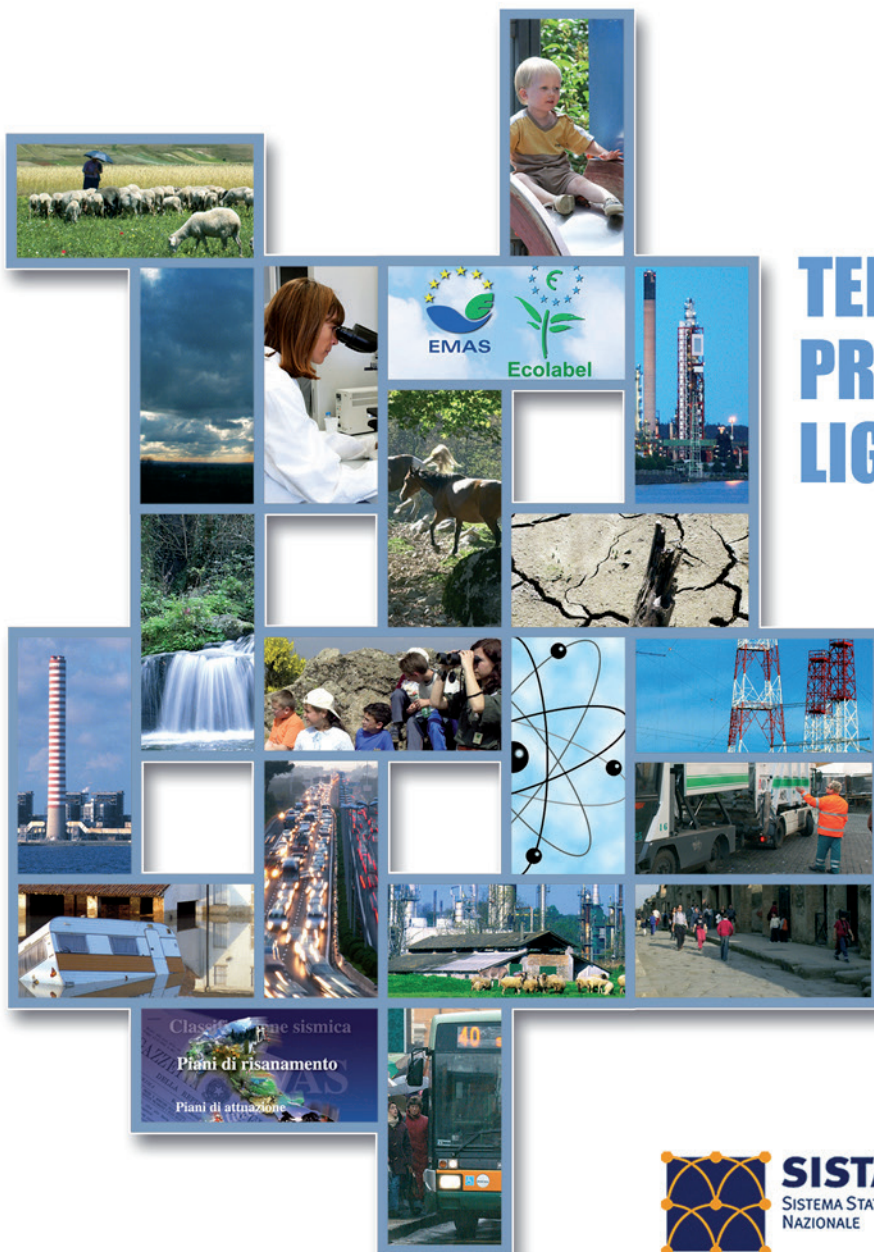




ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI 2012



TEMATICHE IN PRIMO PIANO LIGHT



ARPA AGENZIE REGIONALI
E DELLE PROVINCE
AUTONOME
APPA PER LA PROTEZIONE
DELL'AMBIENTE

STATO DELL'AMBIENTE



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

**ANNUARIO DEI DATI
AMBIENTALI 2012**

**TEMATICHE IN
PRIMO PIANO
LIGHT**

STATO DELL'AMBIENTE



ARPA AGENZIE REGIONALI
E DELLE PROVINCE
AUTONOME
APPA PER LA PROTEZIONE
DELL'AMBIENTE

INFORMAZIONI LEGALI

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto stesso non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo Rapporto.

La Legge 133/2008 di conversione, con modificazioni, del Decreto Legge 25 giugno 2008, n.112, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 195 del 21 agosto 2008, ha istituito l'ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. L'ISPRA svolge funzioni che erano proprie dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (ex APAT), dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (ex INFS) e dell'Istituto Centrale per la ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare (ex ICRAM).

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale
Servizio progetto speciale Annuario e Statistiche ambientali
Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 ROMA

www.isprambiente.it
<http://annuario.isprambiente.it>

ISPRA, 2013

ISBN 978-88-448-0602-6

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica: Matteo Salomone ISPRA

Grafica di copertina: Franco Iozzoli ISPRA
Foto di copertina: Paolo Orlandi ISPRA

Coordinamento tipografico: Daria Mazzella ISPRA

Amministrazione: Olimpia Girolamo ISPRA

Distribuzione: Michelina Porcarelli ISPRA

Indice

Contesto socio economico

La percezione dei cittadini europei e italiani per i temi: risorse idriche e qualità dell'aria

Cambiamenti climatici ed energia

Biodiversità e attività sugli ecosistemi

Qualità dell'aria

Qualità delle acque interne

Mare e ambiente costiero

Esposizione agli agenti fisici

Attività nucleari e radioattività ambientale

Pericolosità ambientale

Suolo e territorio

Ciclo dei rifiuti

Uso delle risorse e flussi di materia

Strumenti per la conoscenza e la consapevolezza ambientale e l'interfaccia con il mercato

In occasione della undicesima edizione dell'Annuario dei dati ambientali, a partire dalla medesima base dati a disposizione di ISPRA, sono stati realizzati prodotti informativi assai diversi; ciò al fine di garantire una diffusione delle informazioni sempre più puntuale ed estesa a un'ampia platea di fruitori: dal decisore pubblico al ricercatore, dal detentore di interessi economici al privato cittadino.

L'edizione 2012 è restituita, infatti, attraverso 7 prodotti:

- Annuario dei dati ambientali - Versione integrale; presenta le schede indicatore popolate nel corso del 2012, organizzate per settori produttivi, condizioni ambientali e risposte. È prodotta in formato elettronico (PDF), disponibile su CD-ROM e presso i siti <http://www.isprambiente.gov.it> e <http://annuario.isprambiente.it>.
- Tematiche in primo piano - Versione (in lingua italiana e in lingua inglese) contenente una possibile organizzazione degli elementi informativi relativi alle questioni ambientali prioritarie, oggetto di specifici interventi di prevenzione e risanamento. È disponibile in formato elettronico (PDF).
- Tematiche in primo piano "light" - Versione ridotta di Tematiche in primo piano (in lingua italiana e in lingua inglese). Le problematiche ambientali analizzate in Tematiche in primo piano sono descritte secondo gli elementi del modello DPSIR, utilizzando alcuni indicatori chiave appositamente selezionati in grado di rappresentarle puntualmente. È disponibile in formato elettronico (PDF).
- Annuario in cifre - *Brochure* di tipo statistico (in lingua italiana e in lingua inglese) contenente i grafici più rappresentativi delle tematiche ambientali e informazioni statistiche o brevi note di approfondimento. È disponibile in formato elettronico (PDF).
- *Database* - Strumento per la consultazione telematica delle schede indicatore e la realizzazione di report (<http://annuario.isprambiente.it/>).
- Multimediale - Strumento in grado di comunicare i dati e le informazioni dell'Annuario in modo semplice e immediato grazie all'ausilio di filmati, animazione grafica e applicazioni web. Il filmato Annuario dei dati ambientali edizione 2012 (in lingua italiana) è disponibile presso il sito www.isprambiente.it.
- Giornalino - Versione a fumetto dal titolo "L'indagine dell'Ispettore SPRA", tratta con periodicità annuale un solo tema ambientale con l'obiettivo di divulgare le informazioni e i dati dell'Annuario a un pubblico giovane di non esperti.

di fornire al pubblico un'informazione ambientale immediata ed esaustiva.

Le problematiche ambientali analizzate in Tematiche in primo piano sono qui descritte secondo gli elementi del modello DPSIR, utilizzando alcuni indicatori chiave appositamente selezionati in grado di rappresentarle puntualmente.

Ogni capitolo è composto da una caratterizzazione del tema, dove sono sintetizzate le informazioni più significative; le altre riportano per ogni elemento dello schema DPSIR (D, fattori responsabili delle pressioni; P, effetto e sviluppi delle attività antropiche sull'ambiente; S, qualità/quantità delle risorse; I, effetto delle variazioni dello stato; R, misure attuate) le informazioni ritenute più efficaci.

Tra le novità si segnala l'inserimento delle caselle di testo "Evidenza" dove sono messe in risalto le informazioni più significative afferenti le tematiche ambientali.

Il modello causale DPSIR mostra gli indicatori utili a rappresentare il tema, evidenziati in verde se presenti nell'Annuario – versione integrale, in blu se presenti nel capitolo "specifico" di Tematiche in primo piano, in giallo se presenti in entrambi, in rosso se assenti in entrambi.

Per ogni elemento dello schema DPSIR sono stati impiegati alcuni grafici.

I capitoli per i quali non è stato possibile adottare tale struttura, presentano una sintesi dei contenuti di Tematiche in primo piano.

I criteri di selezione degli indicatori adoperati sono i seguenti:

- Indicatori principali richiesti dalla normativa o da obblighi di reporting
- Completezza delle serie storiche (dato nazionale)
- Rappresentatività e massima comunicabilità
- Innovazioni/evoluzioni/cambiamenti da raggiungere o raggiunti
- Informazioni di particolare rilievo.

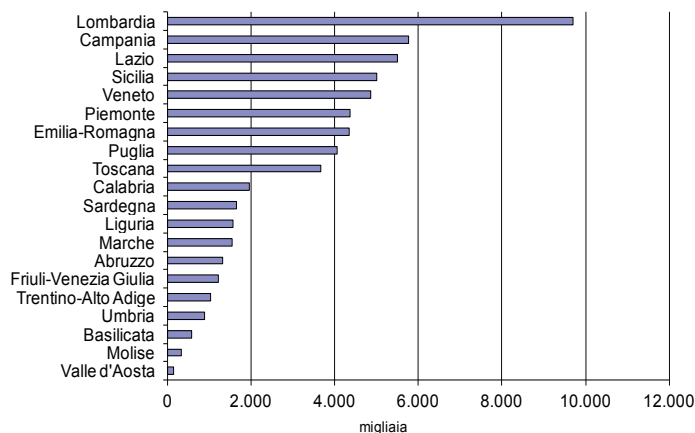
Ulteriori approfondimenti sono fruibili nel *Database* degli Indicatori Ambientali all'indirizzo: <http://annuario.isprambiente.it>.

L'opuscolo, distribuito a istituzioni, organismi internazionali, *media e opinion leader*, è disponibile gratuitamente presso i siti: www.isprambiente.it; <http://annuario.isprambiente.it>

Contesto socio economico

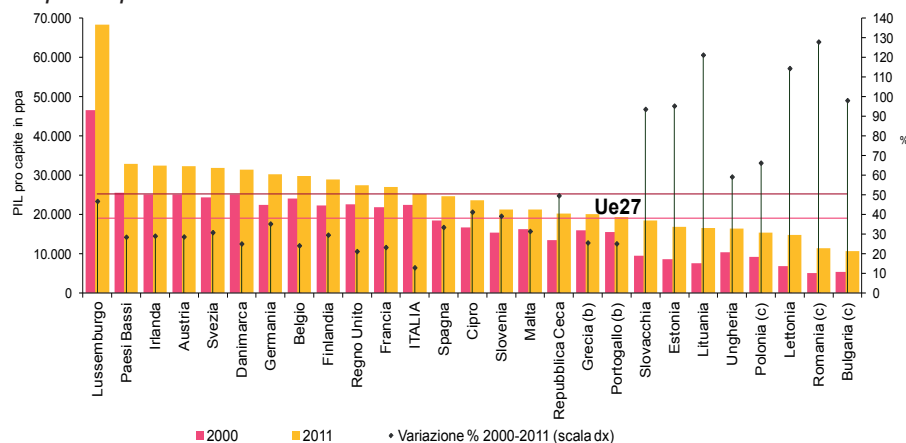
L'Italia è una penisola situata nell'Europa meridionale, al centro del Mar Mediterraneo. Il territorio comprende le catene montuose delle Alpi e degli Appennini; pochi grandi fiumi, il più lungo è il Po e tanti laghi (il più grande è il lago di Garda); numerose isole, tra le quali le grandi, Sicilia e Sardegna e altre 70 più piccole. La superficie territoriale italiana è pari a 301.336 km² (esclusa la Repubblica di San Marino e lo stato della Città del Vaticano). La lunghezza massima è di 1.200 chilometri (Vetta d'Italia – Capo delle correnti). Il territorio è caratterizzato principalmente da zone collinari e montuose, rispettivamente il 41,6% e il 35,2%. Molto elevata risulta l'estensione delle coste pari circa a 8.300 chilometri. Tali caratteristiche territoriali assicurano un'ampia diversificazione del paesaggio. La popolazione residente in Italia al 01/01/2012 risulta pari a 59.394.207. I cittadini stranieri residenti, alla stessa data, ammontano a 4.053.599.

Popolazione residente al 01/01/2012



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT

PIL pro capite nei Paesi UE



Legenda: * ppa: parità di potere d'acquisto

Note: * Dati aggiornati al 5 novembre 2012. Eventuali differenze rispetto a quanto appare in altre pubblicazioni o banche dati nazionali e internazionali possono dipendere da arrotondamenti o dal fatto che non siano state recepite le ultime revisioni dei dati. * I dati di Grecia e Portogallo sono provvisori. * Per Bulgaria, Polonia e Romania l'ultimo dato disponibile è riferito al 2010.

Fonte: Elaborazione ISTAT (<http://noi-italia.istat.it>) su dati Eurostat, National accounts

EVIDENZA

In Italia è presente circa il 40% del patrimonio artistico mondiale. Attualmente è la nazione che detiene il maggior numero di siti inclusi nella lista dei patrimoni dell'umanità (47 città e siti culturali sono inseriti nella lista UNESCO sul Patrimonio Mondiale dell'Umanità).

La regione più popolosa è la Lombardia con oltre 9,7 milioni di residenti, seguono la Campania (oltre 5,7) e il Lazio (oltre 5,5). Quelle più estese sono invece la Sicilia, il Piemonte, la Sardegna e al quarto posto la Lombardia.

Nel 2011, a causa della crescita economica sperimentata dal nostro Paese (la più bassa dell'Unione) il PIL italiano *pro capite* in ppa si trova sopra la media dei Paesi UE27 di appena lo 0,4%, a differenza del 2000 quando era più alto del 18%.

L'Italia è al secondo posto in Europa, dopo la Spagna, per quanto riguarda la superficie interessata dall'agricoltura biologica che ammonta a 1.096.889 ha, mentre è al primo per il numero degli operatori pari a 48.269.

Il Prodotto Interno Lordo (PIL), che rappresenta il risultato finale di tutti i beni e servizi finali prodotti in un paese in un dato periodo valutato ai prezzi di mercato, nel 2011 per l'Italia è rimasto invariato in termini reali. In ambito europeo, il livello del PIL *pro capite*, misurato in parità di potere d'acquisto (ppa), si differenzia molto tra i vari paesi dell'Unione.

Nel 2011, il PIL ha oscillato dai 68.400 euro del Lussemburgo ai 14.800 euro della Lettonia. Le relazioni tra ambiente, agricoltura e selvicoltura sono assai complesse, spesso contrastanti.

Da un lato, le superfici agricole subiscono l'impatto diretto causato da altri settori produttivi (ad esempio il consumo di suolo) o indiretto causato dall'alterazione della fisica e della chimica dell'atmosfera o dal verificarsi di eventi meteorici estremi.

Dall'altro, le attività agricole - che negli ultimi decenni hanno assunto in molti casi forme di intensificazione, concentrazione e specializzazione nell'uso dei terreni e nelle pratiche agricole - sono considerate tra le principali cause dell'inquinamento delle acque, della perdita di stabilità dei suoli e del loro inquinamento e acidificazione, dell'aumento dell'effetto serra, della perdita di diversità biologica, della semplificazione del paesaggio e della riduzione del benessere degli animali allevati.

È indubbio, tuttavia, che l'agricoltura, oltre a garantire una buona capacità di produzione di beni alimentari, legname e fibre, può svolgere (se debitamente condotta) un importante ruolo di presidio ambientale del territorio; di conservazione della diversità biologica di ecosistemi, di specie e genetica; di riduzione dell'inquinamento e del degrado del suolo e delle acque.

La composizione settoriale economica dell'Italia è simile a quella tedesca, anche se in Germania, così come in tutte le economie dell'Europa continentale, prevale la grande impresa.

Nelle regioni del Nord-Est sono più diffuse le imprese di piccole e medie dimensioni a carattere industriale, mentre nel Nord-Ovest, in particolare in Piemonte, domina la grande industria.

Al Centro sono più diffuse le grandi imprese di servizi del Lazio, la micro industria in Toscana e la piccola industria (10-49 addetti) nelle Marche e in Umbria.

Nel Sud d'Italia prevalgono, invece, le micro-imprese e in particolare quelle dei servizi in Campania, Calabria, Sicilia e Sardegna, e quelle dell'industria in Puglia, Basilicata, Abruzzo e Molise.

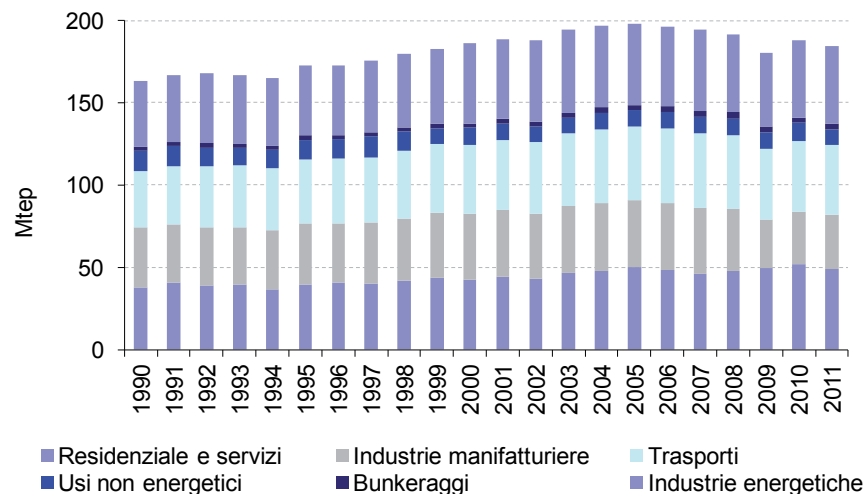
L'Italia utilizza meno energia per unità di prodotto della maggior parte dei paesi industrializzati. Tale caratteristica nasce per effetto:

- della storica carenza di fonti primarie di energia (la dipendenza energetica nel 2011 è pari all'80,7%), che ha favorito la creazione di comportamenti e infrastrutture parsimoniose nell'uso di energia e una struttura produttiva non eccessivamente energivora;
- della forte fiscalità, che ha aumentato il costo delle fonti energetiche all'utenza finale ben oltre il costo medio dell'UE;
- del più basso reddito pro capite;
- del clima relativamente mite.

Questo vantaggio, da tempo caratterizzante il nostro Paese, si è assottigliato negli ultimi vent'anni.

Nel 2011 il consumo interno lordo di risorse energetiche è in Italia pari a 184,20 Mtep (milioni di tonnellate equivalenti), soddisfatto per oltre l'81,2% con combustibili fossili (petrolio per il 37,5%, gas naturale 34,7% e carbone e altri solidi per il 9%) e per la rimanente parte con fonti rinnovabili (4,7%) e energia elettrica primaria (14,1%).

Consumi finali nazionali di energia per settore economico



Fonte: Ministero dello sviluppo economico

Nel complesso delle modalità di trasporto in Italia, la stima del traffico interno di merci, nel 2011, si attesta intorno ai 200 miliardi di tonnellate-km evidenziando, rispetto al 2005, una riduzione complessiva del 15,7%. L'analisi dei dati del traffico merci per modalità di

EVIDENZA

Risentendo dell'indebolimento del ciclo economico internazionale, il rallentamento produttivo, in termini di valore aggiunto, è stato più forte nell'industria in senso stretto (1,2%, dal 7% del 2010) che nei servizi (0,8%, dall'1,4%); si è ulteriormente aggravata la contrazione nel settore delle costruzioni (-3,5%, -5,6% all'anno nel biennio precedente).

Il peso delle importazioni di petrolio e gas sugli approvvigionamenti energetici rende i prezzi interni dell'energia dipendenti dagli andamenti dei mercati internazionali, in particolare delle quotazioni del greggio.

Il sistema energetico nazionale è caratterizzato da un'elevata dipendenza energetica (80,7% nel 2011) e da prestazioni migliori della media europea in termini di intensità energetica e di rapporto tra i consumi finali e quelli totali di energia.

Nel 2011 si conferma l'assoluta prevalenza del trasporto merci su strada (59,2%), anche per il trasporto interno di passeggeri, nel 2011, la modalità stradale risulta prevalente, in maniera netta, con il 91,9%.

Nel 2011 in Italia, gli arrivi e le presenze dei turisti mostrano un aumento, rispettivamente del 5% e del 3%.

Il clima è uno dei principali *driver* della stagionalità turistica: nel 2011 il 50% delle presenze si registra nel terzo trimestre. Il mezzo di trasporto più utilizzato dagli italiani per compiere un viaggio è l'automobile (62,9%).

trasporto, conferma l'assoluta prevalenza del trasporto su strada che, nel 2011, assorbe il 59,2% delle tonnellate-km di merce complessivamente trasportata, tuttavia si registra una diminuzione, tra il 2005 e il 2011, del 6,4%, a favore del trasporto marittimo (6,8). Sempre nel 2011 le percentuali assorbite dalle rimanenti modalità di trasporto sono: 26,5% per le vie d'acqua; 13,7% per le ferrovie e oleodotti; 0,52% per la modalità aerea, che continua a coprire una quota esigua del trasporto interno di merci, in virtù del fatto che è dedicata soprattutto al trasporto internazionale.

Ambiente, territorio e patrimonio culturale sono elementi imprescindibili della domanda e offerta turistica, pertanto richiedono azioni di salvaguardia così come strategie di pianificazione e di governance atte a preservare l'attrattiva esercitata dalle destinazioni turistiche e, nel contempo, garantiscano uno sviluppo turistico rispettoso e sostenibile.

Il turismo è un inevitabile portatore di cambiamento; le richieste di valori ambientali e culturali e il desiderio di fare nuove esperienze possono alterare gli equilibri socio-ambientali.

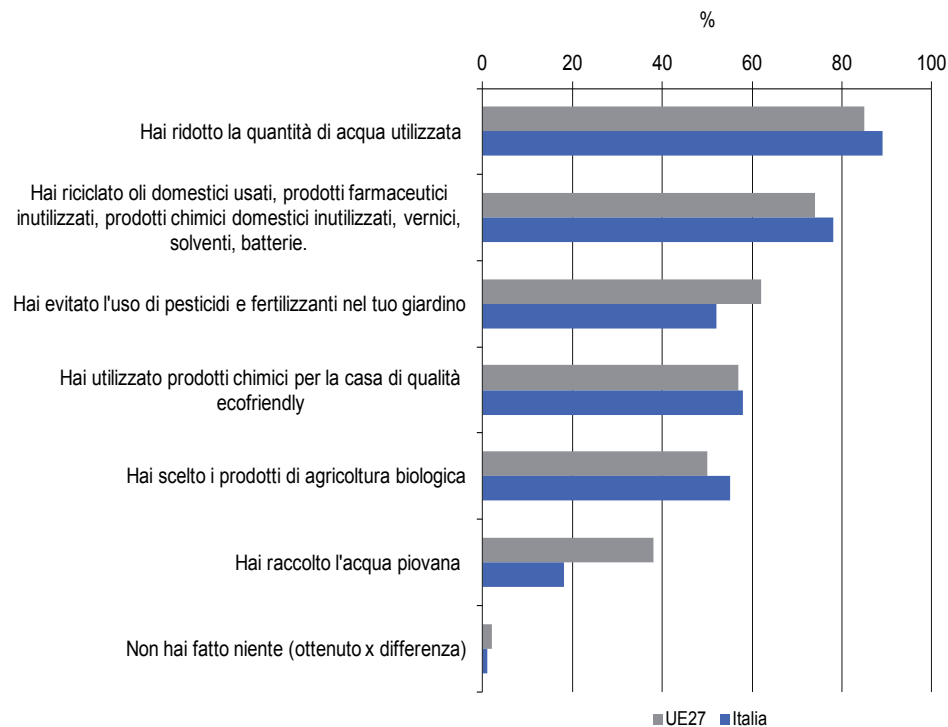
La percezione dei cittadini europei e italiani per i temi: risorse idriche e qualità dell'aria

L'informazione e la comunicazione ambientale rappresentano per i decisori politici, gli operatori di settore e i cittadini fondamentali strumenti di conoscenza e di partecipazione. Numerosi soggetti, istituzionali e non, svolgono una sempre crescente attività di promozione della cultura ambientale, al fine di divulgare e rendere pienamente accessibili le conoscenze scientifiche e tecniche, favorendo l'aumento della consapevolezza e l'orientamento alla sostenibilità di stili di vita e di comportamenti individuali e collettivi.

Risorse idriche

È ampiamente riconosciuto che la qualità dell'acqua e la disponibilità delle risorse idriche in Europa siano questioni importanti per i cittadini e per le istituzioni. Nonostante ciò, da una recente indagine europea è stato rilevato che, riguardo alle falde acquifere, ai laghi, ai fiumi e alle acque costiere, molti europei, pur considerando la qualità dell'acqua un problema serio, non si valutano bene informati. Inoltre, anche se la maggior parte dei cittadini ha già avviato "azioni individuali" per ridurre il proprio consumo di acqua, questa ritiene comunque necessario fare di più per affrontare le questioni idriche.

Risposta alla domanda: "Ci sono diversi modi per ridurre i problemi idrici e rendere più efficiente l'uso delle risorse idriche. Al tal fine hai fatto una delle seguenti azioni negli ultimi due anni?"



EVIDENZA

Soltanto il 37% degli europei e il 34% degli italiani si ritengono ben informati sui diversi aspetti riguardanti falde acquifere, laghi, fiumi e acque costiere.

Il 13% degli europei e il 17% degli italiani si ritiene contrario al pagamento dell'acqua in funzione del volume utilizzato.

Il 39% degli italiani dichiara di bere abitualmente acqua del rubinetto, il 46% acqua minerale, mentre il 15% entrambe le tipologie di acqua. (da indagini ad hoc, Commissione Europea).

Il 98% degli europei e il 99% degli italiani dichiarano di fare individualmente "qualcosa" per ridurre i problemi connessi e per diventare più efficienti nell'uso delle risorse idriche.

In 19 Paesi su 27, il metodo più efficace per affrontare i problemi idrici è quello di incrementare le informazioni sulle conseguenze ambientali dell'utilizzo dell'acqua, opinione condivisa da 2/3 degli europei (67%).

Relativamente ai fattori ritenuti di maggior impatto sullo stato dell'acqua sia in termini di qualità sia di quantità, si riscontra che almeno otto su dieci degli intervistati europei ritengono i pesticidi e i fertilizzanti utilizzati in agricoltura (90%), i consumi idrici e le acque reflue delle famiglie (85%) gli impatti più rilevanti. Per il 77% sono le attività legate alla navigazione (porti, canali, sversamenti) e l'uso eccessivo dell'acqua in agricoltura; mentre più di sei intervistati europei su dieci ritengono fattori di maggiore impatto l'energia (produzione, energia idroelettrica, acqua di raffreddamento) e il turismo. In Italia tali percentuali sono sempre leggermente più alte, ma con le stesse proporzioni tra le varie opzioni di impatto.

Più di otto europei su dieci sostengono che i consumatori di acqua dovrebbero essere tassati in base al volume di acqua che utilizzano. Gli intervistati si dividono equamente tra chi pensa che il pagamento dovrebbe essere applicato in tutti i casi e coloro che vorrebbero venissero messe in atto delle misure per compensare gli eventuali effetti negativi a livello sociale delle tariffe dell'acqua.

Agli intervistati è stato chiesto non solo un'opinione sul "prezzo" in funzione del consumo di acqua, ma anche se tale "costo" debba riflettere o meno l'impatto ambientale che il consumo di acqua produce. Su questo secondo punto, appena poco più di sei intervistati su dieci (europei e italiani) pensano che il prezzo dell'acqua debba riflettere l'impatto ambientale del suo utilizzo (61%), cioè che l'acqua debba essere più cara se il suo utilizzo ha maggiori impatti ambientali.

Alla domanda "Che tipo di acqua beve di solito?" quasi la metà degli europei (49%) risponde di bere acqua del rubinetto, un terzo (34%) di bere acqua minerale e il 15% dichiara di bere entrambe. I cittadini della Danimarca, Svezia e Finlandia sono i più grandi consumatori di acqua del rubinetto che, per almeno il 90% in tutti e tre i Paesi, è il tipo di acqua maggiormente consumata. Meno del 5% invece dichiara di bere solitamente acqua minerale.

L'85% degli europei e l'89% degli italiani dichiarano di limitare la quantità di acqua utilizzata (non lasciando rubinetti aperti, preferendo la doccia al bagno, installando dispositivi di risparmio idrico, ecc.).

Nonostante queste iniziative individuali, più della metà degli intervistati europei (61%) e degli italiani (67%) non crede che le famiglie stiano facendo abbastanza per utilizzare l'acqua in modo efficiente.

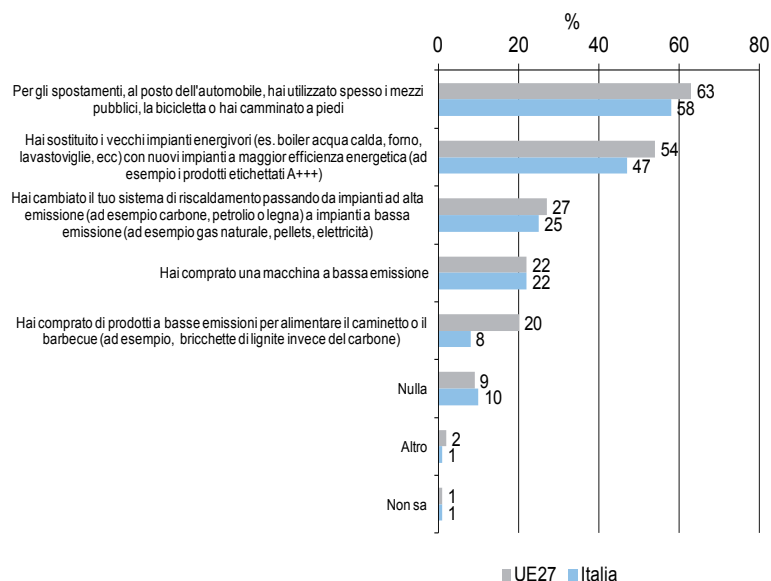
In generale, circa tre quarti (73%) degli intervistati europei ritiene che l'UE dovrebbe proporre misure supplementari per affrontare i problemi idrici, e almeno la metà di questi, desidererebbe esprimere il proprio parere su tali misure. Il 12% degli europei e il 9% degli italiani reputano, comunque, che questo non sia un settore di competenza dell'UE.

Qualità dell'aria

Analogamente alle risorse idriche, la Commissione Europea ha condotto un'indagine ad hoc sulla qualità dell'aria, anch'essa tra le principali preoccupazioni per gli europei, nonché settore in cui l'Unione Europea è stata particolarmente attiva da più di trent'anni.

Anche in questo caso le percentuali di coloro i quali non si ritengono informati sulle questioni riguardanti la materia in oggetto sono alte. Le emissioni atmosferiche di automobili e camion sono considerate dai cittadini europei e dagli italiani il principale impatto sulla qualità dell'aria. La sostituzione dell'automobile per gli spostamenti con mezzi di trasporto più ecocompatibili e il cambio di vecchi impianti energivori con nuovi sistemi a maggiore efficienza energetica sono le azioni prevalentemente intraprese dai cittadini italiani ed europei negli ultimi anni per ridurre le emissioni nocive in atmosfera.

Risposte alla domanda: "Ci sono diversi modi per ridurre le emissioni nocive per l'aria. Per ridurre questi problemi cosa ha fatto, tra le azioni seguenti, negli ultimi due anni? (Possibili risposte multiple)"



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati FLASH EUROBAROMETER 360 "Attitudes of Europeans towards air quality"

La sostituzione dell'automobile per gli spostamenti con mezzi di trasporto più eco compatibili e il cambio di vecchi impianti energivori con nuovi sistemi a maggiore efficienza energetica sono le azioni prevalentemente intraprese dai cittadini italiani ed europei negli ultimi anni per ridurre le emissioni nocive in atmosfera.

A proposito del settore energetico, la maggioranza degli intervistati (europei e italiani) ha individuato nelle fonti energetiche rinnovabili l'opzione con maggiore priorità, oggi, per la

EVIDENZA

Il 59% degli europei e il 49% degli italiani non si reputano informati sulle questioni della qualità dell'aria nel loro Paese. (da indagine ad hoc, Commissione Europea).

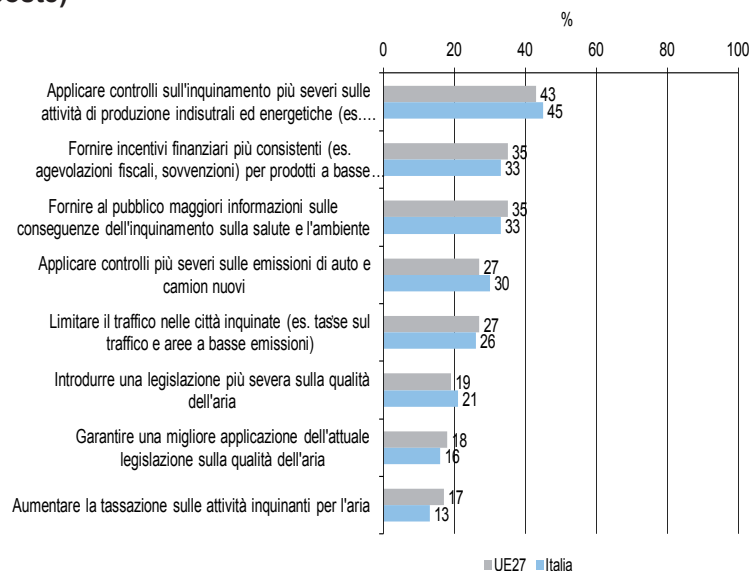
Il 56% degli europei ritiene che la qualità dell'aria negli ultimi 10 anni si sia deteriorata, il 16% sostiene invece sia migliorata. Secondo l'81% degli italiani (percentuale più alta tra i Paesi EU27) la qualità dell'aria nel proprio Paese è addirittura peggiorata.

Le auto elettriche sono considerate, in tutti gli Stati europei, quelle con il sistema di alimentazione più ecologico. Sul fronte energetico, invece, per gli europei, l'elettricità è il sistema energetico più ecologico, in termini di qualità dell'aria, per riscaldare la casa, per gli italiani, invece, seppur di poco, è il gas.

salvaguardia della qualità dell'aria nei prossimi 30 anni. Rispetto alla gestione dei problemi legati alla qualità dell'aria, gli europei ritengono che soprattutto le autorità pubbliche non stiano facendo abbastanza per promuovere una buona qualità dell'aria.

Allo stesso tempo, il 49% dei rispondenti (europei e italiani) ritiene che le sfide legate all'inquinamento atmosferico possano essere affrontate meglio a livello europeo piuttosto che a livello nazionale. Da entrambe le indagini esaminate, i cittadini europei e italiani lamentano una mancanza di informazione adeguata. Si percepiscono come gravi gli impatti generati da una cattiva gestione o da una scarsa qualità delle condizioni esistenti. Inoltre,

Risposte alla domanda: "Secondo Lei quale dei seguenti mezzi sarebbe il più efficace per affrontare i problemi relativi alla qualità dell'aria? (Max due risposte)"



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati FLASH EUROBAROMETER 360 "Attitudes of Europeans towards air quality"

tutti gli attori coinvolti, a partire dalle autorità pubbliche, dovrebbero provare a fare di più per garantire livelli di qualità ambientali superiori, magari facilitando quelle iniziative che individualmente i cittadini cercano di attuare nella propria quotidianità al fine di migliorare lo status quo delle risorse idriche e della qualità dell'aria.

Cambiamenti climatici ed energia

I cambiamenti climatici rappresentano una priorità tra le emergenze globali e hanno una rilevanza crescente nelle agende politiche delle istituzioni nazionali e internazionali. I cambiamenti climatici sono ampiamente riconosciuti come una delle sfide più importanti che si trova a dover affrontare l'umanità.

Vari studi internazionali evidenziano come gli impegni di riduzione delle emissioni, anche se interamente implementati, non sono più sufficienti a rispettare la soglia dei 2 °C di riscaldamento globale.

Il *World Energy Outlook 2012*, Rapporto dell'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA), traccia l'evoluzione del sistema energetico fino al 2035, concludendo che "anche prendendo in considerazione tutti i nuovi sviluppi e le nuove politiche, non si è ancora riusciti a indirizzare il sistema energetico mondiale lungo un percorso più sostenibile".

Nel marzo 2013 l'EEA ha pubblicato il rapporto *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012*, che fornisce la base scientifica di riferimento sugli impatti e vulnerabilità ai cambiamenti climatici a livello europeo.

Tutti gli studi più recenti confermano che la regione mediterranea, e il nostro Paese che ne fa parte, risulta tra le aree più sensibili ai cambiamenti climatici. Già oggi in quest'area, infatti, si possono osservare gli effetti prodotti dai cambiamenti climatici che, insieme alle conseguenze derivanti dagli stress antropici sul territorio e sulle sue risorse, rendono la regione una tra le più vulnerabili in Europa: in particolare nelle regioni alpine, che possono essere considerate come una sorta di crocevia di diversi regimi climatici (polare, atlantico, sahariano, mediterraneo e continentale), l'aumento di temperatura si è verificato soprattutto d'inverno, comportando una diminuzione della profondità e permanenza del manto nevoso e riduzione dell'estensione dei ghiacciai.

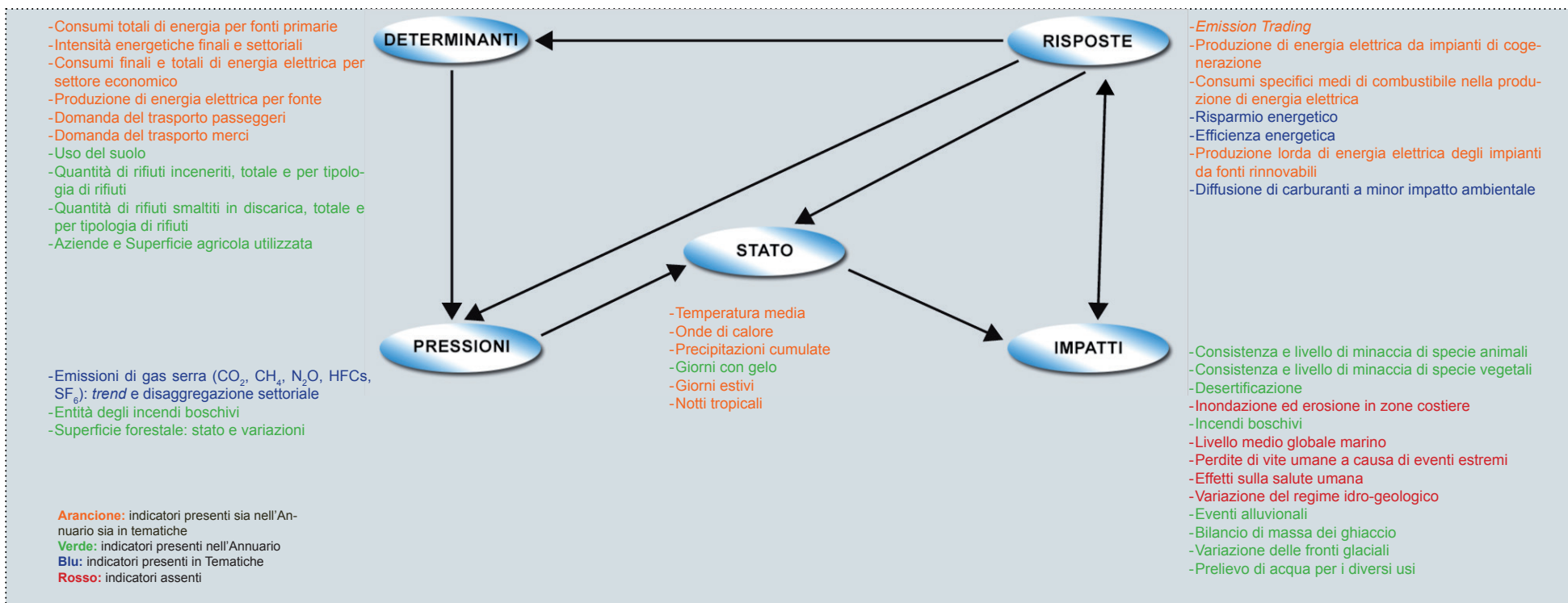
EVIDENZA

Vari studi internazionali evidenziano come gli impegni di riduzione delle emissioni, anche se interamente implementati, non sono più sufficienti a rispettare la soglia dei 2 °C di riscaldamento globale.

Il 2012 è stato nuovamente un anno più caldo della media climatologica, sia a livello globale che in Italia. L'anomalia della temperatura media globale sulla terraferma, rispetto al trentennio climatologico di riferimento 1961-1990, è stata di +0.78°C e si colloca al 7° posto della serie a partire dal 1961; dal 1986 l'anomalia termica media globale è stata sempre positiva. Tutti gli anni successivi al 2000 sono tra i 14 anni più caldi di tutta la serie storica.

In Italia, il valore della temperatura media nel 2012 è stato il quarto più elevato della serie dal 1961, appena superiore a quello del 2011. L'elevata media annuale 2012 dell'anomalia di temperatura in Italia (+1.31°C) è il risultato della persistenza su tutto il territorio nazionale di anomalie termiche positive per quasi tutto l'anno; fa eccezione, in particolare, il mese di febbraio.

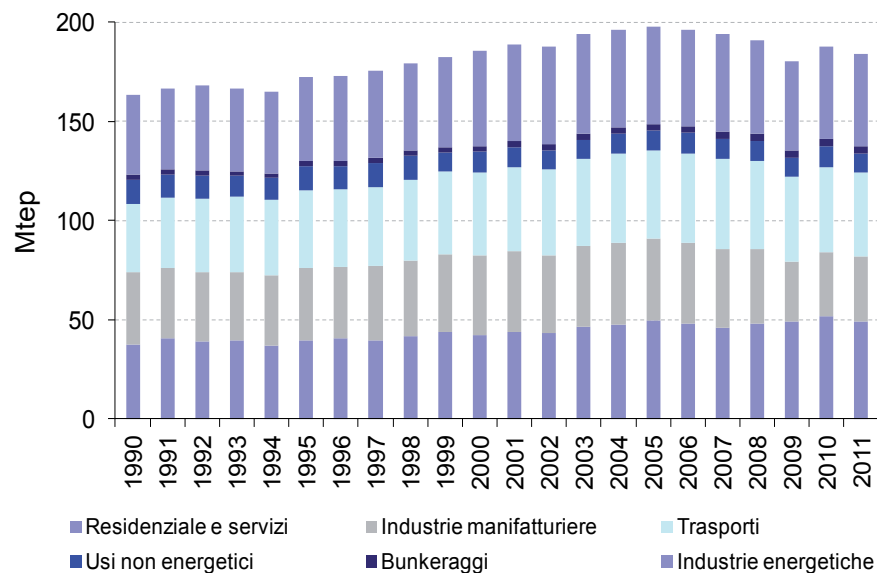
tutto d'inverno, comportando una diminuzione della profondità e permanenza del manto nevoso e riduzione dell'estensione dei ghiacciai.



DETERMINANTI

Pur senza trascurare gli effetti dei fenomeni naturali come la variabilità dell'intensità della radiazione solare, la stragrande maggioranza della comunità scientifica è convinta che "ci sono elementi nuovi e più significativi" per ritenere che "gran parte del riscaldamento osservato negli ultimi 50 anni sia attribuibile alle attività umane"; tali risultati sono stati ampiamente confermati dal Quarto Rapporto di Valutazione dell' *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), che ha ribadito che "il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile" e, con un "livello di confidenza molto alto", ha indicato le attività umane quali cause di tale riscaldamento. I processi energetici danno origini in Italia a oltre l'80% delle emissioni di gas serra.

Consumi finali di energia per settore



Fonte: MSE

A partire dal 1990 si osserva una notevole crescita del ruolo del gas naturale rispetto ai prodotti petroliferi e un tendenziale aumento del contributo delle fonti rinnovabili che, nel 2011, restano tuttavia su percentuali molto contenute (4,7%) e della cogenerazione.

Le modifiche nel mix delle fonti primarie non hanno comunque ridotto l'elevata dipendenza energetica del nostro Paese, che presenta ampie oscillazioni intorno al valore medio dell'82,4%.

Sebbene la concomitanza con la crisi economica non rende possibile una lettura dell'andamento in chiave strutturale, solo negli ultimi anni si osserva una riduzione della dipendenza dell'economia nazionale dalle importazioni di diverse fonti energetiche per soddisfare il proprio fabbisogno.

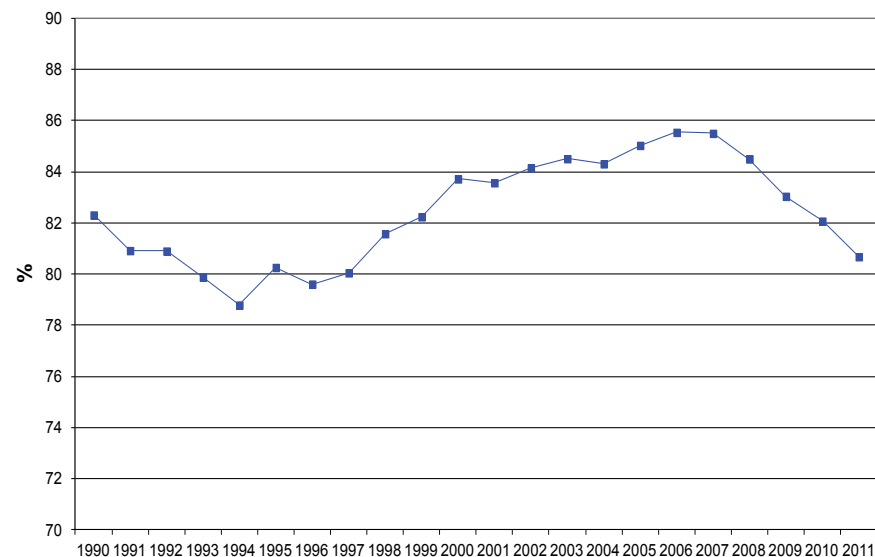
EVIDENZA

Il consumo interno lordo di energia nel 2011 è stato pari a quasi 184 Mtep e, se si analizza il trend dal 1990 al 2011, emerge un incremento del 12,7%. Relativamente alla distribuzione degli impieghi finali di energia (usi non energetici e *bunkeraggi* esclusi) il settore residenziale e terziario assorbe il 37% di energia, seguito dal settore trasporti e industria, 34,3% e 26,2%, rispettivamente, mentre il settore agricoltura e pesca rappresenta il restante 2,4% dell'impiego finale di energia.

All'interno del settore energetico dal 1990 sono in atto una serie di cambiamenti negli approvvigionamenti. Crescono, infatti, i consumi di gas naturale rispetto ai prodotti petroliferi e il contributo delle fonti rinnovabili e della cogenerazione.

Nel 2011 la dipendenza energetica è stata dell'80,7%, il valore più basso dal 1998.

Dipendenza energetica italiana



Fonte: Elaborazione ENEA su dati del MSE

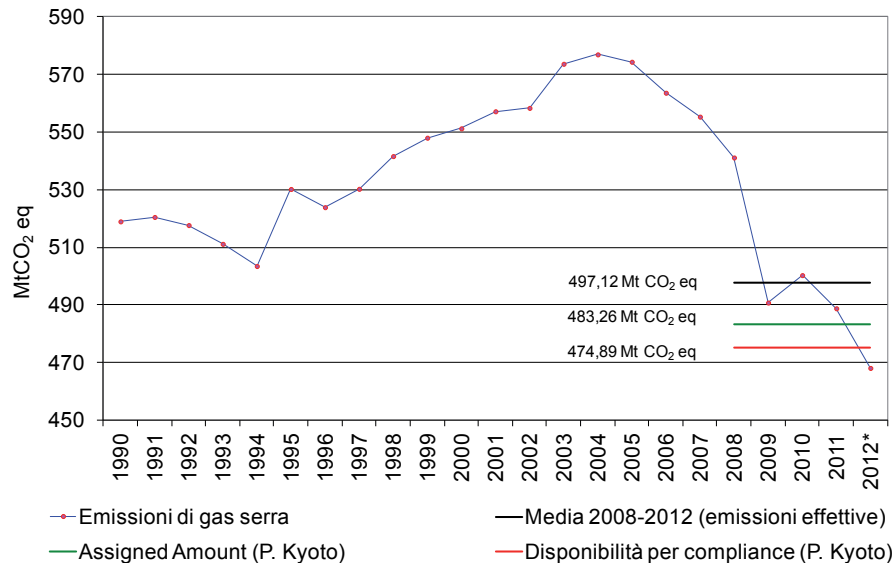
PRESSIONI

La comunità scientifica è ormai concorde sul fatto che diverse attività umane, specialmente quelle legate all'utilizzo di combustibili fossili stanno causando un rapido aumento dei livelli di gas a effetto serra nell'atmosfera.

Le misurazioni delle concentrazioni atmosferiche globali dei gas serra mostrano aumenti a partire dal periodo preindustriale. Per quanto riguarda la CO₂, il principale gas serra, è cresciuta da 280 ppm nel periodo 1000-1750 a oltre 390 ppm nel 2011 e negli ultimi 40 anni ha subito un incremento da 1 a 2 ppm all'anno. A partire dalla primavera 2013, in diverse stazioni del *Global Atmospheric Watch*, situate nell'emisfero settentrionale, sono state registrati livelli di CO₂ superiori ai 400 ppm. Dal periodo pre-industriale al 2011 è stata registrata una crescita delle emissioni annue di anidride carbonica da circa zero a circa 34,7 miliardi di tonnellate, tenendo conto esclusivamente delle emissioni provenienti dall'utilizzo dei combustibili fossili nei processi di combustione e nella produzione del cemento. Per il 2012 le proiezioni mostrano un ulteriore incremento delle emissioni globali di anidride carbonica a 35,6 miliardi di tonnellate.

A livello globale, nel 2010, l'Italia è responsabile di non più dell'1,32% delle emissioni di anidride carbonica proveniente dall'uso dei combustibili fossili, occupando la 14ma posizione tra i Paesi con i maggiori livelli di emissioni di gas serra.

Emissioni totali di gas serra e livello previsto per il rispetto del Protocollo di Kyoto



Legenda: * Dati provvisori

Fonte: ISPRA

EVIDENZA

In Italia il *trend* delle emissioni di gas serra è in linea con quello dei principali Paesi industrializzati.

Le emissioni totali dei 6 gas serra, espresse in CO₂equivalente, sono diminuite nel 2011 del 2,3% rispetto all'anno precedente e del 5,8% rispetto all'anno base (1990), a fronte di un impegno nazionale di riduzione del 6,5%. Tra il 1990 e il 2011 sono passate da 518,98 a 488,79 Mt CO₂eq.

Le stime provvisorie di emissioni di gas serra per il 2012 (aggiornate al 30 giugno 2013) pari a 464,55 Mt CO₂eq, prevedono un'ulteriore diminuzione del 5% rispetto al 2011, per il perdurare della congiuntura economica negativa, mostrando una riduzione complessiva rispetto al 1990 del 10,5% pari a 54,43 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente (Mt CO₂eq).

La distanza dall'obiettivo del Protocollo di Kyoto risulta attualmente di entità ridotta e tale da consentire all'Italia di raggiungere l'obiettivo con uno sforzo limitato attraverso l'utilizzo dei crediti consentiti dai meccanismi del Protocollo di Kyoto (*Emissions Trading, Clean Development Mechanisms*) e dei crediti derivanti dalle attività forestali.

La riduzione delle emissioni di gas serra riscontrata a partire dal 2008 è conseguenza sia della riduzione dei consumi energetici e delle produzioni industriali a causa della crisi economica, sia della crescita della produzione di energia da fonti rinnovabili (idroelettrico ed eolico) e di un incremento dell'efficienza energetica.

In Italia, le emissioni totali dei 6 gas serra, espresse in CO₂equivalente, sono diminuite nel 2011 del 2,3% rispetto all'anno precedente e del 5,8% rispetto all'anno base (1990), a fronte di un impegno nazionale di riduzione del 6,5%. Tra il 1990 e il 2011 le emissioni totali dei gas serra sono passate da 518,98 a 488,79 milioni di tonnellate di CO₂equivalente.

Le stime provvisorie di emissioni di gas serra per il 2012 (aggiornate al 30 giugno 2013), elaborate da ISPRA, prevedono una ulteriore diminuzione del 5% rispetto all'anno precedente, per il perdurare della congiuntura economica negativa. I dati mostrano una riduzione delle emissioni del 10,5% tra il 1990 e il 2012, pari a 54,43 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente (Mt CO₂eq).

L'obiettivo del Protocollo di Kyoto va calcolato sulla media delle emissioni del quinquennio 2008-2012. Considerando le stime provvisorie per il 2012, pari a 464,55 Mt CO₂eq, la media annua delle emissioni di gas serra nel periodo 2008-2012, pari 497,12 Mt CO₂eq, è superiore di 13,86 Mt CO₂eq rispetto all'obiettivo fissato dal Protocollo di Kyoto.

La distanza dall'obiettivo del Protocollo di Kyoto risulta attualmente di entità ridotta e tale da consentire all'Italia di raggiungere l'obiettivo con uno sforzo limitato attraverso l'utilizzo dei crediti consentiti dai meccanismi del Protocollo di Kyoto (*Emissions Trading, Clean Development Mechanisms*) e dei crediti derivanti dalle attività forestali.

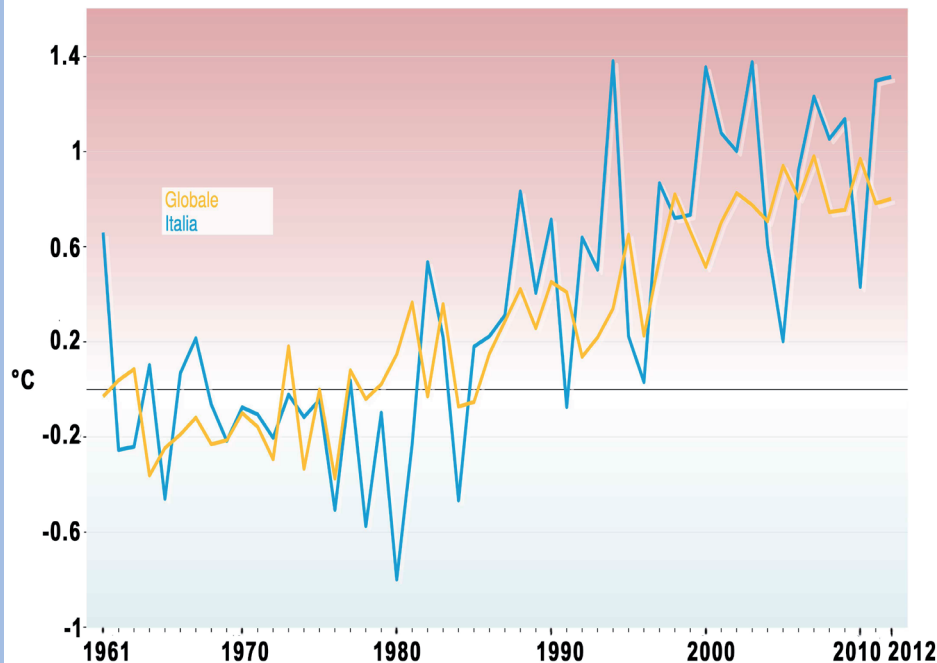
STATO

Il riscaldamento del sistema climatico globale è oggi indiscutibile, come emerge dalle osservazioni dell'incremento della temperatura media globale atmosferica e oceanica, dallo scioglimento dei ghiacci polari (in particolare dell'Artico), dalla riduzione dei ghiacciai delle medie latitudini (compresa anche la copertura nevosa) e dall'innalzamento del livello medio degli oceani.

L'aumento della temperatura media a livello globale e in Europa, osservato negli ultimi decenni, è inusuale sia in termini di ampiezza sia di tasso di variazione.

In Italia, gli indicatori degli estremi di temperatura sono in linea con l'anomalia termica positiva. Nel 2012 il numero medio di notti tropicali, cioè con temperatura minima maggiore di 20°C, è stato il secondo più alto della serie a partire dal 1961, dopo il 2003.

Serie temporali delle anomalie di temperatura media globale e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990



Fonte: ISPRA e NCDC/NOAA

EVIDENZA

Il 2012 è stato un anno nettamente più caldo della media climatologica, sia a livello globale sia in Italia.

A scala globale, l'anomalia della temperatura media sulla terraferma rispetto al trentennio climatologico di riferimento 1961-1990, è stata di +0,78°C e colloca il 2012 al 7° posto della serie dal 1961.

In Italia, il 2012 è stato il 21° anno consecutivo con temperatura media più elevata della norma e, con un'anomalia media di +1,31°C, si colloca al 4° posto nell'intera serie dal 1961 al 2012. Gli anni più caldi dell'ultimo mezzo secolo sono stati il 1994, il 2003 e il 2000, con anomalie della temperatura media comprese tra +1,35 e +1,38°C. L'aumento della temperatura media è più consistente in estate e in primavera e più debole in autunno e in inverno.

Il numero medio di giorni estivi, cioè con temperatura massima maggiore di 25°C, è stato superiore alla media climatologica 1961-1990 per il 13° anno consecutivo e il 2012 si colloca al quinto posto nella serie dal 1961. L'indice rappresentativo delle onde di calore pone il 2012 al 3° posto della serie dal 1961 e dall'andamento della serie è evidente l'incremento notevole del numero di giorni caratterizzati da onde di calore a partire dagli anni '80.

Cambiamenti nelle variabili climatiche si traducono, altresì, in un aumento della frequenza, dell'intensità e della durata di eventi estremi quali alluvioni, siccità e onde di calore.

IMPATTO

Osservazioni effettuate sulla terraferma e sugli oceani mostrano che molti sistemi naturali stanno risentendo dei cambiamenti climatici a scala regionale, in particolare dell'aumento della temperatura.

Il riscaldamento ha avuto un'influenza percepibile nella scala globale sui cambiamenti osservati in molti sistemi umani e naturali, compresi le variazioni nei modelli di precipitazioni, l'aumento del livello medio globale del mare, la ritirata dei ghiacciai e riduzione dell'estensione della copertura di ghiacciaio marino dell'Artico. Inoltre, in molti casi è cambiato il deflusso dei fiumi, in particolare nei fiumi alimentati dalla neve o dai ghiacciai.

Le variazioni climatiche non hanno ripercussioni solo sui sistemi fisici ma anche su quelli biologici e, conseguentemente, sui servizi che questi offrono all'umanità: l'alterazione degli ecosistemi e dei servizi ecosistemici è ormai riconosciuta, infatti, come uno degli effetti inevitabili dei cambiamenti climatici. Sebbene molti scienziati sottolineino la capacità degli ecosistemi di adattarsi entro un certo limite alle temperature crescenti, la combinazione delle pressioni antropiche e dei cambiamenti climatici aumenterà il rischio di perdita di numerosi sistemi.

I cambiamenti climatici possono influire sulla biodiversità, direttamente o indirettamente, attraverso un'interazione complessa a livello sia di specie sia di *habitat*: in un nuovo regime climatico la struttura degli *habitat* e le funzioni ecologiche saranno destinati a cambiare, così come la capacità delle specie di sopravvivere.

A titolo esemplificativo stanno avendo luogo vari cambiamenti: fioriture anticipate di piante e di fitoplancton e zooplancton, migrazioni di piante e animali a latitudini più settentrionali o ad altitudini più elevate. Alcuni studi mostrano anche un rischio potenziale di future estinzioni.

La disponibilità di risorse idriche diminuisce per l'agricoltura nell'Europa meridionale, mentre potrebbe aumentare in altre aree. La stagione di crescita di numerose colture in Europa si è allungata e il trend potrebbe continuare anche in futuro insieme a un'espansione delle colture situate nelle latitudini meridionali verso le latitudini settentrionali. Le proiezioni climatiche mostrano che il raccolto per alcune colture diminuirà nell'Europa centrale e meridionale a causa delle ondate di calore.

I cambiamenti climatici hanno anche un ruolo nella trasmissione di alcune malattie che potranno provocare impatti rilevanti sulla salute umana;

Altre conseguenze del cambiamento delle condizioni climatiche comprendono gli eventi estremi, in particolare si sottolinea come le conseguenze degli eventi estremi sono molto costose, sia in termini di perdita di vite umane sia di danni economici. Tali perdite variano di anno in anno e di luogo in luogo. In particolare, i Paesi in via di sviluppo sono i più colpiti.

Inoltre dai risultati di autorevoli rapporti internazionali emerge che la regione mediterranea, e il nostro Paese che ne fa parte, risulta tra le aree più sensibili ai cambiamenti climatici. Già oggi in quest'area si possono osservare gli effetti prodotti dai cambiamenti climatici che, insieme alle conseguenze derivanti dagli *stress* antropici sul territorio e sulle sue risorse, rendono la regione una delle più vulnerabili in Europa.

EVIDENZA

I potenziali impatti dovuti ai cambiamenti climatici e le principali vulnerabilità per l'Italia possono essere riassunti come segue:

- possibile peggioramento delle condizioni già esistenti di forte pressione sulle risorse idriche, con conseguente riduzione della qualità e della disponibilità di acqua, soprattutto in estate nelle regioni meridionali e nelle piccole isole;
- possibili alterazioni del regime idro-geologico che potrebbero aumentare il rischio di frane, flussi di fango e detriti, crolli di roccia e alluvioni "lampo". Le zone maggiormente esposte al rischio idro-geologico comprendono la pianura padana (con un aumento del rischio di alluvione) e le aree alpine e appenniniche (con il rischio di alluvioni lampo);
- possibile degrado del suolo e rischio più elevato di erosione e desertificazione del terreno, con una parte significativa del Sud del Paese classificato a rischio di desertificazione e diverse regioni del Nord che mostrano condizioni preoccupanti;
- maggior rischio di incendi boschivi e siccità per le foreste italiane, con la zona alpina e le regioni insulari (Sicilia e Sardegna) che presentano le maggiori criticità;
- maggior rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali, soprattutto nelle zone alpine e negli ecosistemi montani;
- arretramento delle fronti glaciali a cui corrisponde una colonizzazione delle aree proglaciali da parte della vegetazione;
- maggior rischio di inondazione ed erosione delle zone costiere, a causa di una maggiore incidenza di eventi meteorologici estremi e dell'innalzamento del livello del mare (anche in associazione al fenomeno della subsidenza, di origine sia naturale sia antropica);
- maggior rischio di riscaldamento delle acque superficiali mediterranee con modificazioni delle comunità biologiche costiere e perdita della biodiversità marina;
- possibile proliferazione di specie alloctone (esempio: fioriture di *Ostreopsis ovata*) che traggono vantaggio da acque potenzialmente più calde;
- potenziale riduzione della produttività agricola soprattutto per le colture di frumento, ma anche di frutta e verdura; le coltivazioni di ulivo, agrumi, vite e grano duro potrebbero diventare possibili nel Nord dell'Italia, mentre nel Sud la coltivazione del mais potrebbe peggiorare e risentire ancor più della scarsa disponibilità di acqua per usi irrigui;
- sono possibili ripercussioni sulla salute umana, specialmente per i gruppi più vulnerabili della popolazione, per via dell'aumento di malattie e mortalità legate al caldo, di malattie cardio-respiratorie da inquinamento atmosferico, di infortuni, decessi e malattie causati da inondazioni e incendi, di disturbi allergici e cambiamenti nella comparsa e diffusione di malattie di origine infettiva, idrica e alimentare;
- potenziali danni per l'economia italiana nel suo complesso, quali: riduzione della produzione idroelettrica a causa della minor disponibilità idrica, offerta turistica invernale ridotta (o più costosa) e minore attrattività turistica della stagione estiva, calo della produttività nel settore della pesca, effetti sulle infrastrutture urbane e rurali con possibili interruzioni o inaccessibilità della rete di trasporto e danni agli insediamenti umani e alle attività socio-economiche.

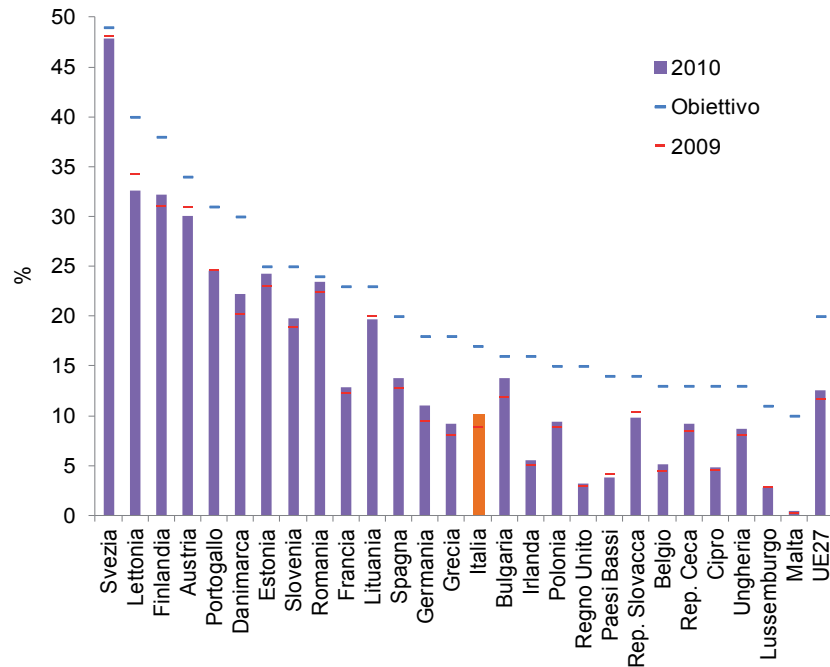
RISPOSTE

Le principali misure di risposta ai cambiamenti climatici sono relative alla mitigazione, che consiste nella riduzione delle emissioni di gas serra, e all'adattamento, che ha l'obiettivo di minimizzare le possibili conseguenze negative e di prevenire gli eventuali danni derivanti dai cambiamenti climatici. Tali misure sono fra loro complementari.

Un ruolo centrale nelle strategie di mitigazione risulta essere:

- L'attuazione del sistema europeo di *emissions trading*, istituito in base alla Direttiva 2003/87/CE e successivamente modificato dalla Direttiva 2009/29/CE. Questo sistema comporta la definizione di un limite massimo alle emissioni di anidride carbonica dagli impianti industriali che ricadono nel campo di applicazione della direttiva. I permessi di emissione, fino al 2012, sono stati assegnati a ciascun impianto attraverso il Piano Nazionale di Allocazione. Ogni permesso attribuisce il diritto a emettere una tonnellata di anidride carbonica in atmosfera nel corso dell'anno di riferimento.
- Il risparmio e l'efficienza energetica.
In base alla Direttiva 2006/32/CE, e le successive modifiche previste dalla Direttiva 2012/27/CE, l'obiettivo nazionale indicativo di risparmio energetico è pari al 9% entro il nono anno di applicazione della direttiva (2016). Tra gli strumenti attualmente operativi per il risparmio energetico, occupa un ruolo centrale il sistema dei certificati bianchi, l'obiettivo è quello di conseguire un risparmio di energia che andrà aumentando anno per anno fino a raggiungere, nel 2012, un livello pari a 6 Mtep, attraverso

Quota di energia da fonti rinnovabili rispetto ai consumi finali per i Paesi europei (2010)



Fonte: EUROSTAT

EVIDENZA

In Italia, il primo periodo di implementazione del sistema di *emissions trading* (2005-2007) si è concluso con emissioni di anidride carbonica superiori alle allocazioni (+5,6 Mt CO₂). Dal 2008 al 2012, le emissioni verificate sono inferiori alle emissioni allocate (-42,5 Mt CO₂), per effetto della crisi economica particolarmente evidente negli ultimi due anni.

In base al Piano di Azione per l'Efficienza Energetica 2011 (PAAE 2011), le misure identificate per il raggiungimento dell'obiettivo di risparmio energetico del 2016 permetteranno di risparmiare il 14% di energia nel 2020, rispetto alla media dei consumi energetici dal 2001 al 2005. Tali risparmi, attesi nel 2016 e 2020, permetteranno di evitare emissioni annue rispettivamente pari a 37,2 Mt CO₂ e 45 Mt CO₂.

Ipotizzando un fattore di emissione di circa 2,3 tCO₂/tep (tipico del gas naturale) risulta che dal 2005 al 2011 i certificati bianchi hanno permesso di evitare 34 Mt CO₂.

Nel periodo 2005-2011, le misure nel settore dell'edilizia, quali il ruolo operato dal D.Lgs. 192/2005 e il meccanismo delle detrazioni fiscali, hanno evitato le emissioni atmosferiche di 6Mt CO₂.

L'obiettivo di consumo di energia rinnovabile assegnato all'Italia (Direttiva 2009/28/CE) è pari al 17% del consumo finale lordo. Nel 2010, la percentuale complessiva di energia rinnovabile rispetto al consumo finale è pari al 10,1%.

La quota utilizzata di carburanti a minor impatto ambientale (gas naturale, GPL, biodiesel), rispetto al totale dei carburanti, presenta un andamento irregolare passando dal 5,6% del 1990 al 4,8% del 2007, con un picco di quasi il 10% nel 2011.

l'introduzione di obblighi quantitativi di risparmio di energia primaria per i distributori di energia elettrica e di gas naturale. Per quel che concerne l'efficienza edilizia appare di particolare rilievo il ruolo operato da strumenti normativi quali il D.Lgs. 192/2005, che recepisce la Direttiva 2002/91/CE per l'incremento dell'efficienza energetica degli edifici e il meccanismo delle detrazioni fiscali, introdotto con la finanziaria del 2007.

- Le fonti rinnovabili;
La Direttiva 2009/28/CE stabilisce le quote di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo al 2020 per ciascun Paese dell'Unione Europea; tali quote comprendono sia i consumi di energia da fonte rinnovabile per la produzione di elettricità, sia quelli per usi termici e nei trasporti.
- La diffusione dei carburanti a minore impatto ambientale nel settore dei trasporti.

Biodiversità e attività sugli ecosistemi

La *Convention on Biological Diversity* (CBD) definisce la biodiversità come la varietà e variabilità degli organismi viventi e dei sistemi ecologici in cui essi vivono, evidenziando che essa include la diversità a livello genetico, specifico ed ecosistemico.

La varietà di condizioni biogeografiche, geomorfologiche e climatiche che caratterizza l'Europa continentale e il bacino del Mediterraneo fa dell'Italia una straordinaria area di concentrazione di specie, di *habitat*, e di aree con elevati livelli di naturalità. Questo grande patrimonio naturale è minacciato da una serie di criticità attribuibili, in ultima analisi, a dinamiche generali di sviluppo economico, sia globali sia nazionali, che portano alla distruzione e alla frammentazione degli *habitat*, in relazione a una crescente urbanizzazione, alla proliferazione di infrastrutture e all'intensificazione delle pratiche agricole. Oltre a una perdita netta di superficie di *habitat* si assiste anche a un loro progressivo degrado, derivante da una gestione non sostenibile.

Le maggiori minacce al patrimonio naturale sono legate principalmente all'impatto delle attività umane e a una richiesta di risorse naturali e di servizi ecosistemici sempre più accentuata e sempre meno compatibile con la loro conservazione in uno stato tale da garantirne la sopravvivenza e la trasmissibilità alle generazioni future. Nell'Europa occidentale e centrale e in tutto il bacino del Mediterraneo, la presenza antichissima dell'uomo ha portato all'alterazione degli ecosistemi e degli *habitat* naturali, che oggi appaiono per lo più frammentati e soggetti a vari tipi di disturbo.

EVIDENZA

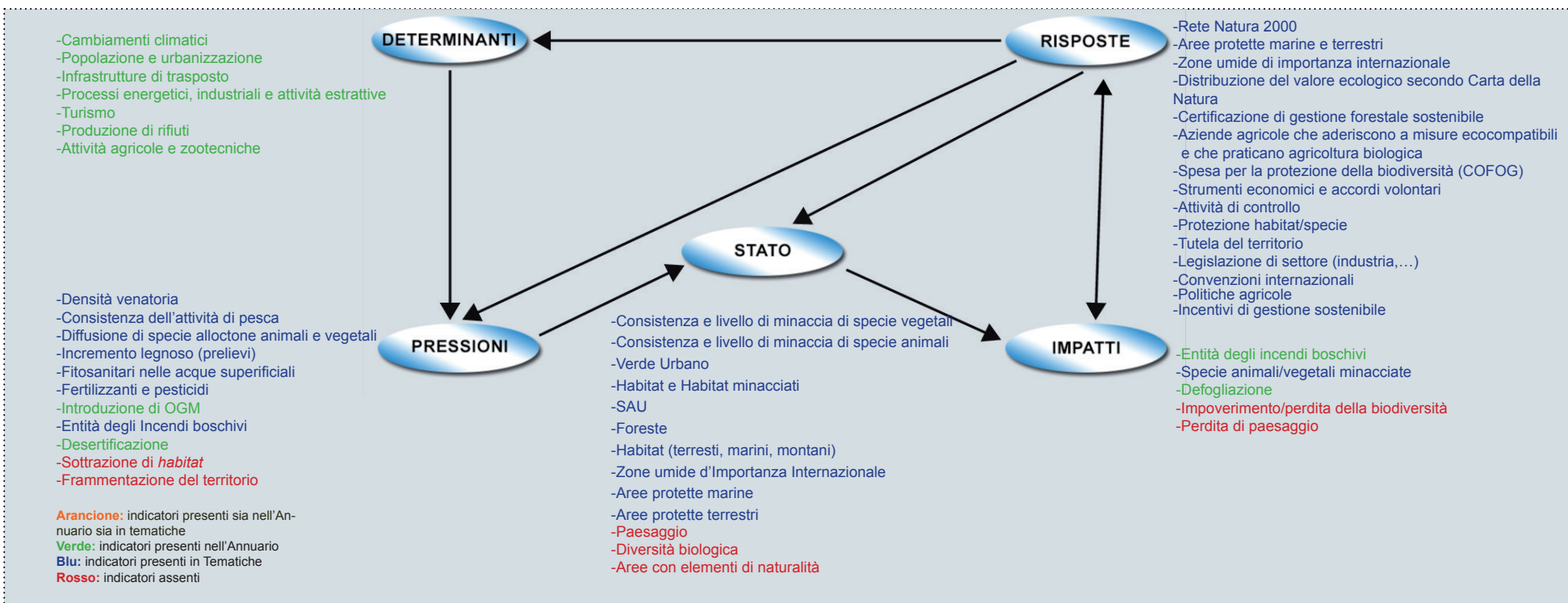
L'Italia è uno dei Paesi europei più ricchi di biodiversità, in virtù di una favorevole posizione geografica, di una grande varietà geomorfologica, microclimatica e vegetazionale nonché di fattori storici e culturali.

In Italia sono stati identificati importanti centri di biodiversità, ad esempio nelle isole tirreniche, nelle Alpi Marittime e Liguri, senza contare l'elevato tasso di endemismo che caratterizza molte aree quali, tra le altre, la catena appenninica.

A livello planetario l'Italia è inclusa in *hot spot* di biodiversità ed è riconosciuta come parte di ecoregioni prioritarie.

L'introduzione delle specie alloctone, l'uso non sostenibile delle risorse e delle specie e gli effetti dei cambiamenti climatici completano il quadro delle minacce principali. A questi processi critici di ordine generale se ne affiancano altri che esercitano sui sistemi naturali pressioni più dirette, quali l'inquinamento delle matrici ambientali (acqua, aria, suolo, ambiente sonoro e luminoso), l'artificializzazione delle reti idrografiche, l'intensificazione del reticolo infrastrutturale, la diffusione di organismi geneticamente modificati i cui effetti sulle dinamiche naturali non sono ben identificati, la diffusione dei rischi naturali.

Tra le varie forme di protezione del patrimonio naturale nazionale, il nostro Paese dispone della Rete Natura 2000, costituita da Zona di Protezione Speciale e Siti di Interesse Comunitario.



PRESSIONI

Le maggiori minacce al patrimonio naturale sono legate principalmente all'impatto delle attività umane e a una richiesta di risorse naturali e di servizi ecosistemici sempre più accentuata e sempre meno compatibile con la loro conservazione in uno stato tale da garantirne la sopravvivenza e la trasmissibilità alle generazioni future.

Queste minacce portano a una riduzione della biodiversità, attraverso degrado e banalizzazione degli ecosistemi ed estinzione locale di molte specie, *in primis* di quelle ecologicamente più sensibili, e di quelle endemiche o localizzate. Talvolta si realizza anche un *turnover* tra specie, poiché può avvenire la scomparsa spesso irreversibile di molte specie tipiche dell'habitat naturale e la contemporanea ingressione di specie esotiche, competitori, generaliste, ruderali e sinantropiche.

Per quanto riguarda le specie animali vertebrate la tipologia di minaccia più frequente, tra tutte le influenze antropiche indirette, è rappresentata dalla trasformazione e modificazione degli *habitat* naturali; tra le influenze antropiche dirette sono cause significative di minaccia il bracconaggio e la pesca illegale.

Tra le cause d'impatto si segnalano quelle legate alla caccia, che può essere praticata in oltre il 62% del territorio nazionale. La pressione venatoria è però diversificata tra una regione e l'altra.

L'impatto della caccia non è legato soltanto al prelievo della fauna cacciabile, per il quale al momento si hanno solo dati parziali relativi ad alcune amministrazioni regionali che hanno prodotto statistiche venatorie. Sono di particolare importanza anche gli impatti indiretti quali: il disturbo, l'abbattimento involontario di specie simili a quelle cacciabili e la diffusione del piombo contenuto nelle cartucce. Dati sul disturbo al momento sono disponibili solo per alcune tipologie ambientali (ad esempio zone umide) e dimostrano come un esercizio venatorio non correttamente regolamentato possa effettivamente rendere indisponibili certi ambienti per la fauna.

Per quanto riguarda l'attività di pesca, essa è un importante fattore d'impatto sull'ambiente marino, comportando anche l'alterazione di vaste porzioni di *habitat*, bentonici, interessando sia la struttura demografica e la biomassa delle popolazioni bersaglio delle attività di pesca, sia la diversità specifica. L'Italia effettua circa il 5% del totale delle catture in ambito europeo e, con gli altri paesi dell'Unione Europea, ha in atto una politica di contenimento dello sforzo di pesca in accordo con la Politica Comune della Pesca (PCP) entrata in vigore il 1° gennaio 2003.

Anche la biodiversità degli ecosistemi forestali è soggetta a diverse forme di minaccia, nonostante la superficie forestale nazionale registri da diversi decenni un *trend* positivo: la crescente superficie a bosco è sempre più soggetta a fenomeni di abbandono e quindi di degrado, in *primis* gli incendi.

Riguardo questi ultimi si può osservare un periodo notevolmente critico a metà degli anni '80, cui sono seguiti anni in cui il livello del fenomeno si è mantenuto sempre complessivamente elevato, con una progressiva mitigazione fino al 2006, una successiva forte recrudescenza nel 2007 ed eventi più contenuti dal 2008 al 2011, nel corso del quale si sono verificati 8.181 eventi che hanno interessato 72.007 ettari, di cui 38.430 relativi alla superficie boscata propriamente detta.

EVIDENZA

Attualmente vengono riconosciute cinque cause principali di perdita di biodiversità: distruzione e degrado degli *habitat*, frammentazione, introduzione di specie esotiche e sovrassfruttamento delle risorse e delle specie.

In Italia la biodiversità è principalmente minacciata dalle attività umane e dalla crescente richiesta di risorse naturali.

La tipologia di minaccia più frequente tra le influenze antropiche indirette è la trasformazione e modificazione degli *habitat* naturali, mentre il bracconaggio e la pesca illegale lo sono tra le influenze antropiche dirette.

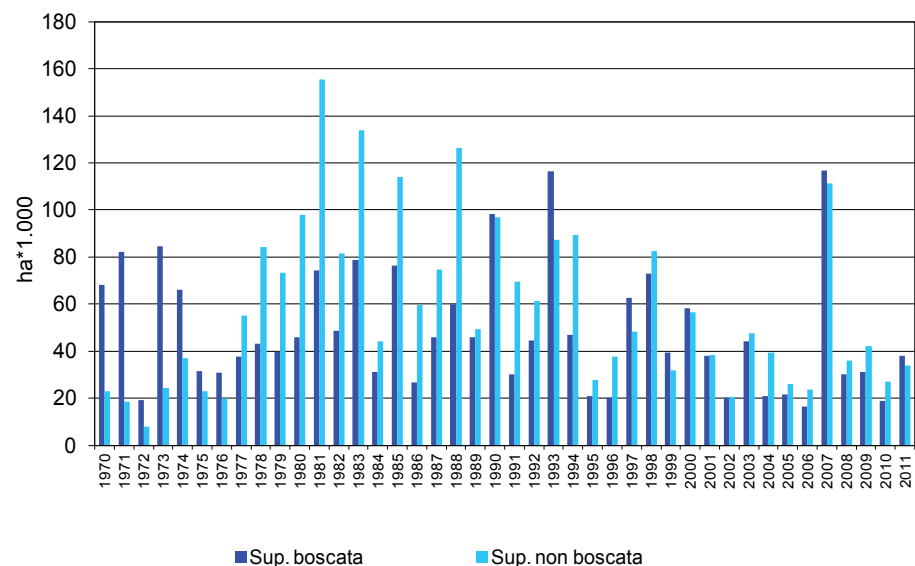
L'introduzione di specie alloctone potenzialmente invasive costituisce un altro fattore di minaccia per la biodiversità. In Italia il numero di specie alloctone animali e vegetali documentate è attualmente di 2.029; le piante rappresentano il 50% del totale, seguite dagli Invertebrati terrestri che costituiscono circa il 33%. Gli altri gruppi rappresentano percentuali notevolmente inferiori: le specie marine sono quasi il 6%, quelle delle acque interne il 4,8%, i vertebrati terrestri il 3,6% e i funghi il 2,7%.

Dopo la forte recrudescenza del 2007, dal 2008 al 2011 si è verificata un'attenuazione degli incendi boschivi.

Circa il 72% degli incendi avviene per cause dolose e quasi il 14% colpose, mentre il restante 14% è in prevalenza di origine dubbi.

Nel 2011 gli incendi boschivi, ormai la principale fonte di disturbo del patrimonio forestale italiano, hanno causato l'emissione in atmosfera di circa 3,6 milioni di tonnellate equivalenti di anidride carbonica (MtCO₂ eq), pari allo 0,7% del totale nazionale delle emissioni di gas serra (488,792 MtCO₂ eq).

Superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco



Fonte: CFS, 2011

STATO

L'Italia ha il più alto numero di specie animali in Europa (oltre 58.000 specie), con un'elevata incidenza di specie endemiche, tra cui oltre il 9% della fauna terrestre. La flora briologica e la flora lichenica italiane sono tra le più ricche d'Europa. L'Italia è anche particolarmente ricca di foreste.

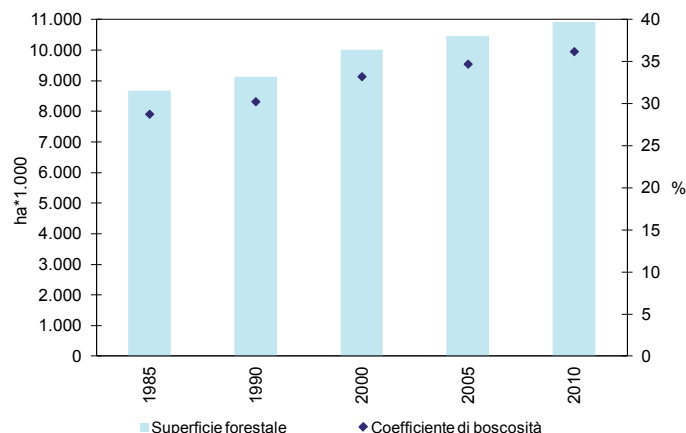
La ricchezza di biodiversità italiana è però seriamente minacciata e rischia di essere irrimediabilmente perduta.

Il livello di minaccia è alto¹: per le specie animali² oltre il 50% dei Vertebrati (in particolare i Pesci d'acqua dolce, gli Anfibi e i Rettili) sono in pericolo, per le specie vegetali il 15% delle Piante superiori e il 40% di quelle inferiori³.

Oltre agli ambienti naturali, anche le aree agricole svolgono un ruolo importante per la biodiversità e le altre componenti ambientali, dato che un elevato numero di specie si è adattato a vivere in ambienti agricoli di formazione secondaria. Circa il 43% del territorio nazionale è destinato ad attività agricole (ISTAT, 2011) e una quota di questo, pari a circa il 21% della Superficie Agricola Utilizzata (SAU, comprendente seminativi, orti famigliari, arboreti e colture permanenti, prati e pascoli), presenta un importante valore anche in termini di biodiversità, a livello genetico, di specie e di paesaggio, costituendo anche un elemento di collegamento tra gli spazi naturali.

Negli ultimi decenni, parallelamente alla stagnazione demografica e a quella della domanda di prodotti agricoli, all'esodo dalle aree rurali e all'aumento della produttività per unità di superficie, si è registrata in Italia una significativa riduzione sia del numero di aziende agricole sia della SAU.

Variazione della superficie forestale e del coefficiente di boscosità



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Corpo Forestale dello Stato

¹ Si fa presente che, poco prima di andare in stampa, sono state diffuse, a cura del MATTM, Comitato italiano IUCN e Federparchi, le Liste Rosse aggiornate dei Vertebrati italiani e della Flora italiana. I tempi di processamento dei dati, di popolamento degli indicatori e di predisposizione dei testi e delle rappresentazioni sono di entità significativa non riducibile sostanzialmente. Non è stato pertanto possibile presentare in questa sede la situazione aggiornata, che sarà invece illustrata nella prossima edizione.

² Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S., (Eds.), 1998, Libro rosso degli Animali d'Italia; Peronace V., Cecere J.G., Gustin M., Rondini C., 2012, Lista rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia; Pinchera F., L. Boitani F. Corsi, 1997, Application to the terrestrial vertebrates of Italy of a system proposed by IUCN for a new classification of national Red List categories. *Biodiversity and Conservation* 6, 959-978; Zerunian S., 2002, Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia.

³ *Check-list and red-list of liverworts (Marchantiophyta) and hornworts (Anthocerotophyta) of Italy*, Aleffi & Schumacker, 1995; Libro Rosso delle Piante d'Italia, Conti et al., 1992; Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia, Conti et al., 1997; Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-ROM), Scoppola & Spampinato, 2005

EVIDENZA

L'Italia è il Paese europeo con il più alto numero di specie animali (oltre 58.000 specie), con un'elevata incidenza di specie endemiche. Le piante superiori sono 6.700, il 15,6% delle quali endemiche.

La fauna terrestre è costituita da circa 42.000 specie finora identificate in Italia di cui oltre il 9% sono di particolare importanza in quanto specie endemiche. La consistenza delle specie degli *habitat* d'acqua dolce (esclusi i Protozoi) è stimata in circa 5.500 specie, ovvero quasi il 10% dell'intera fauna italiana⁴. La *checklist* della fauna marina italiana include più di 10.000 specie e, data la posizione geografica dell'Italia, è probabile che esse rappresentino la gran parte delle specie del Mediterraneo.

La flora vascolare italiana comprende 6.711 specie, ovvero 144 Pteridofite, 39 Gimnosperme e 6.528 Angiosperme⁵, con un contingente di specie endemiche che ammonta al 15,6%. Per consistenza numerica spiccano le flore delle regioni a maggior variabilità ambientale e quelle con territori più vasti come il Piemonte (3.304 specie), la Toscana (3.249) e il Veneto (3.111).

La superficie a bosco è pari a oltre 9.000.000 di ettari, mentre le altre terre boscate, cioè le superfici forestali a bassa densità, sono pari a quasi 1.767.000 ettari (CFS 2010). Inoltre, il coefficiente di boscosità nazionale è pari a circa il 36% ed è un dato in graduale, ma costante, aumento.

La SAU, secondo il Sesto censimento generale dell'agricoltura, è pari a quasi 12,9 milioni di ettari, un dato che ne segnala il graduale calo nel decennio 2000-2010 (-2,5%), anche se più contenuto rispetto al periodo 1990-2000 (-12,4%).

La progressiva riduzione (in larga parte reversibile) delle superfici agricole segnala un fenomeno molto complesso, con risvolti socio-economici e ambientali molto forti. Negli ultimi 50 anni, centinaia di migliaia di ettari sono stati attraversati da fenomeni di modificazione: superfici agricole convertite ad altre forme d'uso (edilizia, infrastrutture, ecc.); superfici agricole abbandonate divenute prima improduttive e successivamente invase dalla vegetazione spontanea, quindi devastate da incendi, interessate da trasformazioni fondiarie oppure recuperate all'agricoltura.

Questa forma di "non" gestione dei terreni, con carattere di transitorietà e reversibilità, ha seguito e segue diversi percorsi, che da un punto di vista ambientale può avere segni opposti. L'abbandono, infatti, può essere seguito da processi di ricolonizzazione da parte della vegetazione arborea, arbustiva o erbacea (rivegetazione); oppure da processi di degrado dei suoli, legati alla perdita di sostanza organica o ai processi di erosione (devegetazione e desertificazione).

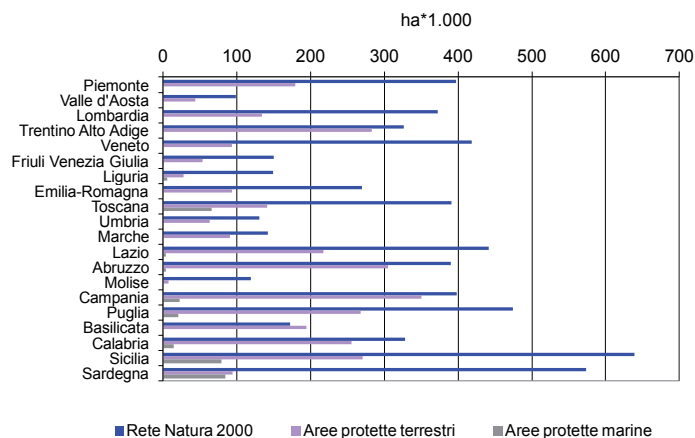
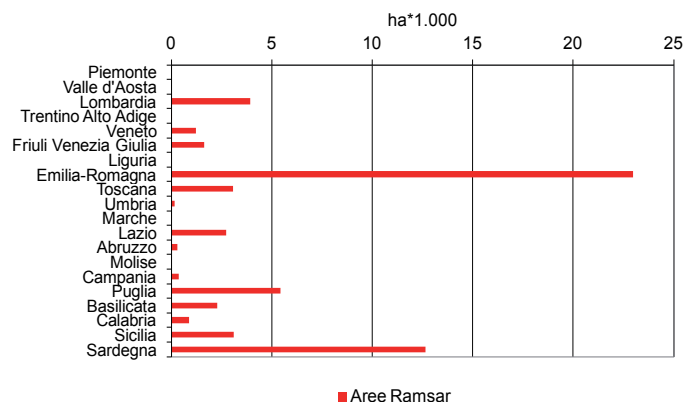
⁴ *Checklist della Flora e della Fauna dei mari italiani (Parte I)* a cura di G. Relini. SIBM, 2009, Biol. Mar. Mediterr., 15 (suppl. 1) 436pp.; *Checklist della Flora e della Fauna dei mari italiani (Parte II)* a cura di G. Relini. SIBM, 2010, Biol. Mar. Mediterr., 17 (suppl. 1): 387-828 + indici.

⁵ *An annotated checklist of the Italian vascular flora*, Conti et al., 2005

RISPOSTE

La conservazione della biodiversità sovente entra in conflitto con i modelli di sfruttamento dell'uomo. Gli sforzi per conciliarla nel modo migliore possibile con i bisogni della società confluiscono spesso in accordi e strumenti legislativi, elementi essenziali e indispensabili per integrare le esigenze della conservazione con quelle economiche, sociali, culturali e delle popolazioni locali. L'Italia aderisce a numerose convenzioni e accordi internazionali volti alla tutela della biodiversità. Tra questi è da ricordare per la sua importanza strategica su scala globale la CBD.

Distribuzione regionale delle superfici tutelate (escluso il Santuario¹ per i mammiferi marini)



Fonte: per le Aree Ramsar: MATTM, 2011; per le Aree protette terrestri e marine: VI Elenco Ufficiale delle Aree naturali Protette, MATTM, 2010; per la Rete Natura 2000: MATTM, ottobre 2011 (l'estensione dei siti Natura 2000 per Regione è stato calcolato escludendo le sovrapposizioni fra i SIC e le ZPS)

¹Il Santuario per i mammiferi marini si estende complessivamente su 2.557.258 ettari

EVIDENZA

In Italia sono presenti 871 aree protette, che occupano una superficie a terra di oltre 3 milioni di ettari (10,5% del territorio nazionale). Le superfici a mare tutelate includono anche 27 Aree Marine Protette. Le zone umide istituite ai sensi della Convenzione di Ramsar sono 57 e coprono oltre 60.000 ettari. Le ZPS e i SIC, al netto delle sovrapposizioni, ammontano a 2.576 siti, che occupano una superficie di 6.379.090 ettari, pari al 21% del territorio nazionale.

Questa si pone tre obiettivi principali: 1) la conservazione *in situ* ed *ex situ* della diversità biologica; 2) l'uso sostenibile delle sue componenti; 3) l'equa divisione dei benefici derivanti dall'utilizzo delle risorse

Tra le varie forme di protezione del patrimonio naturale nazionale, il nostro Paese dispone della Rete Natura 2000, costituita da ZPS e SIC, dalle aree protette (terrestri e marine) e dalle zone umide di importanza internazionale.

Attualmente la Rete Natura 2000 in Italia è costituita da 609 ZPS, con una superficie di 4.402.323 ettari, e da 2.299 SIC, con una superficie di 4.831.624 ettari.

Al netto delle sovrapposizioni tra ZPS e SIC, il numero di siti della Rete Natura 2000 in Italia ammonta a 2.576, che occupano una superficie di 6.379.090 ettari, pari a circa il 21% del territorio nazionale.

Un altro riferimento base per la conservazione della biodiversità in Italia è la Legge quadro sulle aree protette n. 394 del 6 dicembre 1991, che "detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese". Ad essa si affianca una serie di provvedimenti volti alla tutela della fauna e della flora, la regolamentazione della caccia, alla protezione delle specie marine e alla disciplina della pesca marittima, alla tutela del patrimonio forestale. L'insieme di leggi approvate ha consentito di realizzare diverse iniziative che cercano di tutelare e migliorare le condizioni del nostro patrimonio naturale.

In Italia sono presenti 871 aree protette, che occupano una superficie a terra di 3.163.591 ettari (10,5% del territorio nazionale).

Tra le superfici tutelate a mare hanno particolare importanza le Aree Marine Protette (AMP), rappresentate da ambienti marini costituiti dalle acque, dai fondali e dai tratti di costa prospicienti, che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere e per l'importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono.

In Italia, le AMP possono essere istituite se sono state precedentemente individuate dalla legge come *aree marine di reperimento*, ad oggi, sono state istituite 27 AMP e 2 Parchi Sommersi.

Esse assolvono contemporaneamente all'obiettivo di salvaguardia della biodiversità e di mantenimento e sviluppo dell'economia locale attraverso tre principali livelli di protezione differenziata (Zone A, B e C). Infine, deve essere ricordato anche il Santuario per i mammiferi marini "*Pelagos*" che, essendo un'area protetta pelagica internazionale, frutto di un accordo tra Francia, Principato di Monaco e Italia, ha seguito un *iter* istitutivo differente e attualmente prevede la promozione di misure per il mantenimento del buono stato di conservazione delle popolazioni di mammiferi marini e il divieto di svolgimento delle gare *offshore*.

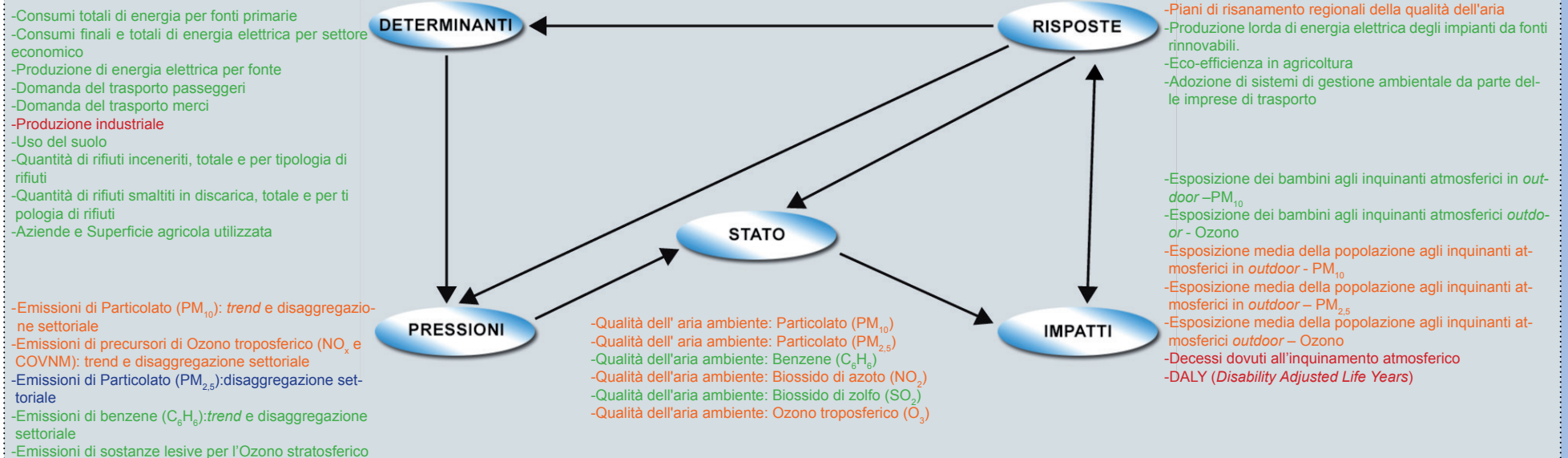
Qualità dell'aria

Lo sviluppo economico, industriale e demografico avvenuto nel corso degli ultimi due secoli, oltre a un indubbio miglioramento della qualità della vita dell'uomo, ha provocato profondi e rapidi mutamenti nell'ambiente. Enormi quantità di sostanze inquinanti provenienti principalmente da processi di combustione (trasporto, riscaldamento domestico, produzioni industriali, ecc. continuano a essere riversate nell'atmosfera; quando la capacità di diluizione degli inquinanti in atmosfera è superata dalla capacità emissiva si genera un accumulo di inquinanti che raggiungono concentrazioni pericolose per la salute dell'uomo e per l'equilibrio degli ecosistemi. L'inquinamento atmosferico è un fenomeno estremamente complesso e determinato, oltre che dal carico emissivo conseguente all'antropizzazione del territorio, che ne è ovviamente la causa prima, da interazioni chimico-fisiche che avvengono tra sostanze in atmosfera e dalle condizioni meteorologiche che hanno un ruolo fondamentale nella dinamica degli inquinanti atmosferici. L'inquinamento atmosferico continua a essere un'emergenza e uno dei maggiori fattori di rischio ambientale per la salute umana. Le emissioni di molti inquinanti atmosferici sono diminuite in modo sostanziale negli ultimi decenni, determinando una migliore qualità dell'aria ambiente. Nonostante questo, per la complessità del fenomeno inquinamento atmosferico che comporta l'ormai ben nota mancanza di relazione lineare tra emissioni e concentrazioni in aria, i livelli di alcuni inquinanti risultano sempre troppo elevati e i problemi legati alla qualità dell'aria persistono. Oltre al particolato atmosferico (PM₁₀ e PM_{2,5}) e all'ozono, che in maniera più significativa incidono sulla salute umana, si registrano livelli elevati, spesso superiori ai limiti normativi, anche per il biossido di azoto (NO₂). Un altro inquinante, preoccupante per le accertate proprietà cancerogene e per i livelli piuttosto elevati (nel 2013 è entrato in vigore il valore obiettivo di 1,0 µg/m³) che si registrano, è il benzo(a)pirene. Nel maggio 2012, nell'ambito della Convenzione delle Nazioni Unite sull'inquinamento transfrontaliero a lunga distanza (*Convention on Long Range Transboundary Air Pollution, CLRTAP*), si è concluso il negoziato per la revisione del Protocollo di Goteborg del 1999, portando,

EVIDENZA

Nel 2013, dichiarato "Anno dell'Aria" si concluderà il processo di revisione della Strategia tematica per la qualità dell'aria. Un nuovo sistema di comunicazione delle informazioni sulla qualità dell'aria tra Europa e Paesi membri sarà presto operativo (Decisione 2011/850/UE). Il D.Lgs. 155/2010, al fine di assicurare una maggiore qualità, uniformità e conformità nella valutazione e gestione della qualità dell'aria su tutto il territorio nazionale, ha introdotto nuovi e importanti criteri e strumenti. Un'attività, attualmente in corso, è rappresentata dalla definizione di nuovi progetti di zonizzazione del territorio e di valutazione della qualità dell'aria (art. 3, 4, 5) da parte di regioni e province autonome: i nuovi progetti, sviluppati su rinnovati e più puntuali criteri di definizione, già mostrano risultati positivi come, in particolare, la definizione di reti di monitoraggio più rappresentative dell'inquinamento atmosferico e dell'esposizione dell'uomo agli inquinanti stessi. Altro esempio è la recente pubblicazione del DM del 29/11/2012 (art. 6) che, individuando sul territorio nazionale le stazioni "speciali", da l'avvio ad attività finalizzate a una migliore conoscenza del particolato atmosferico (PM₁₀ e PM_{2,5}), degli IPA, dei metalli, dell'ozono e dei suoi precursori. Altra importante attività in corso che consentirà all'Italia di recuperare un certo ritardo rispetto ad altri Paesi mediterranei come la Spagna e il Portogallo, è la valutazione del contributo sahariano al PM₁₀, al fine di sottrarre dal numero totale di superamenti registrati in una stazione di monitoraggio quelli dovuti a tale contributo (art. 15).

tra l'altro, all'assegnazione di tetti di emissione da conseguire entro il 2020 per SO₂, NO_x, PM_{2,5}, COVNM e NH₃. Rispetto alla precedente versione del protocollo, è stato inserito il tetto alle emissioni di PM_{2,5} e l'impegno di ridurre le emissioni in termini percentuali dal 2005 al 2020 anziché in termini assoluti. Le percentuali di riduzione da conseguire entro il 2020 definite per l'Italia sono le seguenti: -35% per SO₂, -40% per NO_x, -10% per PM_{2,5}, -35% per COVNM e -5% per NH₃.



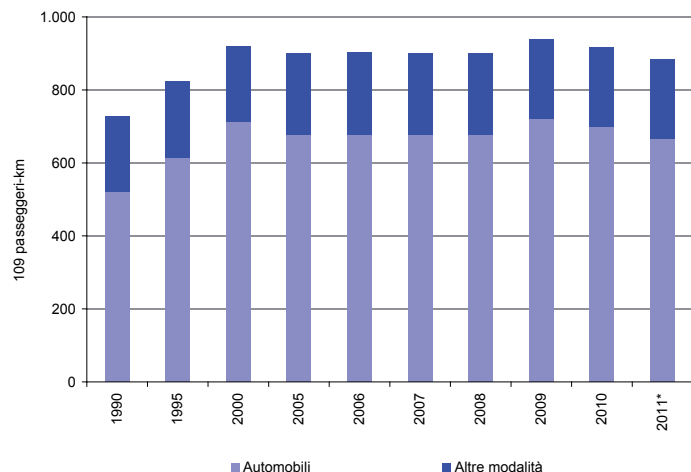
Aranzone: indicatori presenti sia nell'Annuario sia in tematiche
Verde: indicatori presenti nell'Annuario
Blu: indicatori presenti in Tematiche
Rosso: indicatori assenti

DETERMINANTI/PRESSIONI

La crescente antropizzazione del territorio con le esigenze sempre maggiori in materia di fonti energetiche, di mobilità e di sviluppo industriale e il conseguente carico emissivo è la principale causa dell'inquinamento atmosferico. I diversi settori produttivi contribuiscono in modo differenziato alle emissioni in aria dei principali inquinanti.

In particolare, il trasporto stradale è stato negli ultimi tre decenni la principale risposta alla crescente richiesta di mobilità, ed è responsabile dell'inquinamento atmosferico. Questo soprattutto nelle grandi città, dove la densità di popolazione e il trasporto raggiungono i livelli più elevati.

Andamento della domanda di trasporto passeggeri

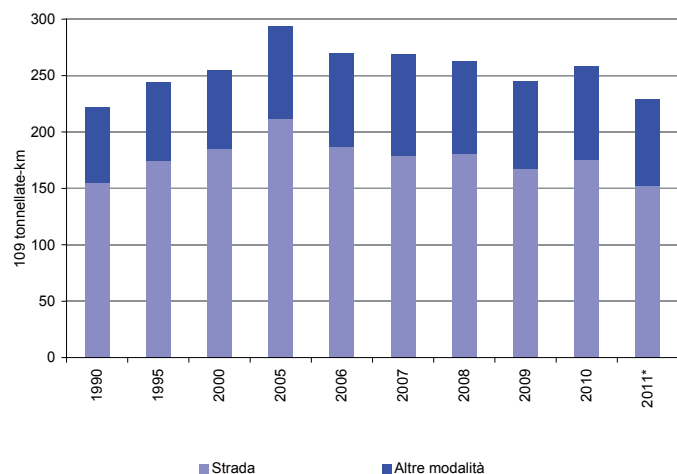


Legenda :

* Dati provvisori

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati MIT

Andamento della domanda di trasporto merci



Legenda :

* Dati provvisori

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati MIT

EVIDENZA

La domanda di trasporto passeggeri continua a essere soddisfatta soprattutto dalla modalità di trasporto stradale, nel 2011 il trasporto stradale su autovetture e motocicli costituisce l'80,2% della domanda di trasporto passeggeri.

Il trasporto merci avviene prevalentemente tramite autotrasporto, con una quota abbastanza costante dal 1990 ad oggi che oscilla intorno a valori prossimi al 70%.

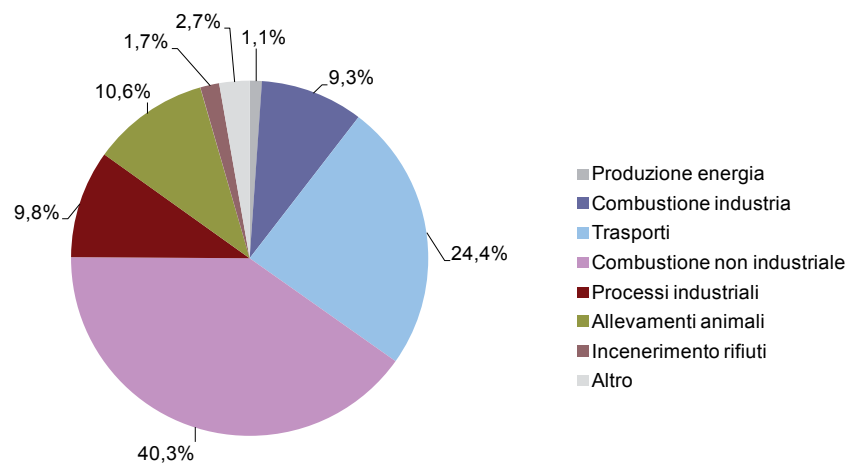
Per comprendere il fenomeno dell'inquinamento atmosferico è fondamentale conoscere il carico emissivo che ne è la causa prima. Per i composti organici volatili non metanici (COVNM), i trasporti concorrono per il 34% mentre il 41% proviene dall'uso dei solventi e il resto dal settore civile (12%), dal settore industria (11%) e da altri settori minori.

Le emissioni di ammoniaca (NH₃) provengono per il 94% dall'agricoltura, in particolare dall'allevamento di bovini (49%) e dall'utilizzo dei fertilizzanti (14%).

Le emissioni di ossidi di zolfo (SO_x) sono principalmente provenienti dalle raffinerie (29%), dalla combustione industriale (19%), dalla produzione di energia (15%) e dal trasporto marittimo (14%).

Per quanto riguarda gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) (benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene e indeno(1,2,3-cd)pirene), per il 2011, il 46% delle emissioni proviene da combustione e processi del settore siderurgico, e il 35% da combustione di biomassa nel riscaldamento degli ambienti.

PM₁₀ (primario): disaggregazione delle emissioni per settore (2011)



Fonte: ISPRA

Le emissioni di molti inquinanti atmosferici sono diminuite in modo sostanziale negli ultimi decenni, determinando una migliore qualità dell'aria ambiente. Nonostante questo, per la complessità del fenomeno inquinamento atmosferico che comporta l'ormai ben nota mancanza di relazione lineare tra emissioni e concentrazioni in aria, i livelli di alcuni inquinanti risultano sempre troppo elevati e i problemi legati alla qualità dell'aria persistono

Per quanto riguarda l'andamento delle emissioni italiane, sono state registrate forti riduzioni delle emissioni di PM_{10} , di NO_x e COVNM soprattutto dalla metà degli anni '90. Come si osserva in Figura per gli inquinanti PM_{10} e NO_x il maggior contributo alla diminuzione delle emissioni viene dal settore energetico; per i COVNM, e in misura minore per gli NO_x , è il trasporto stradale a contribuire maggiormente alla riduzione delle emissioni.

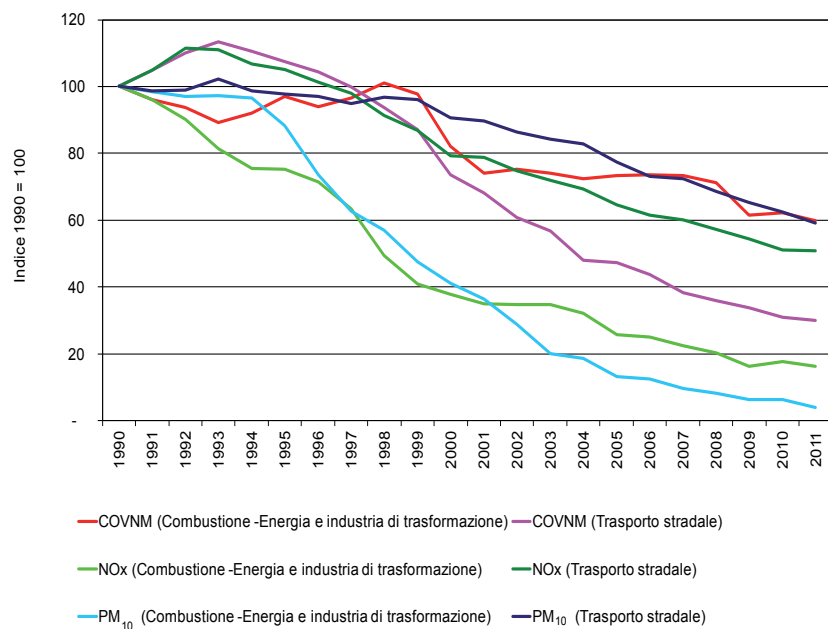
EVIDENZA

Nel 2011, dalle informazioni riportate nell'Inventario nazionale delle emissioni elaborato da ISPRA, risulta che per il PM_{10} , limitatamente alla componente primaria dell'inquinante, i trasporti sono la seconda sorgente di inquinamento, dopo il settore civile (40%), con un contributo del 24% sul totale; seguono l'industria e i processi industriali (19% complessivamente), e gli allevamenti animali (11%).

Anche per il $PM_{2.5}$, nel 2011, il trasporto è la seconda fonte di emissione con un contributo del 26% dopo il settore civile (48%); seguono l'industria (11%) e i processi industriali (5%).

La principale fonte di emissione degli ossidi di azoto (NO_x) è rappresentata dai trasporti con il 62%, il settore civile contribuisce per il 15%, l'industria per il 13%, e la produzione di energia per l'8%.

Andamento delle emissioni nazionali di COVNM, NO_x e PM_{10} nel settore energetico e trasporto stradale

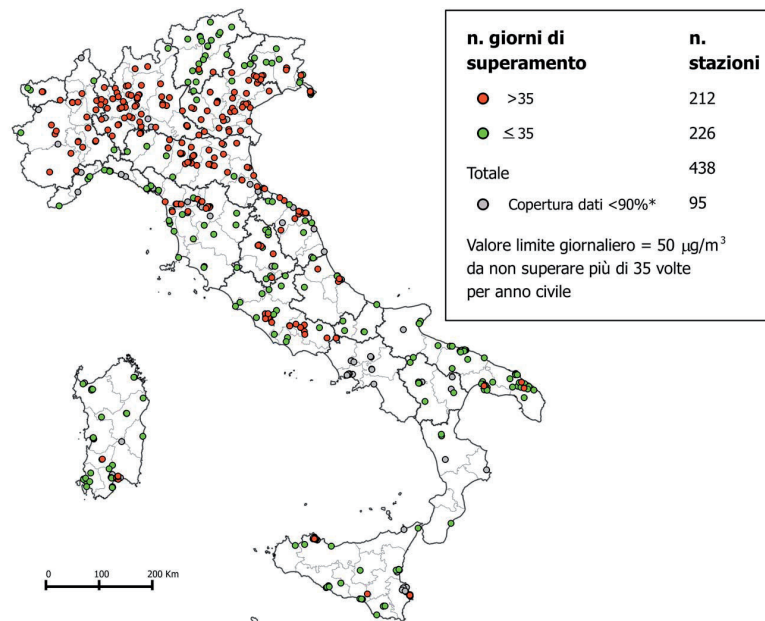


Fonte: ISPRA

STATO

La qualità dell'aria, seppur migliorata (il biossido di zolfo, l'ossido di carbonio, il benzene e il piombo non costituiscono attualmente un problema, se non a livello locale e in specifiche circostanze), resta un'emergenza per gli elevati livelli di alcuni inquinanti che si continuano a registrare in atmosfera e per la conseguente esposizione della popolazione. In Italia e in Europa detti inquinanti sono il particolato atmosferico (PM₁₀ e PM_{2,5}) e l'ozono, entrambi riconosciuti come i maggiori responsabili degli effetti sulla salute umana, e il biossido di azoto (NO₂).

PM₁₀ - Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite giornaliero (2011)



Fonte: ISPRA

Per il PM₁₀, la normativa stabilisce un valore limite giornaliero di 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte in un anno, e un valore limite annuale di 40 µg/m³. Detti limiti sono spesso superati, soprattutto il più stringente limite giornaliero che, nel 2011, è stato superato nel 48% delle stazioni. Oltre a una differenza di densità di monitoraggio tra il Nord e il Sud Italia (maggiore al Nord e minore al Sud), si evidenzia la criticità delle grandi città soprattutto dell'area padana dove i livelli raggiungono più frequentemente valori più alti. Un'analisi del *trend* del PM₁₀ dal 2006 al 2011, effettuata su un campione di 144 stazioni mostra per il 65% delle stazioni un *trend* decrescente statisticamente significativo, con una riduzione annuale media stimata di 1,6 µg/m³. Questi risultati concordano con quanto emerso da una stima effettuata su un numero inferiore di stazioni (70) per un periodo più lungo (2003-2011).

Per l'ozono, l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120 µg/m³) che, tra i parametri definiti dalla normativa, è quello che meglio descrive situazioni di inquinamento e di esposizione della popolazione mediate nel tempo, nel periodo estivo 2012 (da aprile a settembre compresi) risulta superato nella gran parte delle stazioni: solo

EVIDENZA

Nel 2011, in Italia, lo stato della qualità dell'aria presenta una situazione piuttosto stazionaria, che continua a essere soddisfacente per il biossido di zolfo e per il benzene e insoddisfacente per il PM₁₀ (il valore limite giornaliero non è rispettato nel 48% delle stazioni oggetto di analisi), per l'ozono (l'obiettivo a lungo termine non è stato rispettato nel 92% delle stazioni) e per il biossido di azoto (il valore limite annuale non è stato rispettato nel 20% delle stazioni di monitoraggio). Per quanto riguarda il particolato PM_{2,5}, le cui informazioni continuano a essere scarse, risulta che nel 27% delle stazioni è stata registrata una media annua superiore al valore limite annuale per la protezione della salute umana (D.Lgs. 155/2010), che entrerà in vigore entro il 2015. Per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene, rispetto ai valori obiettivo si registra un solo superamento per il nichel e 14 superamenti su 69 stazioni per il benzo(a)pirene.

nel 7% delle stazioni (19 stazioni sulle 277 che hanno fornito informazioni per almeno cinque mesi estivi su sei) non sono stati registrati superamenti dell'obiettivo a lungo termine. La maggiore criticità è nelle regioni del Nord Italia.

I composti azotati, le cui principali sorgenti sono i trasporti e l'agricoltura, giocano un importante ruolo come precursori del materiale particolato e dell'ozono e sono attualmente, dopo la diminuzione delle emissioni di ossidi di zolfo, i principali componenti acidificanti in aria. Nel 2011, per quanto riguarda il biossido di azoto, il valore limite annuale per la protezione della salute umana (40 µg/m³) è stato superato nel 20% delle stazioni.

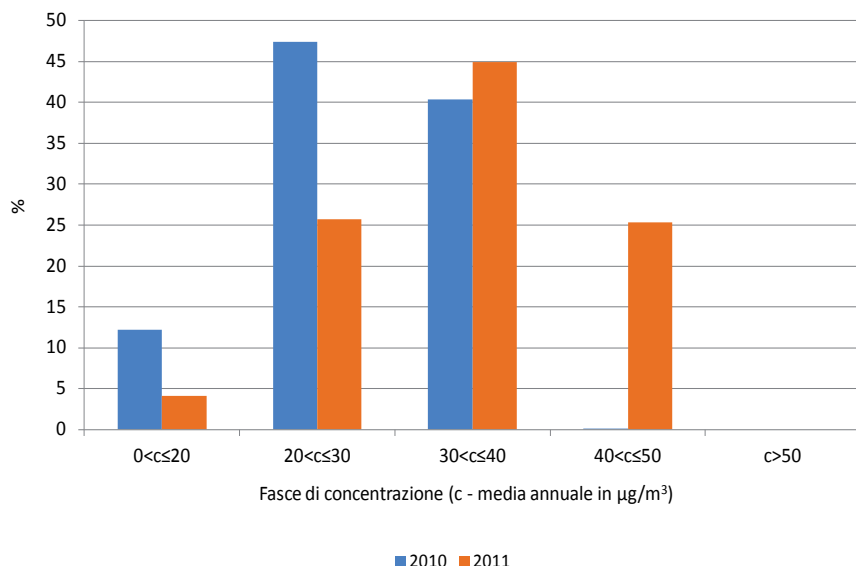
Dall'analisi del *trend* del NO₂ dal 2006 al 2011, effettuata su un campione di 225 stazioni, il 58% delle stazioni mostra un *trend* decrescente, statisticamente significativo, con una riduzione annuale media stimata di 1,6 µg/m³. Questi risultati confermano quanto evidenziato su un numero inferiore di siti (108) nel periodo 2003-2011.

Una famiglia di inquinanti che merita rinnovata attenzione è quella degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), oltre per l'accertata tossicità e cancerogenicità, anche per la ancora scarsa conoscenza delle concentrazioni atmosferiche e per il quadro emissivo che recentemente si sta delineando. Attualmente la normativa prevede per il B(a)P un valore obiettivo di 1,0 ng/m³ da raggiungere entro il 31 dicembre 2012. Nel 2011, 69 stazioni, localizzate soprattutto nel Nord Italia, hanno monitorato B(a)P: 14 stazioni hanno registrato superamenti del valore obiettivo.

IMPATTO

L'inquinamento atmosferico è uno dei principali fattori di rischio ambientale per la salute umana; la sua rilevanza sanitaria dipende dalla combinazione della tossicità e della diffusione di alte concentrazioni atmosferiche di molti dei suoi costituenti. La criticità riguarda in particolar modo le grandi aree urbane dove è massima l'antropizzazione del territorio: l'alta densità di popolazione e di attività causano notevoli emissioni, elevate concentrazioni di inquinanti nell'aria ambiente e conseguentemente l'esposizione della popolazione e l'impatto sanitario diventano rilevanti.

Percentuale di popolazione italiana esposta a PM_{10} per fasce di concentrazione media annua



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

EVIDENZA

Nel 2011, la stima della percentuale di popolazione urbana esposta a livelli superiori al valore limite annuale per il PM_{10} ($40 \mu g/m^3$) è del 25%. Considerando il livello di riferimento dell'OMS, pari a $20 \mu g/m^3$ come media annuale, la popolazione esposta a valori superiori a questa soglia è pari al 96%.

Un andamento analogo si osserva per il $PM_{2,5}$. Nel 2011, la stima della percentuale di popolazione esposta a valori superiori a $25 \mu g/m^3$ (valore obiettivo in vigore dal 2010) è pari al 38%. Se si considera il valore di riferimento dell'OMS, pari a $10 \mu g/m^3$, l'intera popolazione urbana indagata risulta esposta a livelli superiori.

L'esposizione media della popolazione urbana in Italia è stata stimata da ISPRA, sulla base delle concentrazioni degli inquinanti misurati nelle stazioni di monitoraggio urbane di fondo distribuite sul territorio nazionale. Lo studio ha riguardato il PM_{10} , il $PM_{2,5}$ e l'ozono.

Nel 2011, le medie annuali di PM_{10} registrate nelle stazioni fondo urbano, utilizzate per la stima dell'esposizione della popolazione urbana variano tra i $14 \mu g/m^3$ di Livorno e i $47 \mu g/m^3$ di Milano e Monza. La percentuale di popolazione urbana esposta a livelli superiori al valore limite annuale per il PM_{10} ($40 \mu g/m^3$) è pari al 25% (nel 2010 l'esposizione a livelli superiori al valore limite annuale era nulla). Considerando il livello di riferimento dell'OMS, pari a $20 \mu g/m^3$ come media annuale, la popolazione esposta a valori superiori a questa soglia passa dall'88% del 2010 al 96% nel 2011.

Una corretta valutazione della qualità dell'aria non può prescindere dall'analisi della componente aerobiologica (pollini e spore). Ciò è vero in particolare nelle aree metropolitane in cui l'inquinamento chimico-fisico preesistente, con effetto sinergico, favorisce e amplifica gli effetti negativi sulla salute umana dovuti all'azione degli aeroallergeni.

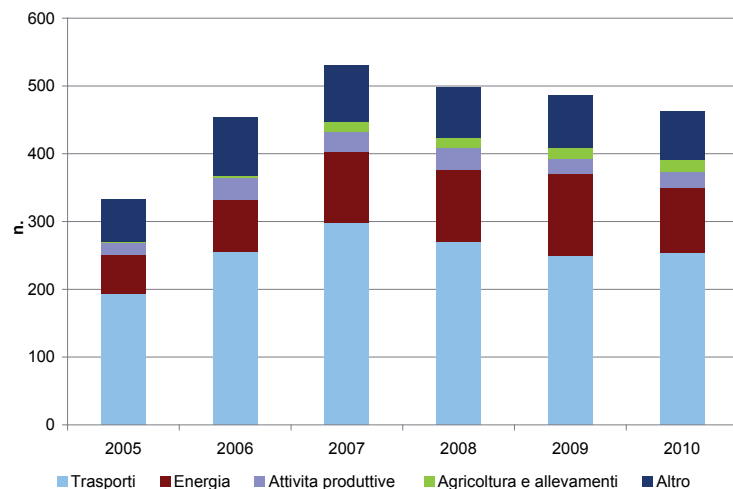
Si rileva una forte variabilità geografica dell'indice pollinico allergenico. Le zone costiere, sia tirreniche sia adriatiche, sono caratterizzate da valori bassi; ciò è dovuto alle brezze e ai venti marini che tendono a ripulire l'aria da tutte le particelle aerosospese. I valori dell'Italia centrale, tendenzialmente sopra la media, risentono della forte presenza di cupressaceae che ne determinano anche i picchi di Firenze, Perugia e Castel di Lama. I valori del Nord sono invece più condizionati dai pollini di urticaceae e, nell'arco prealpino dalla spiccata biodiversità.

Il periodo più problematico per la salute si conferma quello primaverile, durante il quale si può constatare la quasi contemporanea presenza in atmosfera di pollini di tutte le famiglie allergizzanti monitorate.

RISPOSTE

Per il risanamento della qualità dell'aria molto si è fatto, soprattutto nel settore della mobilità che resta tra le principali cause dell'inquinamento; nonostante alcuni deboli ma confortanti segnali di miglioramento, le misure di risanamento realizzate finora non sono state efficaci a far rientrare i livelli degli inquinanti dell'aria ambiente (particolato atmosferico, ozono e biossido di azoto) nei limiti normativi e ciò non sembra facilmente realizzabile nell'immediato futuro. Ciò che è auspicabile e urgente adottare, in aggiunta alle misure che intervengono sulle sorgenti locali e che da sole non bastano, così come previsto dall'art. 9 del D.Lgs. 155/2010, sono misure integrate su scala nazionale in grado di agire sui settori maggiormente responsabili dell'inquinamento e di ridurre il fondo regionale soprattutto laddove, come nel bacino padano, esso ha valori elevati a causa delle avverse condizioni di dispersione che dominano un'area vasta.

Misure adottate, classificate per settore d'intervento

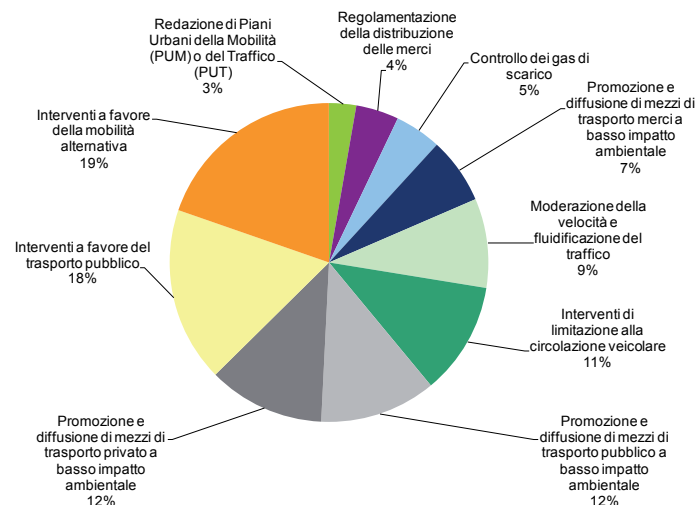


Fonte: ISPRA

EVIDENZA

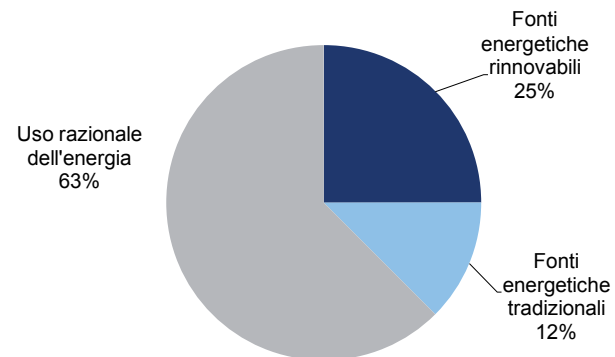
Nel 2010, il numero totale delle misure di risanamento adottate è pari a 462, di cui il 55% riguarda il settore Trasporti e il 21% il settore Energia. I provvedimenti più adottati nel settore dei trasporti sono risultati quelli a favore di una mobilità alternativa all'uso del mezzo privato, quelli che incentivano l'uso dei mezzi pubblici e quelli che promuovono mezzi di trasporto pubblico a basso impatto ambientale. Nel settore energetico, le misure più frequentemente adottate risultano essere quelle che promuovono un uso razionale dell'energia (62%) e quelle che promuovono l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (25%). Si registra altresì l'incremento delle misure adottate nell'ambito di "attività agricole e allevamenti".

Provvedimenti adottati nell'ambito del settore Trasporti per tipologia di intervento (2010)



Fonte: ISPRA

Provvedimenti adottati nell'ambito del settore Energia per tipologia di intervento (2010)



Fonte: ISPRA

Qualità delle acque interne

La Direttiva europea 2000/60 (*Water Framework Directive, WFD*), recepita in ambito nazionale dal D.Lgs. 152/06 e s.m., definisce lo stato di qualità dei corpi idrici, attraverso lo studio degli elementi biologici supportati dai dati idromorfologici, chimici e chimico-fisici.

Sono previste tre diverse tipologie di monitoraggio: sorveglianza, operativo e di indagine definite in funzione dello stato di "rischio", basato sulla valutazione della capacità di un corpo idrico di raggiungere o meno gli obiettivi di qualità ambientale previsti per il 2015, cioè il raggiungimento/mantenimento dello stato ambientale "buono" o il mantenimento, laddove già esistente, dello stato "elevato".

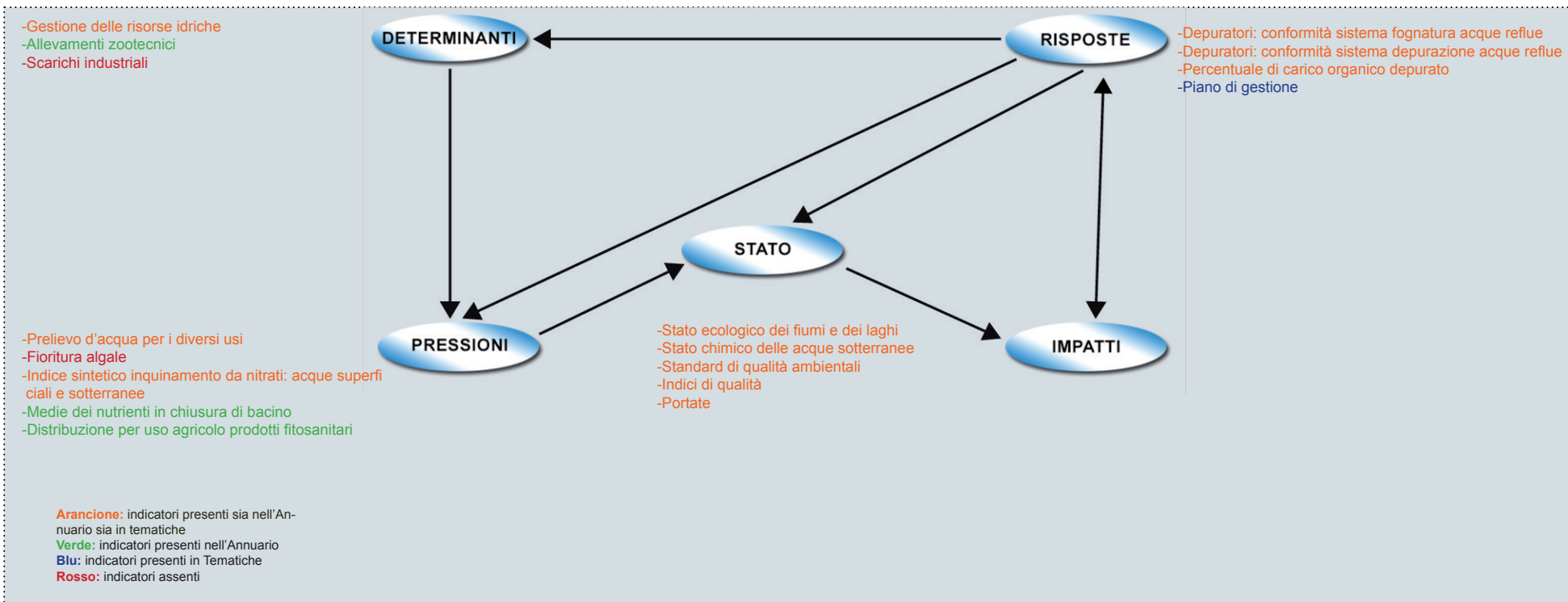
Per le acque sotterranee, la Direttiva 2006/118/CE (*Groudwater Directive*), recepita con il D.Lgs. 30/2009, ha fissato i criteri per l'identificazione e la caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei, stabilito gli standard e i criteri per valutare il buono stato chimico delle acque sotterranee, per individuare e invertire le tendenze significative e durature all'aumento dell'inquinamento.

La misura sistematica e l'analisi delle variabili idro-meteorologiche quali temperatura, precipitazione e portata, ricoprono un ruolo fondamentale per l'azione conoscitiva del territorio, per l'elaborazione del bilancio idrologico, per lo studio e la prevenzione di eventi estremi e di fenomeni indotti (inondazioni, siccità, frane, ecc.), e più in generale per valutare l'andamento della situazione climatica.

EVIDENZA

Le attività relative all'applicazione della Direttiva europea 2000/60 sono state abbondantemente avviate in Italia. I primi dati sullo stato di implementazione sono stati resi pubblici nel rapporto ISPRA 150/2011 "Stato di implementazione della Direttiva 2000/60/CE in Italia – Risultati della rilevazione effettuata presso le ARPA/APPA", a seguito dell'attività svolte dal gruppo di lavoro ISPRA/ARPA/APPA "Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE".

Le necessità emerse e descritte nel rapporto riguardano, in particolare, l'esigenza di predisporre specifiche linee guida per garantire una maggiore armonizzazione a livello nazionale dell'approccio metodologico nelle diverse fasi di applicazione della WFD; problematica più o meno riscontrata in diverse realtà regionali nell'ambito del monitoraggio delle acque interne relativo al 2011.



PRESSIONI

L'acqua utilizzata in campo domestico, agricolo, zootecnico e industriale contiene di frequente sostanze che alterano l'ecosistema, per cui non può essere scaricata direttamente nei corsi d'acqua e nel suolo. Gli agenti inquinanti delle acque più comuni sono gli inquinanti fecali, le sostanze inorganiche tossiche e nocive, le sostanze organiche non naturali, oli ed emulsionanti, solidi sospesi, calore, ecc.

La massiccia antropizzazione e industrializzazione delle aree urbane determina spesso scarichi di fognature civili non depurati, scarichi dei residui di materie prime e dei prodotti intermedi e finali dell'industria, il dilavamento di rifiuti e inquinanti delle aree cementificate adibite ad attività di servizi. Va aggiunta, inoltre, la difficoltà del controllo degli scarichi puntuali nel settore industriale e la scarsa sensibilità verso tali problematiche da parte di alcuni operatori dei vari settori produttivi.

L'industrializzazione è responsabile anche delle piogge acide, determinate dalla contaminazione dell'acqua piovana da parte dei gas presenti nell'atmosfera (anidride carbonica, anidride solforosa, biossido di azoto, ecc.), con effetti dannosi sugli ecosistemi acquatici. L'acidità dei fiumi e dei laghi può modificare le popolazioni di diatomee e di alghe brune e alterare anche la distribuzione e la varietà della fauna ittica. Inoltre, può indirettamente causare danni alla salute umana, qualora siano consumati alimenti provenienti da acque acide, per esempio pesci che abbiano accumulato nel loro corpo grandi quantità di metalli tossici (alluminio, manganese, zinco, mercurio, cadmio).

Anche il prelievo eccessivo di acqua può alterare la qualità della risorsa idrica.

Altra causa rilevante di alterazione dello stato di qualità delle acque è l'inquinamento prodotto da nitrati di origine agricola. Occorre attuare una serie di misure (D.Lgs. 152/2006) necessarie per proteggere le acque da tale inquinamento quali: il monitoraggio delle acque (concentrazione di nitrati e stato trofico), l'individuazione delle acque inquinate o a rischio di inquinamento, la designazione delle zone vulnerabili (zone del territorio che scaricano in acque inquinate o a rischio di inquinamento qualora non si intervenga), l'elaborazione di codici di buona pratica agricola e di programmi di azione (misure intese a prevenire e a ridurre l'inquinamento da nitrati).

L'indice Inquinamento da nitrati fornisce in modo sintetico le seguenti informazioni: lo stato generale delle acque in un dato territorio rispetto all'inquinamento da nitrati di origine agricola; la qualità dell'inquinamento, espresso in termini di classi percentuali di superamento delle soglie rispettivamente di "forte inquinamento", "pericolo" e "attenzione", così come definite a livello comunitario nell'ambito della Direttiva Nitrati, distinte per le acque superficiali e quelle sotterranee.

EVIDENZA

Per le acque sotterranee, relativamente all'inquinamento da nitrati, nel periodo 2008-2011, in 8 regioni/province autonome (Abruzzo, Bolzano, Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Sardegna, Trento e Valle d'Aosta) l'indice si conferma ai medesimi valori del quadriennio 2004-2007. Nelle province autonome di Bolzano e Trento, e in Valle d'Aosta si riscontra una situazione complessivamente positiva, con valori dell'indice molto buoni (prossimi all'unità).

In Abruzzo, Emilia-Romagna, Piemonte, Sardegna il livello di inquinamento da nitrati è suscettibile di miglioramento, mentre in Friuli-Venezia Giulia, Lazio, Umbria e Veneto, l'indice è migliorato. Sette regioni presentano dei peggioramenti (Basilicata, Campania, Liguria, Marche, Puglia, Sicilia, Toscana).

Per le acque superficiali, l'indice di inquinamento da nitrati è migliorato in ben 11 regioni/province autonome (Abruzzo, Bolzano, Calabria, Campania, Lazio, Liguria, Marche, Puglia, Sicilia, Toscana, Veneto).

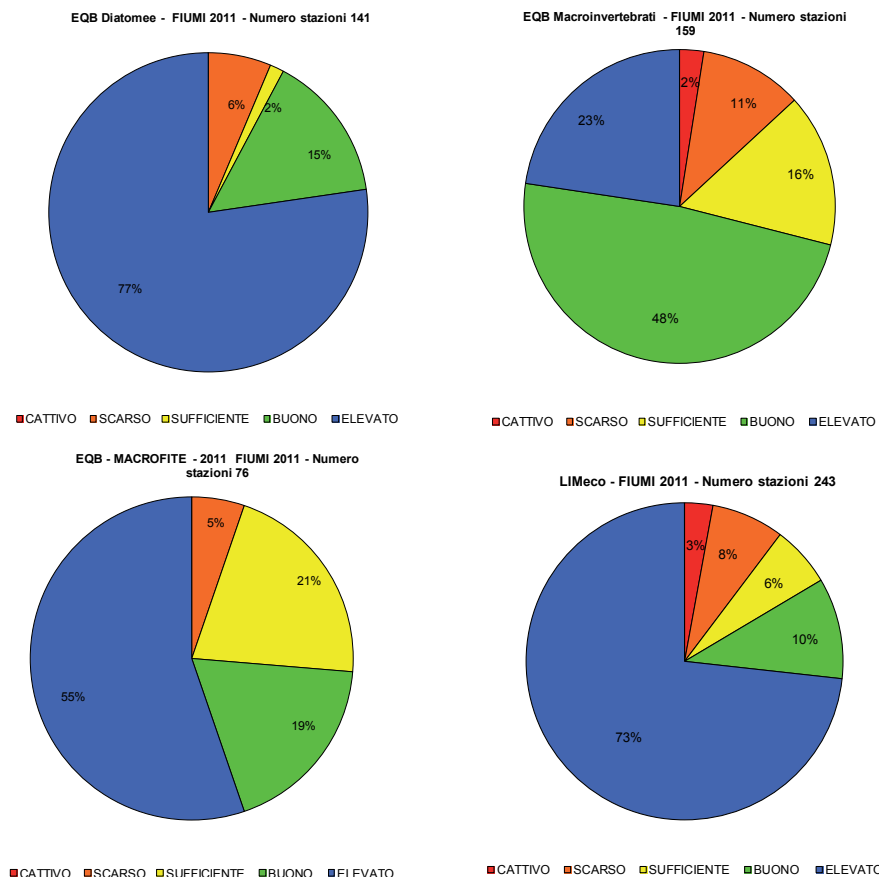
Mentre in Basilicata, Friuli-Venezia Giulia, Lombardia, Piemonte, Trento, Valle d'Aosta ha subito dei peggioramenti, nelle restanti regioni (Emilia-Romagna, Umbria) è rimasto stazionario.

STATO

Lo stato ecologico di un corpo idrico superficiale è classificato in base alla classe più bassa, risultante dai dati di monitoraggio, relativa agli elementi biologici, elementi fisico-chimici a sostegno, elementi chimici a sostegno (altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità).

Nel 2011, le regioni che hanno inviato i dati di monitoraggio dei fiumi relativi alla Rete Nucleo, o le stazioni ritenute significative, sono aumentate (15 su 20); sebbene tali dati non siano ancora del tutto "confrontabili", vista la copertura territoriale disomogenea, per i Macroinvertebrati la classe "buono" risulta prevalente (48%), mentre per le Diatomee e le Macrofite la classe "elevato" raggiunge percentuali più alte (77% e 55% rispettivamente), per il LIMeco, elementi fisico-chimici a sostegno del biologico, la classe "elevato" e la classe "buono" raggiungono circa l'84% sul totale.

Classi di qualità degli EQB (Diatomee, Macroinvertebrati, Macrofite, LIMeco) – fiumi (2011)



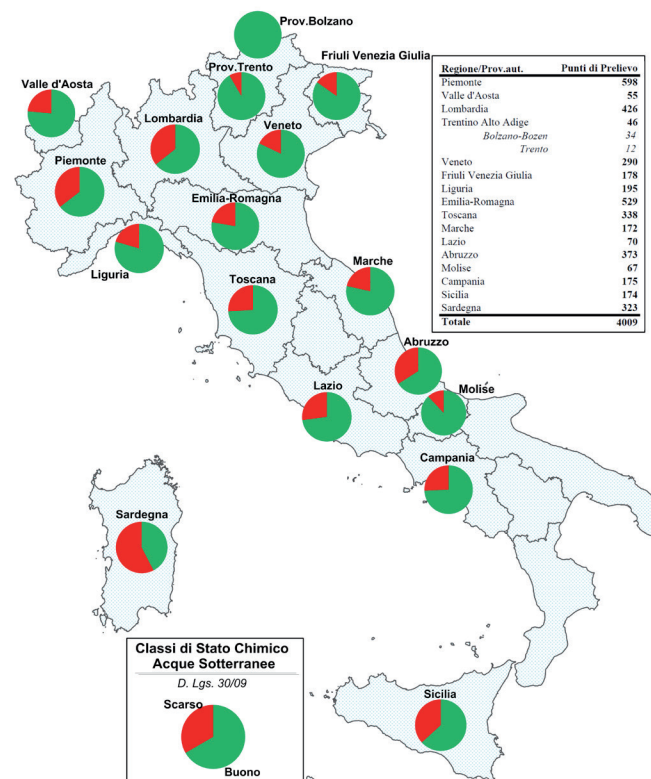
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA

La determinazione dello stato chimico di un corpo idrico sotterraneo insieme allo stato quantitativo, dovuto dal regime dei prelievi e dal ravvenamento naturale di queste ultime, permette la definizione dello stato complessivo del corpo idrico.

EVIDENZA

La normativa, per valutare le variazioni a lungo termine dovute sia a fenomeni naturali sia a una diffusa attività antropica, prevede per i fiumi e i laghi la selezione di un insieme di punti fissi denominato Rete Nucleo: nel primo caso andranno inseriti i corpi idrici identificati come corpi idrici di riferimento, nell'altro i corpi idrici che abbiano siti rappresentativi di tali attività, per la determinazione o la conferma degli impatti. I dati di qualità, relativi al 2011, richiesti alle regioni fanno riferimento alla Rete Nucleo che, essendo per definizione una rete fissa, permetterà di valutare nel tempo gli andamenti dei giudizi di qualità, o alle stazioni ritenute significative, dove la Rete Nucleo non sia stata ancora definita. Per i corpi idrici fluviali, il 90% delle stazioni rientra nella classe "buono" degli Standard di Qualità Ambientale. A livello nazionale, nel 2011, su 4.009 stazioni, il 70,3% presenta uno stato chimico delle acque sotterranee ricadente nella classe "buono", mentre il restante 29,7% in classe "scarso". La Provincia autonoma di Bolzano ha tutte le stazioni di monitoraggio in classe "buono", seguita dalla Provincia autonoma di Trento con il 91,7% e dal Molise con l'88,1%. La maggiore incidenza dello stato di "scarso", invece, si riscontra in Sardegna con il 57,6%, seguita dalla Sicilia e Lombardia, rispettivamente con il 36,8% e 35,7%. Nel 2011, gran parte del territorio italiano è stato caratterizzato da precipitazioni inferiori alla media del periodo 1961-1990. In particolare, la dorsale appenninica centro-settentrionale, la pianura padana, le aree interne della Sardegna e la Campania meridionale.

Percentuale delle classi di SCAS sul totale dei punti di prelievo per ambito territoriale (2011)

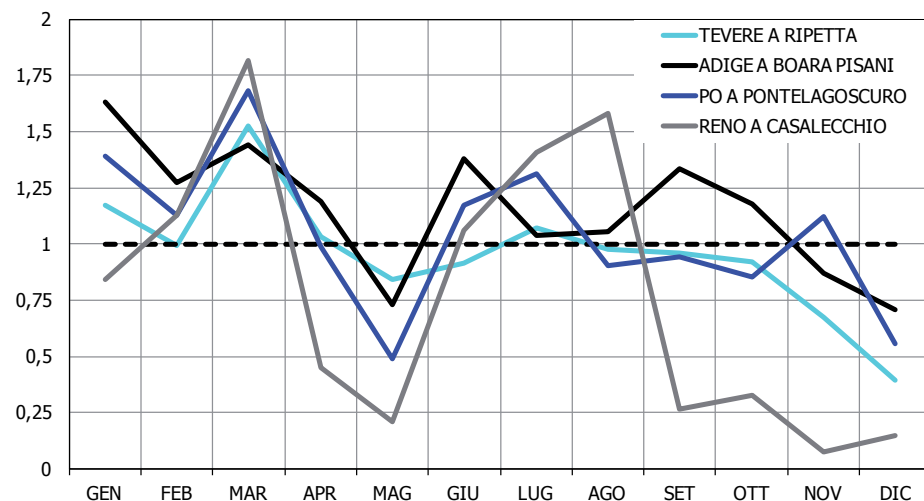


Fonte: Elaborazione ISPRA/ARPA Emilia-Romagna su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

Per quanto riguarda le portate del 2011, i relativi volumi annui registrati per le quattro sezioni di chiusura del Tevere a Ripetta, Adige a Boara Pisani, Po a Pontelagoscuro e Reno a Casalecchio, pur essendo inferiori a quelli dell'anno precedente, sono paragonabili a quelli medi calcolati sul decennio di confronto 2002 - 2011.

Per caratterizzare le variazioni dei deflussi di un corso d'acqua rispetto al periodo di riferimento è necessario analizzare il valore normalizzato della portata media mensile, ottenuto dal rapporto tra le portate medie mensili registrate nel 2011 e quelle ricavate mediando i valori del decennio precedente. In questo caso è possibile notare come, nel corso del 2011, le portate medie mensili abbiano subito consistenti oscillazioni intorno ai valori medi di confronto, superandoli nel mese di marzo e per la maggior parte della stagione estiva, mantenendosi di contro molto al di sotto dei valori di confronto nei mesi di aprile e maggio e nella stagione invernale.

Rapporto tra le portate medie mensili del 2011 e quelle calcolate sul decennio 2002-2011 per le sezioni di chiusura di alcuni bacini idrografici



Fonte: ARPA/APPA, Centri Funzionali Regionali di Protezione Civile

La conoscenza degli apporti meteorici è necessaria per lo studio e la prevenzione di eventi estremi (inondazioni, frane). Essa è inoltre necessaria per effettuare il bilancio idrologico e, più in generale, per avere un andamento della situazione climatica.

Nel 2011, gran parte del territorio italiano è stata caratterizzata da precipitazioni inferiori alla media del periodo 1961-1990. In particolare, la dorsale appenninica centro-settentrionale, la pianura padana, le aree interne della Sardegna e la Campania meridionale. Per contro, precipitazioni superiori alla media hanno interessato parte della costa orientale della Calabria e della Sicilia. Per il monitoraggio della siccità si utilizza lo *Standardized Precipitation Index* (SPI) che quantifica il *deficit* (SPI < 0) o il *surplus* di precipitazioni (SPI > 0). In Italia, non si sono evidenziati fenomeni di siccità nella prima parte del 2011, a differenza di quanto avvenuto negli ultimi mesi dell'anno. Nel complesso il 2011 è stato caratterizzato da valori cumulati di precipitazione inferiori alla media del trentennio di riferimento in gran parte del territorio italiano.

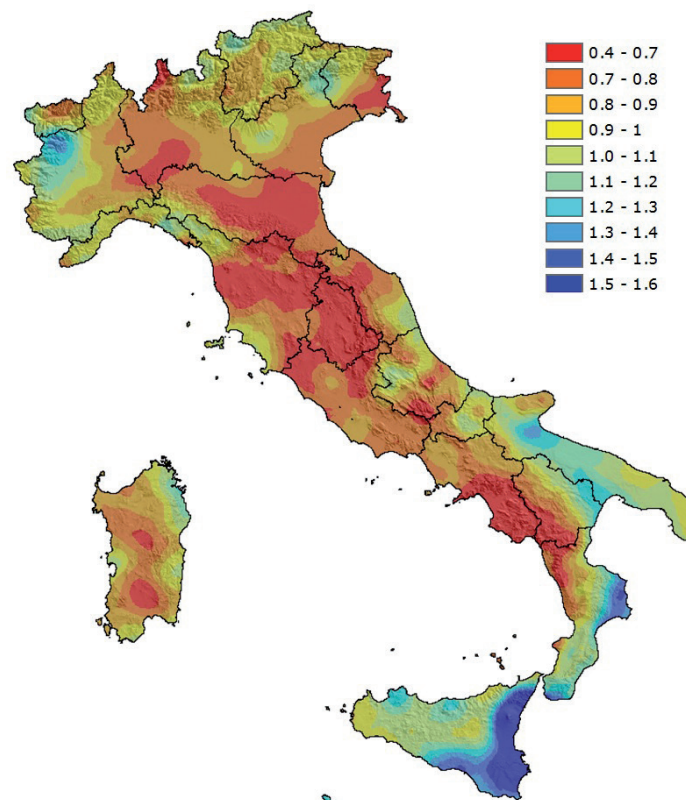
EVIDENZA

Le portate medie mensili abbiano subito consistenti oscillazioni intorno ai valori medi di confronto, superandoli nel mese di marzo e per la maggior parte della stagione estiva, mantenendosi di contro molto al di sotto dei valori di confronto nei mesi di aprile e maggio e nella stagione invernale.

Nel 2011, gran parte del territorio italiano è stata caratterizzata da precipitazioni inferiori alla media del periodo 1961-1990.

Nel complesso il 2011 è stato caratterizzato da valori cumulati di precipitazione inferiori alla media del trentennio di riferimento in gran parte del territorio italiano.

Rapporto tra le precipitazioni totali annue del 2011 e la media delle precipitazioni totali annue sul trentennio 1961-1990



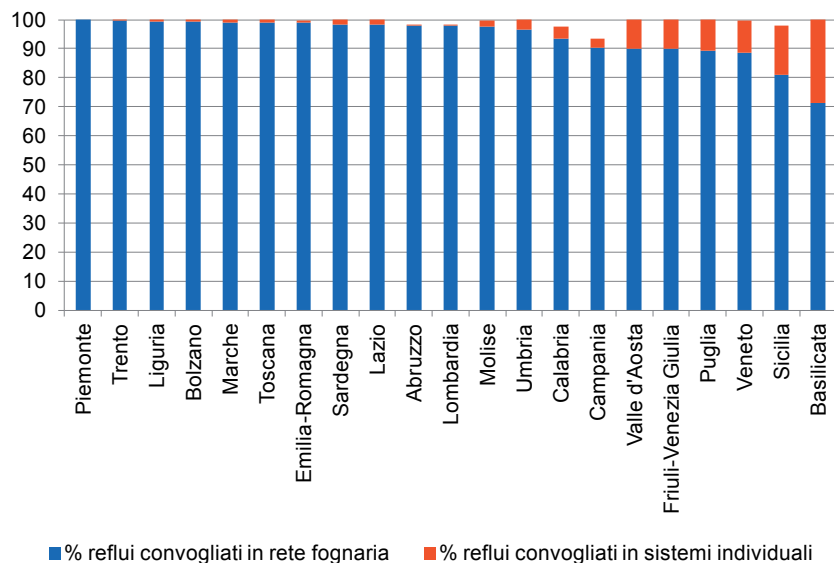
Fonte: ARPA/APPA, Centri Funzionali Regionali di Protezione Civile

RISPOSTE

Tra le misure per il conseguimento degli obiettivi di qualità e tutela delle acque, la Direttiva comunitaria 91/271/CEE dispone l'obbligo di realizzare sistemi di trattamento e di raccolta (reti fognarie) delle acque reflue per tutti gli agglomerati, in funzione delle dimensioni e dell'ubicazione degli stessi, secondo limiti temporali che variano in funzione del grado di rischio ambientale dell'area in cui avviene lo scarico e della potenzialità dell'impianto o dello scarico, espressa in abitanti equivalenti.

Nel 2009, il grado di copertura dei sistemi di collettamento ha raggiunto il 100% in 12 regioni e nelle province autonome di Trento e di Bolzano, in sei regioni il 99% e in un solo caso Campania 97%.

Percentuale di carico organico collettato - dettaglio regionale (2009)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e regionali (Questionario UWWTD 2011)

L'indice di conformità nazionale dei sistemi di depurazione è risultato pari al 79%, invariato rispetto a quanto rilevato nel biennio precedente. Sono presenti 3.203 agglomerati, di cui 2.285 conformi, 325 parzialmente conformi, 562 non conformi.

Il carico organico prodotto dagli agglomerati con oltre 2.000 abitanti equivalenti (a.e.) presenti sul territorio nazionale, nel 2009, è pari a 81.060.416 a.e., mentre la frazione convogliata agli impianti di trattamento nel 2009 è 71.284.418 a.e. (circa l'88%).

Dodici regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano presentano una percentuale di carico depurato maggiore o uguale al 90%, mentre in cinque regioni raggiunge valori compresi tra il 70% e il 90%.

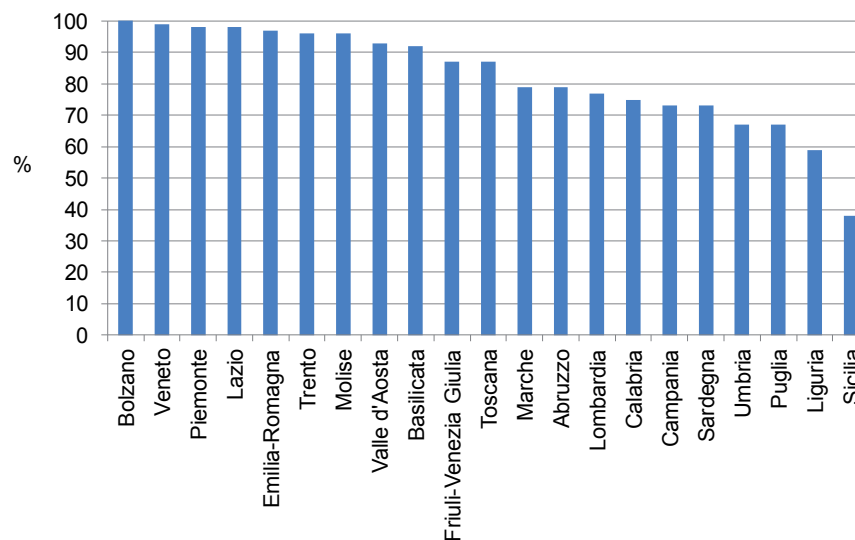
L'elemento portante della WFD è la gestione integrata delle acque a livello di bacino idrografico, attraverso un approccio teso a superare la logica dei confini amministrativi, in una visione di sistema particolarmente attenta agli aspetti biologici.

EVIDENZA

A livello nazionale il 94% del carico totale prodotto dagli agglomerati (pari 76.329.384 a.e.) è convogliato in rete fognaria, mentre il 5% (pari a 3.725.011 a.e.) è trattato con sistemi individuali.

Tutti i distretti idrografici sono dotati di un Piano di gestione distrettuale. Il primo aggiornamento dei piani di gestione è previsto per il 2015, mentre i successivi ogni sei anni.

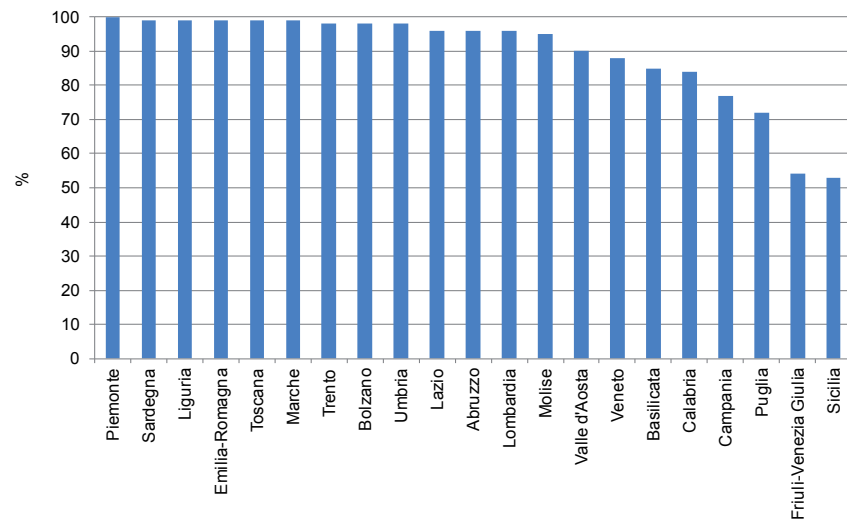
Grado di conformità dei sistemi di depurazione relativi ad agglomerati con oltre 2.000 a.e. - dettaglio regionale (2009)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e regionali

La direttiva definisce un rigoroso processo per fasi che culmina nell'adozione di un particolare strumento di governo dei bacini idrografici, da sottoporre a verifica e aggiornamento periodico: il Piano di gestione distrettuale.

Il Piano di gestione rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Percentuale del carico organico depurato relativo ad agglomerati con oltre 2.000 a.e. - dettaglio regionale (2009)

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e regionali

In un unico strumento sono racchiuse e armonizzate le azioni richieste da altre direttive in altri campi e altri settori (agricoltura, difesa del suolo, aree protette, ecc.). Prevede, inoltre, la puntuale valutazione della sostenibilità tecnica e, soprattutto, economica delle scelte effettuate attraverso il ricorso a specifici strumenti come l'analisi economica, l'analisi costi-benefici e l'analisi costi-efficacia; ed è elaborato attraverso l'attivazione di meccanismi di partecipazione pubblica.

Mare e ambiente costiero

L'ambiente costiero è un ecosistema dinamico in cui processi naturali e di origine antropica si sommano e interagiscono modificandone le caratteristiche geomorfologiche, fisiche e biologiche e i litorali sabbiosi sono i territori più accessibili e più vulnerabili, ossia dove maggiormente si manifestano e si evidenziano dette evoluzioni.

Nel Mediterraneo e in Italia, le zone marino-costiere rappresentano ecosistemi naturali tra i più vulnerabili e più seriamente minacciati.

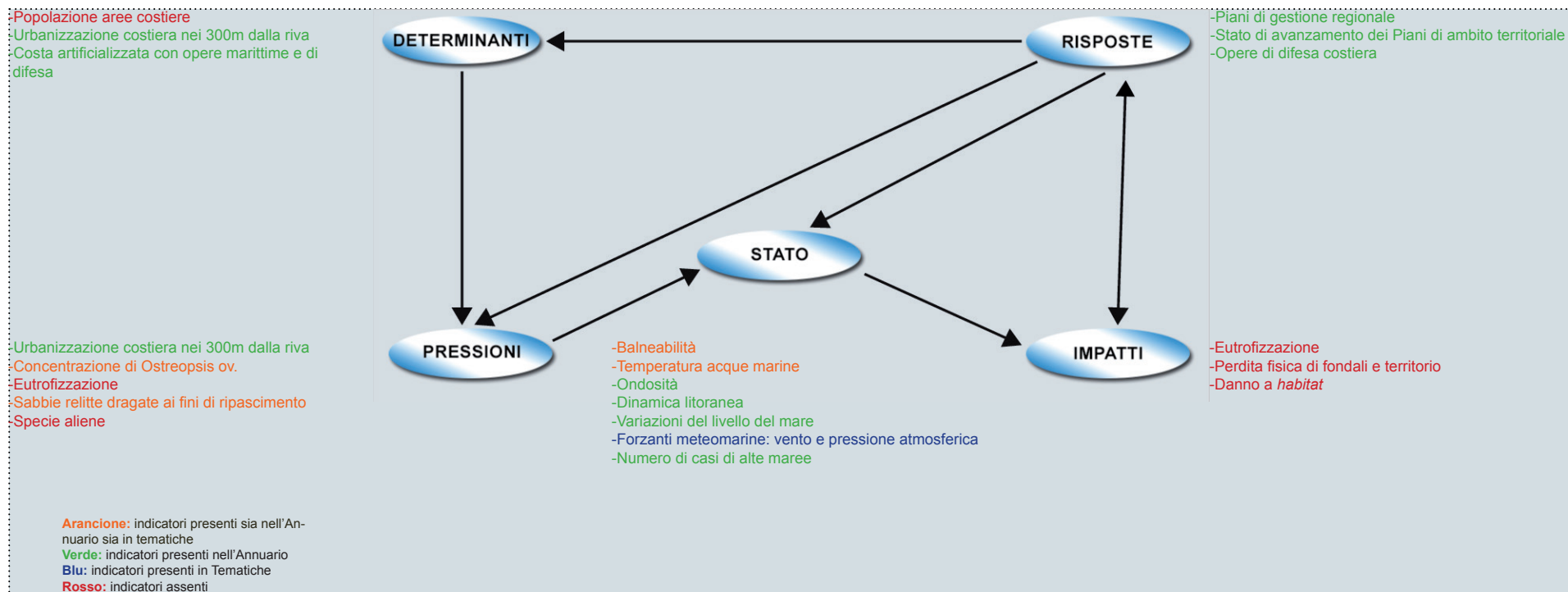
Gli elementi descrittivi dell'ambiente costiero non sono soggetti a cambiamenti nell'arco di periodi brevi e l'aggiornamento dell'informazione richiede comunque un orizzonte pluriennale. Le variazioni geomorfologiche delle aree costiere, come i sistemi di protezione e l'esito degli interventi, il tasso di artificializzazione della costa con infrastrutture portuali e strutture produttive e ricreative, l'occupazione del suolo per urbanizzazione, sono fenomeni con evidenze lente e per i quali sono significativi monitoraggi a cadenza quinquennale o almeno decennale; a ciò si aggiunga che per informazioni di sintesi aggiornate a scala nazionale è necessario disporre di nuove coperture territoriali ad alta risoluzione, rispetto a quelle già disponibili.

Le forzanti marine dello stato fisico sono oggetto di continua osservazione, mediante le reti monitoraggio, e di studio e ricerca con progressi nella messa a punto di sistemi di previsione meteo-marine. I monitoraggi della qualità delle acque per la balneazione e dello stato ecologico delle acque costiere (Direttiva quadro sulle acque) rappresentano attualmente gli strumenti in grado di fornire parametri chimici e biologici delle acque marino-costiere e, a regime, un quadro nazionale periodicamente aggiornato dello stato qualitativo ed ecologico delle acque. Per ciò che attiene la conoscenza e la valutazione dello stato

EVIDENZA

La costa italiana ha una lunghezza di circa 8.300 km. Più del 9% di costa è ormai artificiale, delimitata da opere radenti la riva (3,7%), porti (3%) e strutture parzialmente sovrainposte al litorale (2,4%). La costa naturale è circa 7.500 km. Circa il 70% delle coste basse è costituito da spiagge sabbiose o ghiaiose, per una lunghezza complessiva di 3.270 km e una superficie territoriale di oltre 120 km².

ecologico del mare a livello di bacini, quindi oltre la delimitazione delle acque costiere, ci si attende maggiore impulso dalle attività e dagli adempimenti derivanti dall'implementazione della Strategia marina in Italia.



PRESSIONI

La fascia costiera è interessata da un degrado diffuso e progressivo, in termini di perdita di *habitat*, eutrofizzazione, contaminazione, invasione di specie aliene ed erosione.

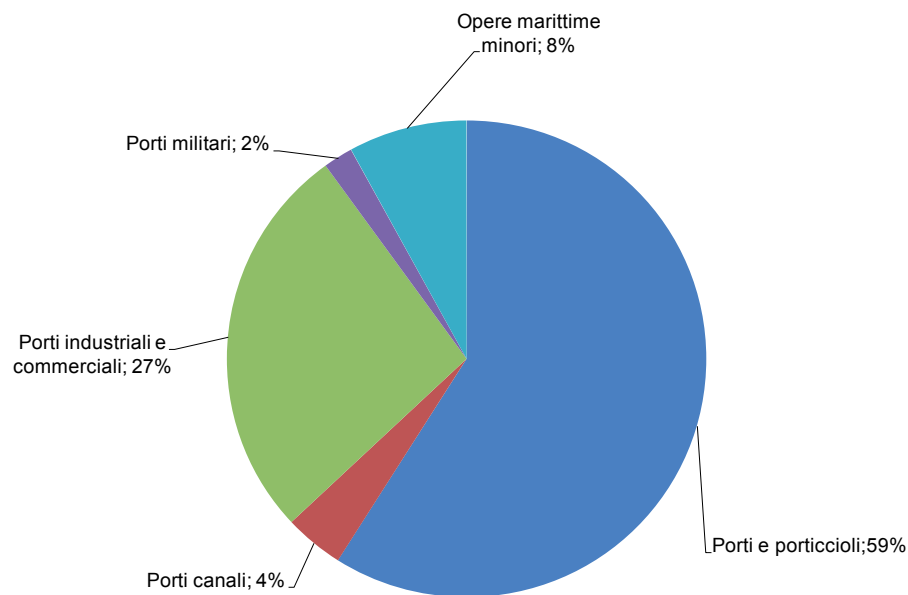
Le aree costiere sono i territori maggiormente occupati da insediamenti urbani e da attività economiche e produttive: circa il 30% della popolazione italiana vive nei 646 comuni costieri, su un territorio di quasi 43.000 km² (13% del territorio nazionale). Nel 2006, in Italia, il territorio occupato con strutture urbane nella fascia di 10 km dalla riva è pari al 9,2%, mentre nel resto del territorio nazionale è del 5,8%.

L'azione antropica ha interferito sempre di più nei naturali processi litoranei, per trarne vantaggio o per salvaguardare i beni a rischio. L'irrigidimento del limite interno delle spiagge con strutture artificiali permanenti, sia di tipo urbanistico sia marittimo, ha condizionato la dinamica e le caratteristiche ambientali di molti litorali.

Il 53% del limite interno delle spiagge è ormai artificiale e il relativo 87% è rappresentato da tessuto urbano denso dei centri abitati e prevalentemente da abitazioni sparse.

L'azione del mare e la sua forza d'urto durante le mareggiate si manifesta sulle coste alte con un lento processo erosivo che provoca scalzamenti alla base dei costoni e, in determinate condizioni, il crollo di parti del sistema roccioso; mentre sulle coste basse, territori più vulnerabili, con una costante opera di movimentazione dei sedimenti provoca continui e più evidenti rimodellamenti dei territori.

Sviluppo in km delle opere marittime per tipo



Fonte: ISPRA

EVIDENZA

Dall'analisi delle variazioni dell'assetto della linea di riva, tra il 2000 e il 2007, il 37% dei litorali ha subito variazioni superiori a 10 metri e i tratti di costa in erosione (897 km) sono ancora superiori a quelli in progradazione (851 km).

Più di 300 km di coste, inoltre, sono occupati da circa 700 porti e da opere marittime minori, ossia pontili e banchine semplici come quelle dei piccoli approdi turistici.

Lunghi tratti di costa delle regioni costiere sono protetti con opere rigide e le regioni adriatiche centrali sono quasi completamente protette da opere di difesa radenti la riva o distanti fino ad alcune centinaia di metri. In generale, lungo le coste italiane sono state realizzate circa 270 km di scogliere a fronte di oltre 1.300 km di costa protetta con varie tipologie di opere di difesa. Più di 500 km di costa sono protetti con opere radenti la riva, che rappresentano l'estremo baluardo per la protezione dei litorali.

Nel 2011, l'*Ostreopsis* cf. *ovata* è stata riscontrata in 10 regioni costiere, mentre è assente in tutti i campioni prelevati lungo le coste dell'Abruzzo, Emilia-Romagna, Molise e Veneto (la Basilicata non ha effettuato il monitoraggio).

Il sistema portuale italiano si sta modificando sotto la spinta di due fattori principali, la richiesta di posti barca del settore diportistico e lo sviluppo del sistema di trasporto per il traffico merci e la movimentazione dei container (*transshipment*) che richiede grandi *hub* portuali di scambio. Le opere marittime del sistema portuale nazionale si sviluppano complessivamente per circa 2.250 km; di cui 615 km (27%) destinati a strutture commerciali e industriali, e circa 1.415 km (63%) costituito da porti, porticcioli, canali, ecc.

In Italia, il rischio nelle zone costiere è essenzialmente collegato a fenomeni di erosione e a eventi di tempeste e inondazioni, rilevanti soprattutto per le coste basse e sabbiose e per le pianure alluvionali costiere. Per fronteggiare il problema negli anni sono stati realizzati numerosi interventi per mitigare localmente i processi di erosione costiera e per proteggere abitazioni e infrastrutture di trasporto.

Le opere rigide (pennelli, barriere, ecc.) realizzate per la protezione dei litorali in erosione non hanno risolto il problema e in molti casi hanno contribuito al processo di artificializzazione e degradazione degli *habitat* marino – costieri.

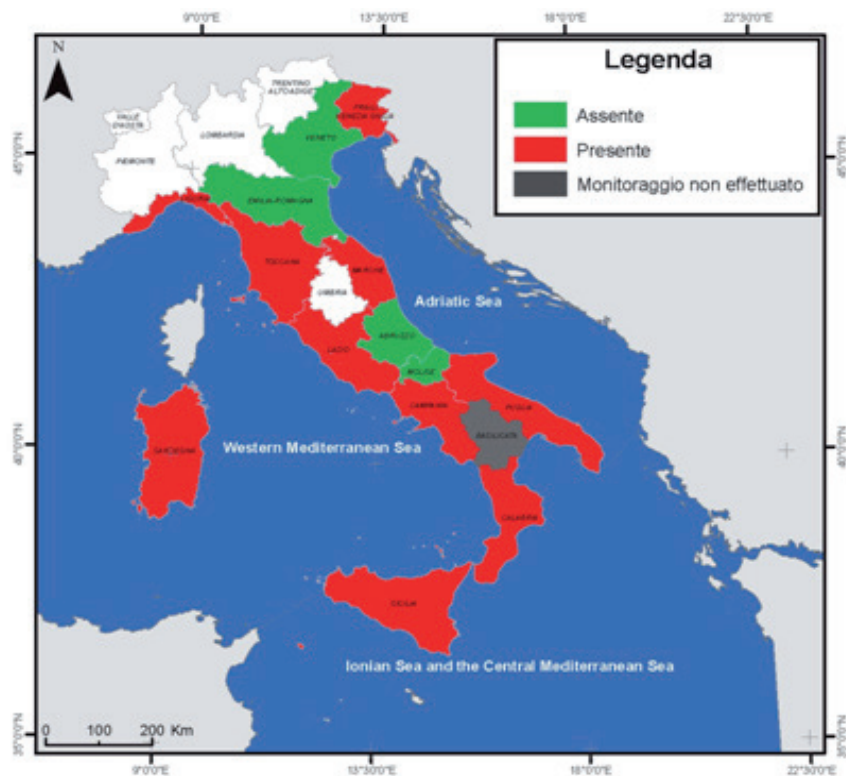
La pratica del recupero delle spiagge in erosione mediante ripascimenti artificiali costituisce una soluzione spesso più ecocompatibile e meno invasiva degli spazi marino – costieri, ma il dragaggio di sabbie da cave terrestri sottrae ulteriori sedimenti destinati al naturale ripascimento dei litorali e il dragaggio di sabbie relitte può generare impatti sui fondali e sull’ambiente marino circostante.

Le potenziali fonti di inquinamento che comportano la non idoneità alla balneazione possono essere molteplici, ma le principali derivano dall’inquinamento di tipo microbiologico.

La microalga bentonica *Ostreopsis ovata*, presente ormai da alcuni anni in Mediterraneo, può dar luogo a fenomeni di tossicità, sia per l’uomo sia per l’ambiente marino.

Le fioriture bentoniche di *Ostreopsis cf. ovata* si manifestano quasi esclusivamente durante la stagione estiva e autunnale (inizio di ottobre). In particolare, lungo il litorale tirrenico e ionico le abbondanze massime si registrano in piena estate (luglio-agosto), lungo le coste dell’Adriatico meridionale nei mesi di agosto e settembre, mentre nell’Adriatico settentrionale tra settembre e ottobre.

***Ostreopsis ovata* lungo le coste italiane (2011)**



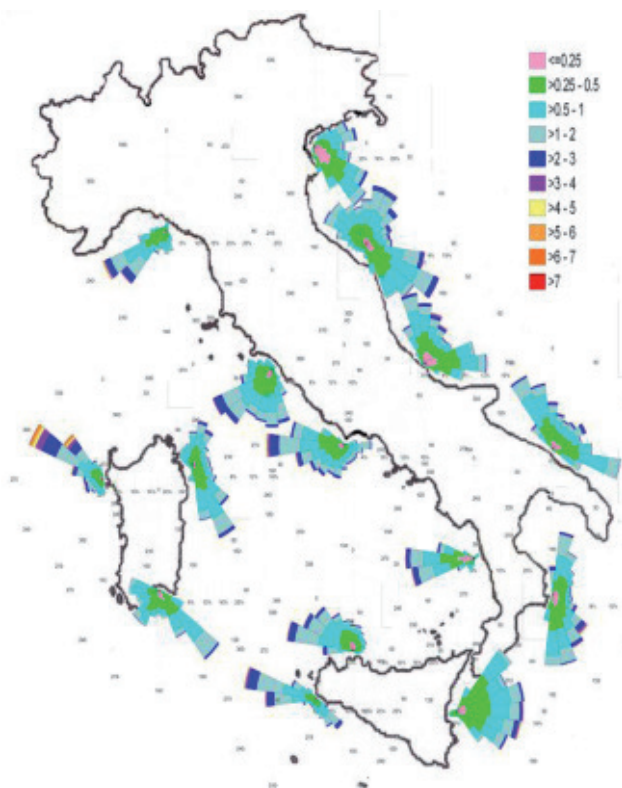
STATO

Il livello del mare, l'altezza e il periodo delle onde, le correnti, la pressione atmosferica, il vento, la temperatura sono i parametri di base per la caratterizzazione dei regimi mareali e ondosi dei mari italiani e della dinamica marina lungo le coste.

Nell'Adriatico, che è un bacino semichiuso, si registrano i valori più alti di marea del Mediterraneo. Nell'alto Adriatico le ampiezze di marea possono superare anche il metro e, in particolari condizioni astronomiche e meteorologiche (forte vento di scirocco), si possono avere innalzamenti eccezionali del livello del mare, che provocano nella laguna veneta, sia per l'orografia della zona sia per le note problematiche di subsidenza, l'invasione del mare di ampi spazi terrestri per alcune ore, dando luogo al noto fenomeno di acqua alta a Venezia.

Lungo le coste italiane, le maree hanno una periodicità media di 6 ore fra una bassa e un'alta marea e le escursioni sono abbastanza limitate, comprese mediamente tra i 30-70 cm.

Clima ondoso lungo le coste italiane – La distanza radiale indica la probabilità di un evento nel corrispondente settore direzionale, il colore indica l'altezza d'onda significativa



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati rilevati dalla Rete Ondametrica Nazionale

EVIDENZA

Nel Mediterraneo, l'ampiezza massima delle maree è mediamente 45 cm.

In Italia sono operative due reti di monitoraggio a livello nazionale per l'osservazione dello stato del mare, gestite dall'ISPRA: la Rete Mareografica Nazionale (RMN) con 33 stazioni uniformemente distribuite sul territorio, e la Rete Ondametrica Nazionale (RON) con quindici siti fissi di misura ubicati a largo delle coste italiane.

Le onde più alte sono registrate dalla boa di Alghero; si osserva, inoltre, che ad Alghero è più alto anche il numero di episodi con onde superiori ad almeno 3 m.

Nei mari che circondano la Penisola, sottoposti a influenze continentali, le oscillazioni termiche annue raggiungono circa 16 °C nel Tirreno e 22 °C nell'Adriatico, a fronte di una temperatura media, rispettivamente, di 19,5 °C e di 18,2 °C.

In Italia, nella stagione balneare 2011, sono presenti 4.901 acque marine di balneazione. In totale, è conforme il 91,9% delle acque, di cui l'83% ai valori guida e l'8,9% ai valori imperativi.

A luglio 2012, sulle coste del Lazio e della Calabria, è stata osservata una variazione del livello del mare (circa 20-30 cm) durata qualche ora.

Sebbene non usuale per le coste tirreniche dell'Italia centro-meridionale, la repentina variazione del livello del mare è fenomeno abbastanza frequente in alcuni tratti delle coste italiane, ad esempio nel canale di Sicilia (marrobbio) ed è associato a particolari condizioni meteo-climatiche.

Nel caso registrato a luglio 2012, si tratterebbe però di un "meteotsunami" generato da variazioni repentine delle condizioni atmosferiche, come il passaggio di fronti di pressione.

La dinamica e i processi del mare in acqua bassa sono influenzati, oltre che dalle correnti di marea, anche dal moto delle onde, generate prevalentemente dall'azione del vento.

Il clima ondoso italiano ha due principali comportamenti: unidirezionale (come nel caso di La Spezia) o distribuito su due o più settori direzionali (come Ancona o Civitavecchia).

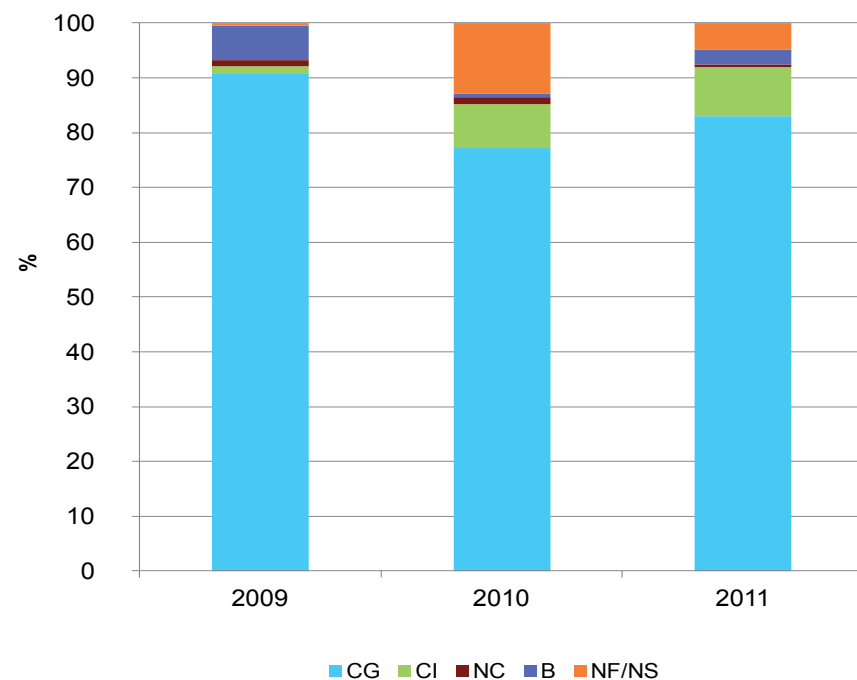
Il Tirreno è soggetto, inoltre, ad altezze d'onda massime più alte di quelle presenti nell'Adriatico. Nell'Adriatico le mareggiate hanno spesso direzione da Nord o da Nord Est-Est, meno intense (massimo registrato 6,2 m), sebbene non siano rari casi con onde intorno a 3 m.

Il nuovo sistema di monitoraggio delle acque di balneazione prevede il campionamento di soli due indicatori di contaminazione fecale (*Enterococchi* ed *Escherichia coli*) con frequenza mensile. Inoltre, la valutazione qualitativa avviene associando a ogni acqua di balneazione una classe di qualità (eccellente, buona, sufficiente e scarsa) calcolata sulla base dei risultati del monitoraggio effettuato ai sensi della nuova direttiva negli ultimi quattro anni.

Nel 2011 è riscontrabile un miglioramento della conformità, rispetto all'anno precedente, di 6,6 punti percentuali (91,9%). Anche la percentuale delle acque classificate non conformi si riduce allo 0,4% del totale.

Per le acque chiuse alla balneazione, nonostante la rilevante diminuzione registrata tra il 2009 e il 2010 (da 310 a 33), nel 2011 il numero delle acque vietate torna a crescere (133).

Percentuale di conformità delle acque di balneazione



CI: conformi ai valori imperativi; CG: conformi ai valori guida; NC: non conformi ai valori imperativi; NF: insufficientemente campionati; NS: non campionati; B: vietati alla balneazione

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati EEA

In 7 regioni costiere (Molise, Veneto, Emilia-Romagna, Basilicata, Sardegna, Puglia e Friuli-Venezia Giulia) la percentuale di conformità ai valori guida è compresa tra 90 e 100%, in 4 è superiore all'80% e nelle restanti tra il 50 e il 70%.

RISPOSTE

Gli strumenti normativi per l'ambiente marino e costiero hanno un denominatore comune: promuovono e richiedono l'elaborazione e lo sviluppo di un "meccanismo" di coordinamento tra i settori economici, amministrativi e culturali, finalizzati alla protezione dell'ambiente marino e allo sviluppo sostenibile delle zone costiere.

Altra componente primaria è costituita dalle azioni di monitoraggio dei parametri ambientali ed ecologici, che garantiscono una valutazione in continuo delle strategie nazionali e dell'efficacia dei piani e programmi di sviluppo e di tutela previsti e messi in atto.

Procede la diffusione di un approccio integrato nell'elaborazione di strumenti per la gestione dell'area costiera, infatti aumenta il numero delle Autorità di bacino che si sono dotate di piani di stralcio relativi all'erosione costiera.

I problemi di difesa del suolo in ambito costiero sono da sempre stati inclusi tra le pertinenze delle Autorità di Bacino; quest'ultime adottano sempre più spesso l'approccio di Gestione Integrata delle Zone Costiere (GIZC) per la pianificazione settoriale lungo la costa, coinvolgendo i vari portatori di interesse e inserendo, ai fini della perimetrazione, tra i beni esposti non solo quelli strettamente connessi alla tutela della vita umana, ma anche i beni paesaggistici e ambientali.

La Direttiva quadro sulla Strategia per l'ambiente marino (Direttiva 2008/CE/56) rappresenta uno strumento importantissimo e innovativo poiché costituisce il primo strumento normativo vincolante che, in un quadro sistemico, considera l'ambiente marino un patrimonio prezioso da proteggere, salvaguardare e, ove possibile, ripristinare al fine ultimo di mantenere la biodiversità e preservare la vitalità di mari e di oceani.

La direttiva richiede agli Stati membri di raggiungere entro il 2020, sulla base di un approccio ecosistemico della gestione marina, il buono stato ambientale (GES, *Good Environmental Status*) per le proprie acque marine. Per raggiungere tale fine ogni Stato membro deve mettere in atto, per ogni regione o sottoregione marina, una strategia marina che consta di una fase di preparazione e di un programma di misure.

Le reti di osservazione delle condizioni fisiche, chimiche e biologiche del mare, i sistemi di previsione delle mareggiate e degli eventi meteo marini in generale, e i sistemi di supporto alla valutazione dello stato ambientale e alla pianificazione sono gli strumenti atti a migliorare la conoscenza degli eventi naturali e ridurre sia la vulnerabilità degli ambienti marini e costieri, sia il rischio cui sono esposte le attività e opere antropiche.

Tale conoscenza è possibile mediante il monitoraggio continuo degli eventi marini e l'analisi approfondita dei fenomeni e della loro variabilità geografica e temporale. La mitigazione dei danni possibili, attuata attraverso la prevenzione, è importante soprattutto alla luce dei cambiamenti climatici, che potrebbero evidenziare nuove vulnerabilità e nuovi rischi.

I parametri rilevati dalla Rete Mareografica Nazionale e dalla Rete Ondametrica Nazionale, oltre a essere impiegati per la conoscenza dello stato del mare e dell'ambiente marino-costiero, sono condivisi e inseriti in progetti e *network* internazionali e sono di riferimento per gli interventi di pianificazione, progettazione e realizzazione delle opere marittime e di protezione costiera.

EVIDENZA

Le Autorità di Bacino adottano sempre più spesso l'approccio di Gestione Integrata delle Zone Costiere (GIZC).

Le regioni che non hanno ancora un piano relativo alle coste stanno adottando i provvedimenti legislativi e organizzativi per giungere a una loro elaborazione (ad esempio, Basilicata e Sicilia), mentre altre stanno perfezionando, con la definizione di nuovi strumenti, il loro percorso verso la gestione integrata della zona costiera, come la Liguria con il Piano di Tutela dell'Ambiente marino e costiero.

Il nostro Paese, in merito agli adempimenti per la *Marine Strategy Framework Directive* (MSFD), ad oggi ha effettuato:

- la valutazione iniziale elaborata sulla base dei dati e delle informazioni esistenti;
- la determinazione del buono stato ambientale (GES) sulla base di 11 descrittori qualitativi dell'ambiente marino che fanno riferimento a molteplici aspetti degli ecosistemi marini, tra cui la biodiversità, l'inquinamento, l'impatto delle attività produttive.
- la definizione dei traguardi ambientali che aiuteranno a rilevare i progressi nel processo di conseguimento del buono stato ambientale.

Inoltre, per le numerose attività presenti lungo le coste è importante disporre anche di un sistema di previsione specifico per le aree costiere, per la programmazione a lungo termine e la progettazione delle opere e interventi di ripristino. Il Sistema di Previsione Costiero (SPC) dell'ISPRA, operativo dal 2011, permette di considerare sei aree regionali, all'interno delle quali sono individuate le aree costiere ad altissima risoluzione e su cui sono condotte le simulazioni numeriche.

Relativamente alla proliferazione algale, ISPRA, di concerto con le ARPA, coordina la linea di attività "Fioriture algali di *O. ovata* lungo le coste italiane". Tale attività, iniziata nel 2006, ha prioritariamente lo scopo di individuare elementi per una strategia comune nazionale di campionamento, analisi, monitoraggio, sorveglianza, informazione, comunicazione e gestione del fenomeno "alghe tossiche".

Esposizione agli agenti fisici

Per "agenti fisici" si intendono quei fattori che determinano le immissioni di energia in ambiente, potenzialmente dannose per la salute umana e per gli ecosistemi. In questa categoria rientrano il rumore, i campi elettromagnetici, le vibrazioni, l'inquinamento luminoso, le radiazioni ultraviolette (UV) e le radiazioni ionizzanti.

Rumore

I dati raccolti ed elaborati in ambito comunitario, volti a stimare l'entità delle persone esposte a determinati livelli di rumore, identificano l'inquinamento acustico quale uno dei maggiori problemi ambientali, con elevato e diffuso impatto sulla popolazione e sull'ambiente. I più recenti studi a cura dell'Organizzazione Mondiale della Sanità documentano gli effetti del rumore sulla salute umana, riconoscendone la gravità, e altre indagini indicano che l'esposizione al rumore ambientale registra in Europa una tendenza in crescita rispetto ad altri fattori di stress.

In Italia, dai dati pubblicati dalla Commissione Europea nella banca dati NOISE (*Noise Observation and Information Service for Europe*), il numero di persone esposte a livelli di L_{den} maggiori di 55 dB, all'interno degli agglomerati, risulta pari a circa due milioni e seicentomila, con una percentuale del 27% sul totale della popolazione residente negli agglomerati considerati, le cui mappature acustiche strategiche risultano essere state inviate alla Commissione

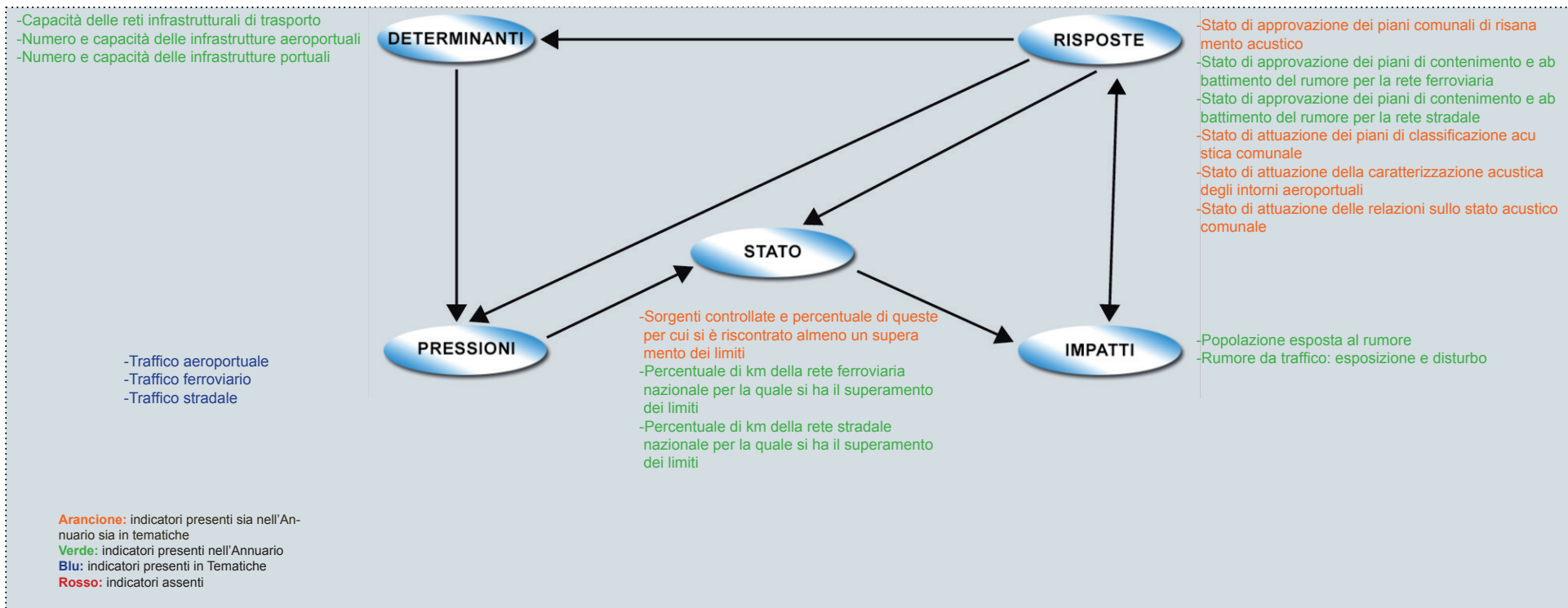
Lo stato di attuazione in Italia degli adempimenti previsti dal D.Lgs. 194/2005, in attuazione della prima fase della Direttiva 2002/49/CE, relativa agli agglomerati con più di 250 mila abitanti, alle infrastrutture stradali con più di 6 milioni di veicoli/anno, alle infrastrutture ferroviarie con più di 60 mila convogli/anno e agli aeroporti principali con più di 50

EVIDENZA

Nella Comunità Europea un significativo numero di persone, all'interno degli agglomerati, risulta esposta a livelli di rumore, in particolare circa 56 milioni di persone risultano esposte a valori di L_{den} maggiori di 55 dB e circa 40 milioni di persone risultano esposte a valori di L_{night} maggiori di 50 dB, considerando quali sorgenti di rumore le infrastrutture stradali.

mila movimenti/anno, è caratterizzato da numerose inadempienze rispetto alle scadenze temporali prescritte.

Con riferimento agli indicatori ambientali per l'inquinamento acustico, la pressione è rappresentata dalle grandezze che caratterizzano le sorgenti acustiche, lo stato è costituito dall'insieme dei ricettori umani e ambientali, mentre la risposta è rappresentata dalle azioni svolte dalle Autorità competenti per la tutela ambientale nel settore acustico.



PRESSIONI/STATO

Le principali sorgenti di rumore, identificabili nel traffico stradale, ferroviario e aereo mostrano andamenti differenti. Nello specifico, mentre il traffico aereo e ferroviario (passeggeri) crescono, il traffico stradale evidenzia, negli ultimi anni, un andamento stazionario.

L'obbligo di redigere i Piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore, a cura degli enti gestori delle infrastrutture di trasporto, previsto dal DM 29 novembre 2000, non risulta attualmente espletato da parte di tutte le società coinvolte, seppur negli ultimi anni molti gestori di infrastrutture abbiano provveduto a presentare i loro studi.

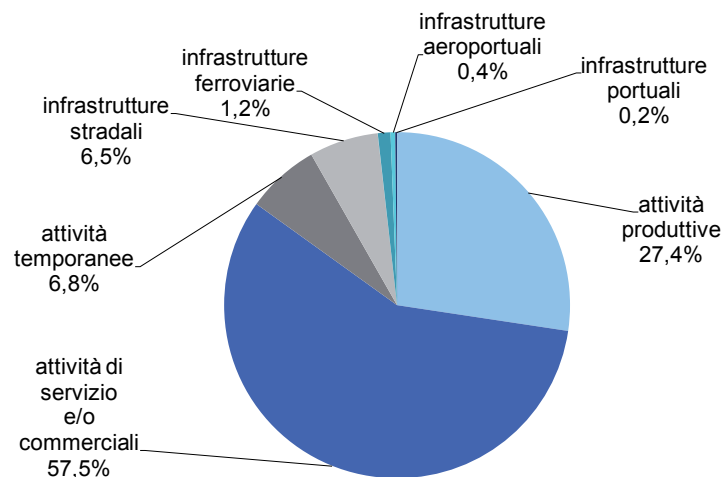
Gli elementi di pressione, anche se alcuni in diminuzione, insieme alle carenze di attuazione della normativa e alla mancanza di sinergie e forme di dialogo tra gli attori principali, costituiscono ostacoli a un'organica e condivisa definizione delle azioni.

Il traffico veicolare rappresenta la principale sorgente di inquinamento acustico in ambito urbano, ma non bisogna trascurare altre fonti quali, ad esempio: le attività industriali e artigianali, le attività commerciali con i relativi impianti (condizionamento, frigoriferi, ecc.) e le discoteche, che generano impatti significativi in ambito urbano. Anche le macchine rumorose che operano nei cantieri stradali ed edili e gli apparecchi per il giardinaggio, oggetto principale della Direttiva 2000/14/CE, influenzano il clima acustico dell'ambiente circostante, costituendo per questo motivo una causa non trascurabile di disturbo.

Lo stato di attuazione in Italia degli adempimenti previsti dal D.Lgs. 194/2005, in attuazione della prima fase della Direttiva 2002/49/CE, relativa agli agglomerati con più di 250 mila abitanti, alle infrastrutture stradali con più di 6 milioni di veicoli/anno, alle infrastrutture ferroviarie con più di 60 mila convogli/anno e agli aeroporti principali con più di 50 mila movimenti/anno, è caratterizzato da numerose inadempienze rispetto alle scadenze temporali prescritte.

Analizzando le attività svolte dal Sistema delle Agenzie ambientali, nel 2011, dai dati disponibili risultano 2.958 le sorgenti di rumore oggetto di controllo con misurazioni da parte delle ARPA/APPA, con percentuali distinte nei diversi settori.

Distribuzione delle sorgenti controllate (2.958) nelle diverse tipologie di attività/infrastrutture (2011)



Nota: Non sono disponibili i dati delle regioni Veneto, Campania, Calabria, Sicilia e Sardegna

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA

EVIDENZA

I dati relativi al traffico aeroportuale, dopo un incremento del 17,7% registrato tra il 2003 e il 2007, mostrano nell'ultimo quinquennio (2007-2011) una riduzione del 5,4%, *trend* che ha ripreso a crescere dopo il 2009, evidenziando un incremento nel triennio 2009-2011 del 5% circa. Il traffico veicolare, invece, dopo una crescita del 61% tra il 1990 e il 2007, dal 2008 si stabilizza sugli 83 milioni di veicoli-km, subendo anche un lieve decremento (-1%) tra il 2010 e il 2011. Per quanto riguarda il traffico ferroviario, nel 2011 sulla rete delle Ferrovie dello Stato hanno circolato circa 321 milioni di treni-km per il trasporto dei passeggeri (+7,4% rispetto al 2004) e 42 milioni di treni-km per il trasporto delle merci (-34,2% rispetto al 2004).

È evidente un'alta attenzione da parte dei cittadini e una richiesta di tutela personale e dell'ambiente: 85 controlli su 100 sono da esposti della cittadinanza e il 42,2% delle sorgenti segnalate dai cittadini presenta un superamento dei limiti.

Le sorgenti maggiormente controllate sono, anche per il 2011, le attività di servizio e/o commerciali (57,5%), seguite dalle attività produttive (27,4%); le infrastrutture stradali rimangono le sorgenti di trasporto più controllate (6,8%).

Rispetto al 2010 si registra un aumento della percentuale delle attività di servizio e/o commerciali sul totale delle sorgenti controllate (52,5% nel 2010) e una diminuzione della percentuale relativa alle attività produttive oggetto di controllo da parte delle ARPA/APPA (31,5% nel 2010).

L'attività di controllo viene eseguita principalmente a seguito di segnalazione/esposto da parte dei cittadini: nel 2011, globalmente, circa l'85,5% delle sorgenti controllate lo sono state a seguito di esposto. Nel dettaglio, il maggior numero di sorgenti controllate su esposto si riscontra per le attività di servizio e/o commerciali (96% sul totale delle attività di servizio controllate). Sul totale degli esposti presentati dai cittadini, a seguito dei quali sono stati effettuati i controlli da parte delle ARPA/APPA, il 95% è rappresentato dagli esposti relativi a tutte le attività (produttive, commerciali e/o servizi e temporanee).

L'elevata quantità di esposti e di casi di superamento dei limiti normativi registrati nel 2011 (42,2% delle sorgenti controllate ha presentato un superamento dei limiti) consentono di rilevare ancora una costante attenzione nei confronti dell'inquinamento acustico e una richiesta di sempre maggiore tutela da parte dei cittadini a fronte di un effettivo stato di criticità.

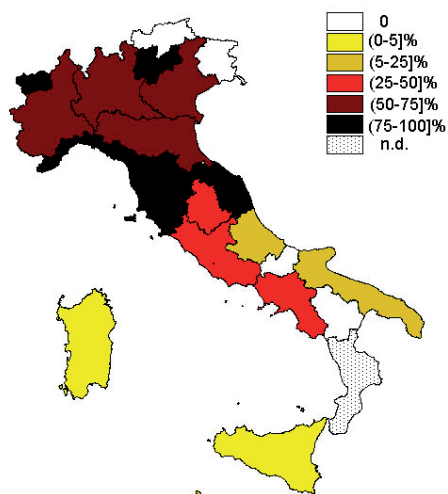
RISPOSTE

La progressiva attuazione della Direttiva 2002/49/CE, seppur con le differenze riscontrabili nei diversi Stati membri, evidenzia una maggiore consapevolezza dello stato dell'ambiente in materia di inquinamento acustico, a livello comunitario e del singolo Stato, e una maggiore condivisione dei problemi riscontrati e delle azioni svolte.

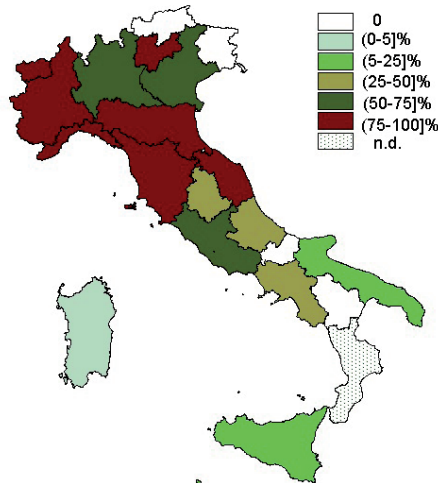
L'analisi dello stato di attuazione e delle esperienze relative all'implementazione della Direttiva 2002/49/CE da parte degli Stati membri ha consentito di individuare le possibili opportunità e criticità generate dalla direttiva, potendo così prevedere i differenti scenari e le proposte alternative per la soluzione dei problemi verificatesi nell'attuazione.

Permangono i principali elementi di criticità riscontrabili quali: l'assenza della trattazione organica della disciplina legislativa del settore, ai vari livelli di applicazione; il mancato completamento dei decreti di attuazione previsti dalla Legge Quadro, in particolare quello relativo alla definizione dei criteri per la progettazione, esecuzione e ristrutturazione delle costruzioni edilizie e delle infrastrutture di trasporto; la disattesa applicazione del decreto dedicato ai requisiti acustici passivi degli edifici; il mancato rafforzamento degli strumenti legislativi dedicati alla gestione del rumore ambientale attualmente vigenti, ma costantemente disattesi.

Percentuale di comuni che ha approvato la classificazione acustica sul numero totale di comuni di ogni regione/provincia autonoma (aggiornamento dati al 31/12/2011)



Percentuale di popolazione residente in comuni che ha approvato la classificazione acustica sul totale della popolazione di ogni regione/provincia autonoma (aggiornamento dati al 31/12/2011)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e dati ISTAT

EVIDENZA

Forme e modalità di armonizzazione degli strumenti legislativi comunitari e nazionali devono essere individuate e condivise nei diversi ambiti della tematica.

Rimane, inoltre, ancora evidente la frammentazione delle azioni finalizzate alla prevenzione e alla mitigazione degli effetti prodotti dall'inquinamento acustico. In particolare, persistono, anche se si registrano segnali di cambiamento, soprattutto nell'edilizia, le discontinuità tra settori ai quali è dedicato un congruo numero di azioni (infrastrutture di trasporto) e settori verso i quali l'attenzione rivolta è minore, come si riscontra nell'integrazione tra pianificazione territoriale e acustica.

Cinque sono ancora le regioni che non si sono dotate di una propria legge regionale (Molise, Campania, Basilicata, Sicilia e Sardegna); l'ultima regione ad avere emanato una legge regionale di attuazione dell'art.4 della L 447/95 è la Calabria (LR n. 34 del 19-10-2009 "Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria").

Permangono ancora notevoli distinzioni tra le diverse realtà regionali. Le regioni con la percentuale di comuni zonizzati più elevata sono Marche e Toscana (97%), Valle d'Aosta (93%), Liguria (84%), Provincia di Trento (76%), Piemonte e Lombardia (73%), Emilia-Romagna e Veneto (64%), mentre quelle di percentuali inferiori al 10% sono Abruzzo (7%), Sardegna (3%) e Sicilia (1%).

Si segnalano sensibili incrementi della percentuale di popolazione residente in comuni con classificazione acustica approvata, pari al 55,8%, rispetto al 52% dell'anno precedente; medesimo trend per la percentuale di superficie zonizzata sull'intera superficie nazionale (dal 39,9% del 2010 al 42,1% del 2011).

L'analisi dei dati riguardanti gli adempimenti prescritti dalla normativa nei differenti settori mostra una situazione stazionaria rispetto agli anni precedenti per quanto concerne gli adempimenti regionali e comunali, nonché un completamento di alcuni obblighi nell'ambito delle infrastrutture di trasporto.

In particolare, l'assenza di emanazione di una legge regionale, con disposizioni in materia di inquinamento acustico prevista dalla Legge Quadro, da parte di alcune regioni, evidenzia l'insufficiente risposta che contraddistingue il quadro nazionale.

L'approvazione della classificazione acustica del territorio comunale, prioritario strumento di pianificazione acustica, che definisce l'uso del territorio e consente le successive azioni di tutela e risanamento delle aree critiche, risulta attuata, al 31 dicembre 2011, per il 49,1% dei comuni italiani, rispetto al 46% dell'anno precedente.

Solo l'1,5% dei comuni dotati di piano di classificazione acustica ha adottato anche un piano di risanamento. Solo il 15% dei comuni aventi obbligo ha redatto una relazione biennale sullo stato acustico.

Attualmente 19 aeroporti su 40 hanno approvato la classificazione acustica dell'intorno aeroportuale.

Radiazioni non ionizzanti

Le radiazioni non ionizzanti (NIR) sono radiazioni che possiedono l'energia sufficiente a provocare modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche (effetti biologici) nella materia costituente gli organismi viventi.

Le NIR comprendono le radiazioni ultraviolette (UV), la luce visibile, le radiazioni infrarosse (IR), le radiofrequenze (RF), e i campi elettrici e magnetici a frequenze estremamente basse (ELF, dall'inglese *Extremely Low Frequency*).

Le radiazioni non ionizzanti considerate sono quelle prodotte dalle stazioni radiobase per la telefonia (SRB), dagli impianti radio televisivi (RTV) e dagli impianti di produzione, trasporto, trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica.

EVIDENZA

Negli ultimi anni, riguardo ai campi elettromagnetici, sono state numerose le azioni intraprese a livello nazionale e regionale, in termini di monitoraggio e di sviluppo di strumenti di informazione che hanno permesso in qualche modo di arginare gli allarmismi dei cittadini e migliorare il loro rapporto di fiducia verso le istituzioni. Attualmente, in Italia, si sta manifestando una fase di grande sviluppo tecnologico che interessa gli impianti di radio telecomunicazione, iniziata con il passaggio dal segnale analogico a quello digitale, per poi seguire la scia delle future tecnologie che si affacceranno, nei prossimi due tre anni, sul territorio nazionale (UMTS 900, LTE, apparati *Single Ran*).

Questo ha comportato già un adeguamento in campo normativo a livello nazionale che ha creato non poche difficoltà di applicazione a livello regionale.

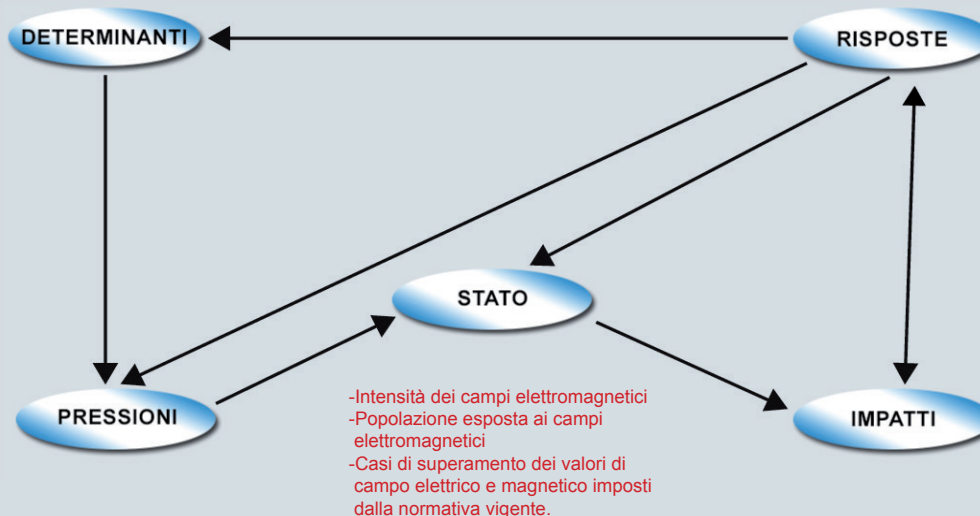
Tali cambiamenti nelle tipologie di apparati e negli atti normativi devono, comunque, continuare a essere supportati da quegli stessi strumenti che hanno permesso negli anni passati di dare un impulso positivo alla gestione sociale di tale problematica.

I grandi passi in avanti fatti in campo legislativo e tecnico-scientifico per tutelare la salute della popolazione continuano a essere la base per ulteriori azioni da intraprendere al fine di ottenere una migliore conoscenza delle ripercussioni sull'ambiente di determinate sorgenti elettromagnetiche presenti sul territorio nazionale.

- Produzione di energia elettrica
- Consumi di energia elettrica
- Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione
- Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione
- Stazioni di trasformazione e cabine primarie in rapporto alla superficie territoriale

- Potenza stazioni SRB e RTV
- Elettrodotti (corrente elettrica e tensione)

Aranzone: indicatori presenti sia nell'Annuario sia in tematiche
Verde: indicatori presenti nell'Annuario
Blu: indicatori presenti in Tematiche
Rosso: indicatori assenti



- Normative
- Azioni di risanamento
- Numero pareri rilasciati per installazione impianti
- Attività di controllo
- Strumenti di raccolta dati e diffusione dell'informazione (database, catasti, siti web etc..)
- ecc.

-Effetti sulla salute umana

DETERMINANTI

Le principali fonti di radiazioni non ionizzanti che destano preoccupazione e attenzione nella popolazione sono rappresentate dalle stazioni radiobase per la telefonia (SRB), dagli impianti radiotelevisivi (RTV) e dagli elettrodotti.

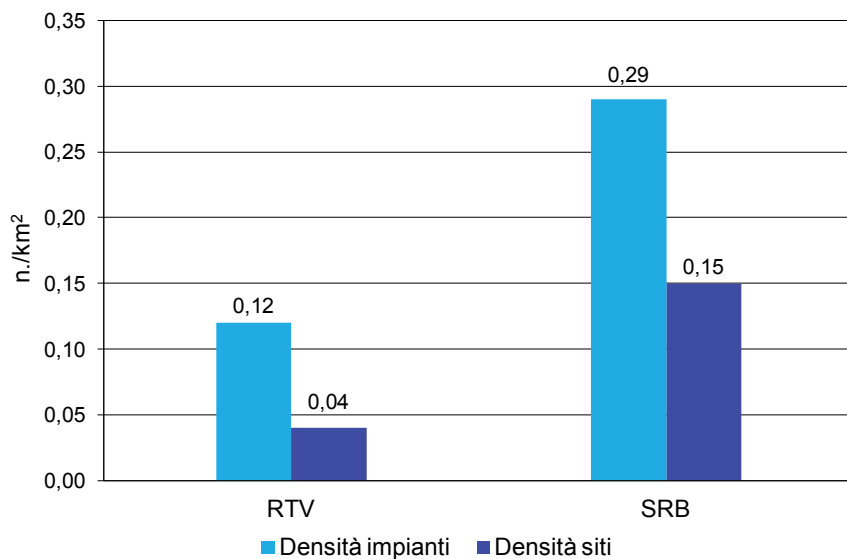
Relativamente al 2011 si nota che le stazioni radio base per la telefonia mobile presentano una densità di impianti circa 2,4 volte superiore rispetto a quella degli impianti radiotelevisivi, mentre la densità dei siti SRB è circa 4 volte superiore rispetto a quella dei siti RTV. Le installazioni di detti impianti sul territorio nazionale, dal 2010 al 2011, hanno subito una variazione legata principalmente agli impianti e ai siti SRB, che sono rispettivamente aumentati del 6% e diminuiti dell'1%. Riguardo agli impianti RTV si registra una diminuzione dell'8% delle installazioni e del 13% della potenza.

Le informazioni si riferiscono alle 8 regioni che hanno fornito il dato completo per i due anni considerati per entrambe le tipologie di impianti (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna, Umbria, Marche e Molise).

EVIDENZA

Per quanto riguarda gli impianti RTV la diminuzione del numero delle installazioni e della relativa potenza complessiva trova la spiegazione nel passaggio dalla tecnologia analogica a quella digitale. Relativamente, invece, agli impianti SRB l'aumento del numero di apparati di fronte alla lieve diminuzione del numero di siti e alla stazionarietà della potenza complessiva è da attribuire probabilmente al forte sviluppo tecnologico che sta investendo il settore della telefonia mobile. Di fronte alla conseguente necessità di installare nuovi impianti sul territorio si cerca ove possibile di sfruttare le tecniche di *cositing* che consentono di posizionare nello stesso sito più impianti.

Densità di impianti e di siti, confronto tra RTV e SRB, relativamente alle regioni per le quali è disponibile il dato completo (2011) per entrambe le tipologie di sorgente



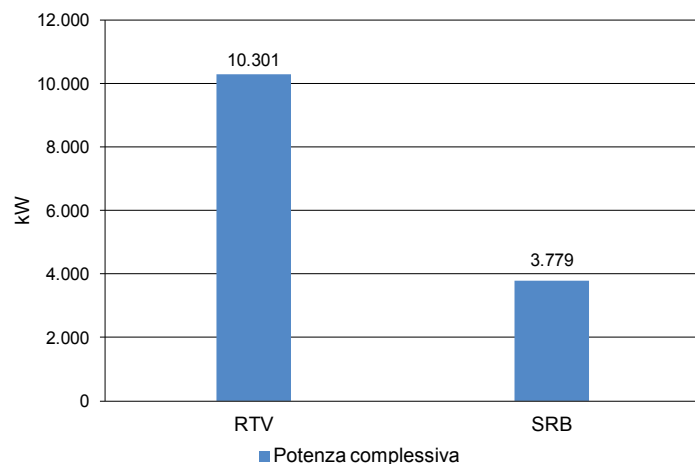
Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA (osservatorio CEM)

PRESSIONI/STATO

La potenza complessiva degli impianti RTV (10.301 kW) è circa 3 volte quella degli impianti SRB (3.779 kW). La minore potenza complessiva associata agli impianti SRB comporta una maggiore pressione sul territorio rispetto agli impianti RTV. Questo dipende soprattutto dal fatto che gli impianti SRB, proprio per le loro caratteristiche di funzionamento, necessitano di una maggiore presenza sul territorio.

Considerando il dato complessivo relativo al numero di superamenti dei limiti attribuibili agli impianti RTV e SRB si evidenziano variazioni, in entrambi i casi, rispetto al 2011. Si rileva, infatti, un aumento del 4% e dell'8% rispettivamente per i casi di superamenti RTV e SRB (da 579 a 603 per gli impianti RTV e da 79 a 85 per gli impianti SRB). I casi di superamento dei limiti di legge riguardo agli impianti RTV (pari a 603) sono circa 7 volte superiori a quelli relativi agli impianti SRB (pari a 85).

Potenza complessiva, confronto tra RTV e SRB, relativamente alle regioni per le quali è disponibile il dato completo (2011) per entrambe le tipologie di sorgente



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA (osservatorio CEM)

EVIDENZA

Nella tabella viene fornita per regione l'ulteriore informazione di quanti sono stati sul totale i casi di superamento del limite di esposizione e del valore di cautela. Per entrambe le tipologie di impianti si registra un'elevata percentuale di casi di superamento del valore di cautela, pari all'80% per gli impianti RTV e al 96% per gli impianti SRB. Tali superamenti vengono rilevati dalle attività di controllo effettuate dalle ARPA/APPA e, pertanto, riguardano maggiormente i luoghi adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore giornaliere, ovvero ove ci si può ragionevolmente attendere che la popolazione trascorra una parte significativa della giornata (es. ambienti abitativi, scuole, ospedali) o limitata a poche ore al giorno (es. aree gioco per l'infanzia). Sono proprio questi i luoghi che l'attuale normativa del settore salvaguarda particolarmente imponendo il non superamento del valore di cautela. Occorre evidenziare che le informazioni riguardanti lo stato delle azioni di risanamento corrispondono allo stato di attuale conoscenza del Sistema agenziale ARPA/APPA.

Numero dei superamenti del limite di esposizione e del valore di cautela per gli impianti radiotelevisivi (RTV) e le stazioni radio base (SRB) (1998-2012)

Regione/Provincia autonoma	Limite di esposizione		Valore di cautela	
	RTV	SRB	RTV	SRB
	n.	n.	n.	n.
Piemonte	15	0	24	5
Valle d'Aosta	1	0	12	0
Lombardia	11	0	56	5
Trentino-Alto Adige	6	0	16	2
Bolzano-Bozen	0	0	2	2
Trento ^a	6	0	14	0
Veneto	20	1	53	6
Friuli-Venezia Giulia	3	0	23	0
Liguria	8	0	21	17
Emilia-Romagna	17	0	65	8
Toscana	17	0	22	2
Umbria	0	0	10	0
Marche	9	0	28	2
Lazio ^a	5	0	22	5
Abruzzo ^b	0	0	23	0
Molise	4	0	8	1
Campania ^b	0	0	0	0
Puglia ^a	0	0	28	2
Basilicata	2	0	7	0
Calabria	0	2	6	0
Sicilia ^b	5	0	53	27
Sardegna ^{a,b}	0	0	3	0

Legenda:

^a L'informazione fornita dal referente regionale non copre tutta la regione

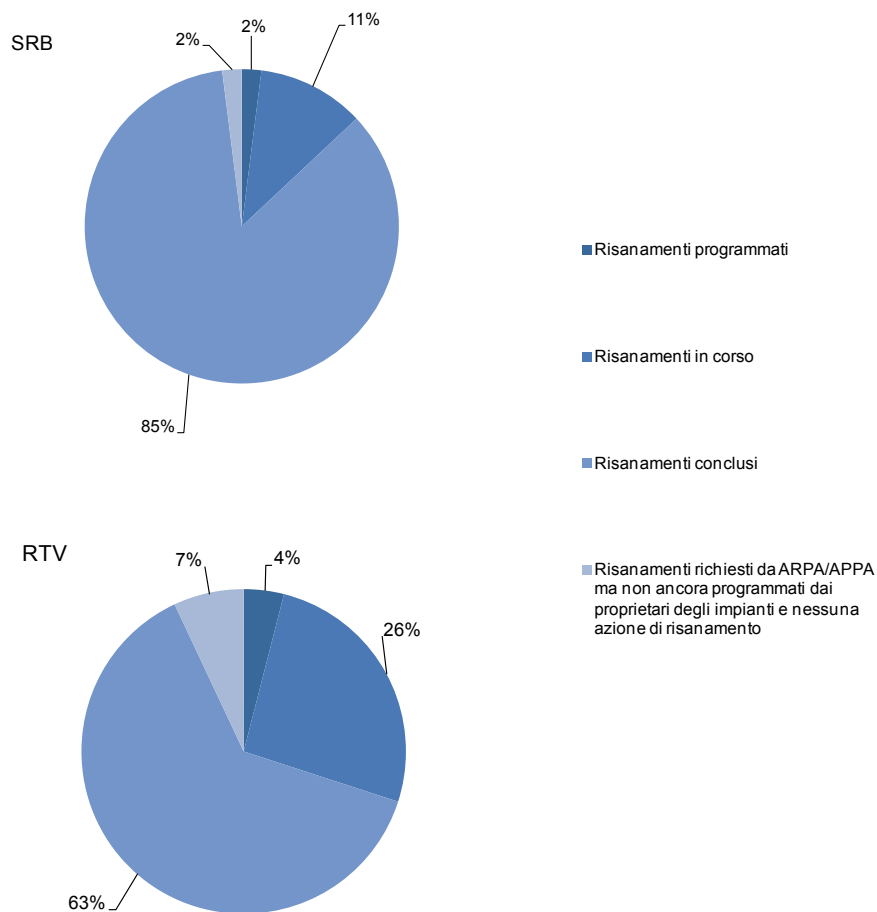
^b Dato non aggiornato

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA (Osservatorio CEM)

RISPOSTE

Riguardo gli impianti SRB si rileva una maggiore percentuale di risanamenti conclusi rispetto agli impianti RTV. Relativamente agli impianti RTV, la percentuale di risanamenti da concludere (risanamenti programmati, risanamenti in corso, risanamenti richiesti da ARPA/APPA ma non ancora programmati dai proprietari degli impianti e nessuna azione di risanamento) è pari al 37% del totale rispetto al 15% relativo agli impianti SRB. La maggiore presenza di risanamenti da concludere per gli impianti RTV è dovuta alla complessità della procedura di risanamento che, molto spesso, richiede il coinvolgimento di più impianti, nonché mostra una evidente difficoltà nel mantenimento della stessa qualità del servizio di cui agli atti di concessione.

Stato delle azioni di risanamento nei siti in cui si è rilevato almeno un superamento a causa di impianti RTV e SRB, nelle sole regioni per cui è disponibile il dato completo (1998-2012)



EVIDENZA

I casi di superamento dei limiti di legge riguardo agli impianti RTV (pari a 603) sono circa 7 volte superiori a quelli relativi agli impianti SRB (pari a 85).

Sono ancora poche le regioni provviste di un catasto sia per l'alta sia per la bassa frequenza; infatti solo 11 regioni hanno un catasto RF/ELF o in corso di realizzazione o realizzato.

Per gli impianti RTV l'azione di risanamento è tecnicamente più complessa, infatti, la relativa percentuale delle azioni di risanamento concluse (63%) risulta inferiore rispetto agli impianti SRB (85%).

Attività nucleari e radioattività ambientale

Nonostante in Italia le centrali nucleari e le altre installazioni connesse al ciclo del combustibile nucleare non siano più in esercizio da anni, sono comunque in corso le attività per la messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi derivanti dal pregresso esercizio e quelle connesse alla disattivazione delle installazioni stesse. Permangono inoltre in esercizio alcuni piccoli reattori di ricerca, continua a essere diffuso l'impiego delle sorgenti di radiazioni ionizzanti nelle applicazioni mediche, nell'industria e nella ricerca scientifica, con le necessarie attività di trasporto delle sorgenti stesse e dei rifiuti da esse derivanti.

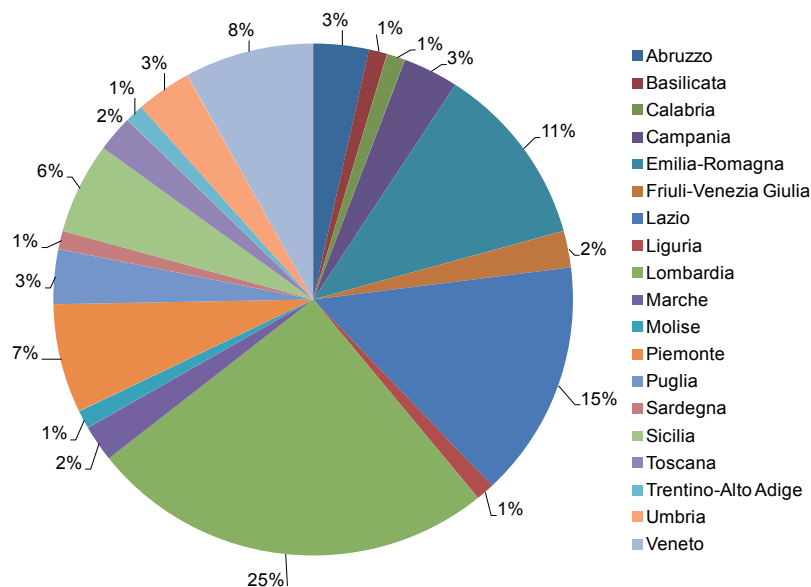
Le pressioni sull'ambiente rimangono rilevanti e molteplici: la gestione dei rifiuti radioattivi, la produzione e il necessario trattamento di rifiuti radioattivi derivanti dalle attività ospedaliere di diagnostica e/o radioterapiche, la produzione e circolazione a livello mondiale di materiale radioattivo, le radiazioni di origine naturale (radon), tutto ciò esige che la radioprotezione rimanga elemento centrale della salvaguardia ambientale e della protezione della popolazione e dei lavoratori.

Il controllo delle attività nucleari e il monitoraggio della radioattività ambientale sono funzioni prioritarie per assicurare un elevato livello di protezione della popolazione e dell'ambiente dai rischi associati all'esposizione a radiazioni ionizzanti.

Attività nucleari

Le attività nucleari comportanti il rischio di esposizione alle radiazioni ionizzanti della popolazione e dell'ambiente, oggi presenti in Italia, riguardano in particolare: le installazioni del pregresso programma nucleare (in fase di disattivazione) e i reattori di ricerca; le strutture di deposito di rifiuti radioattivi; le attività d'impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti; le attività di trasporto delle materie radioattive.

Distribuzione sul territorio nazionale delle installazioni che impiegano sorgenti di radiazioni ionizzanti autorizzate a livello centrale



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati forniti da Esercenti impianti

EVIDENZA

In Italia una forte concentrazione di impianti autorizzati in categoria A si trovano in Lombardia e nel Lazio. In Lombardia la metà degli impianti sono utilizzati per la produzione di radiofarmaci e sono ubicati all'interno di strutture sanitarie sia pubbliche sia private. Nel Lazio circa il 70% degli impianti autorizzati si trova presso l'Enea e l'INFN.

Le principali installazioni in fase di disattivazione con diversi stati di avanzamento, sono le quattro centrali nucleari del Garigliano, di Latina, di Trino e di Caorso, gli impianti sperimentali di riprocessamento EUREX e ITREC, l'impianto Plutonio e OPEC 1 del Centro ENEA della Casaccia, l'impianto Fabbricazioni Nucleari, il Deposito Avogadro, le installazioni del Centro Comune di Ricerche di Ispra.

La disattivazione delle installazioni consiste in un insieme di operazioni pianificate finalizzate, nel rispetto dei requisiti di sicurezza e di radioprotezione dei lavoratori e dell'ambiente, allo smantellamento finale o, comunque, al rilascio del sito senza vincoli di natura radiologica a essere utilizzato per altri scopi.

Dalle attività di smantellamento deriva, inoltre, la produzione di diverse tipologie di materiali solidi che possono, nel rispetto di limiti di concentrazione di radioattività, essere allontanati dagli impianti senza vincoli di natura radiologica. Inoltre, nel corso dello svolgimento delle attività è possibile l'eventuale emissione nell'ambiente di effluenti liquidi e gassosi entro limiti specificamente autorizzati.

L'impiego delle sorgenti di radiazioni ionizzanti, continua a essere diffuso nelle applicazioni mediche, nell'industria e nella ricerca scientifica, con le necessarie attività di trasporto per la distribuzione delle sorgenti stesse e per il conferimento verso installazioni di deposito dei rifiuti derivanti dalle suddette attività.

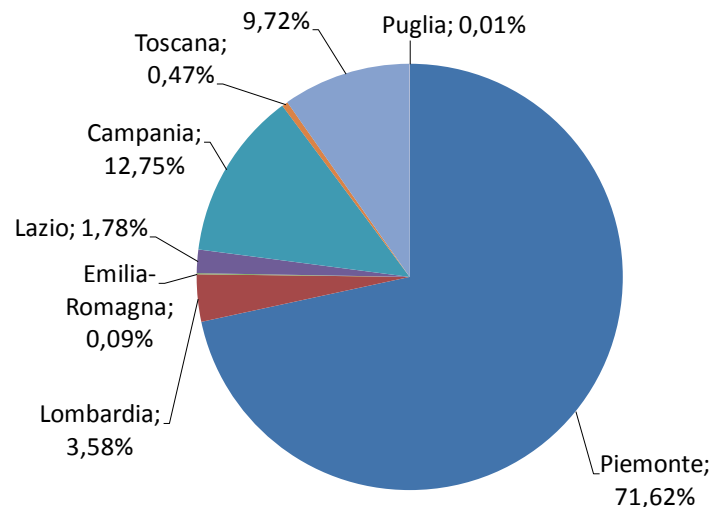
Il trasporto viene effettuato da ditte appositamente autorizzate, le quali sono anche coinvolte nel ritiro dei rifiuti radioattivi prodotti nel corso delle attività sopra citate e delle sorgenti radioattive dismesse (cioè di quelle di cui non è più previsto l'utilizzo) che devono essere inviate presso depositi autorizzati gestiti da operatori specializzati.

I rifiuti radioattivi attualmente presenti in Italia derivano, per la gran parte, dal pregresso programma nucleare e si trovano nelle installazioni gestite dalla Sogin S.p.A. e nelle installazioni del Centro Comune di Ricerche di Ispra (VA) della Commissione Europea (ammontano a circa 26.500 m³ per la I e II categoria e 1.700 m³ per la III).

A tali rifiuti andranno ad aggiungersi circa 30.000 m³, prevalentemente di II categoria, provenienti dalle operazioni di disattivazione delle installazioni.

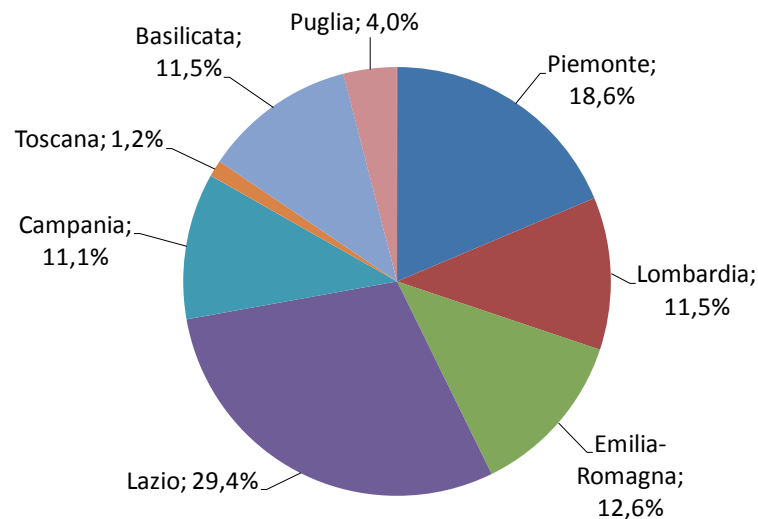
In relazione alle attività di disattivazione nelle principali installazioni nucleari, per la gran parte del combustibile nucleare irraggiato è in via di completamento la campagna di trasferimento in Francia (accordo intergovernativo - 2006) per il suo riprocessamento. Mentre i rifiuti radioattivi derivanti dal riprocessamento del combustibile nucleare irraggiato, effettuato in Francia e nel passato nel Regno Unito, rientreranno in Italia opportunamente trattati e condizionati (alcune decine di metri cubi).

Distribuzione regionale dei rifiuti radioattivi in termini di attività (2011)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati forniti dagli Esercenti degli installazioni nucleari

Distribuzione regionale dei rifiuti radioattivi in termini di volumi (2011)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati forniti dagli Esercenti degli installazioni nucleari

EVIDENZA

La maggior parte dei rifiuti radioattivi, in termini di attività, presenti in Italia si trovano in Piemonte (71,6 %). Seguono la Campania con il 12,75 % e la Basilicata con il 9,7%. La distribuzione regionale dei rifiuti radioattivi, in termini di volumi, registra una maggior concentrazione nel Lazio con il 29,4%, seguito dal Piemonte (18,6%) e dall'Emilia-Romagna (12,6%).

A livello nazionale il Servizio Integrato di gestione delle sorgenti dismesse e dei rifiuti radioattivi, il cui gestore è l'ENEA, garantisce tutte le fasi del ciclo di gestione (raccolta, trattamento, condizionamento e lo stoccaggio provvisorio) delle sorgenti radioattive non più utilizzate e dei rifiuti radioattivi da attività medico-sanitarie, industriali e di ricerca. In particolare, al Servizio Integrato possono aderire tutti gli impianti autorizzati che svolgono attività di raccolta ed eventuale deposito provvisorio di sorgenti radioattive dismesse.

I rifiuti provenienti da applicazioni mediche, industriali e di ricerca (circa 4.000 m³) sono collocati presso installazioni autorizzate di operatori nazionali.

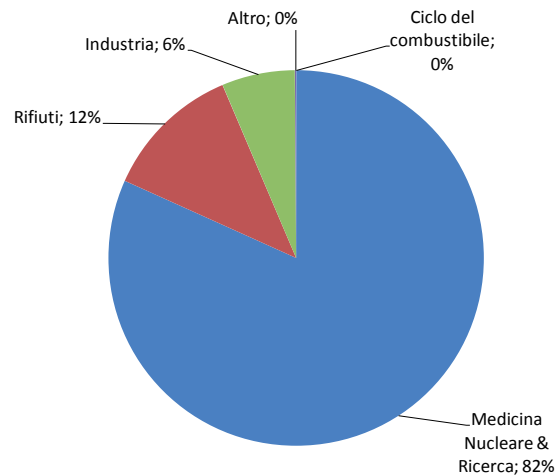
Tenuto conto della realtà italiana, nella quale le attività di tipo nucleare riguardano la disattivazione delle installazioni e la gestione dei rifiuti radioattivi, i trasporti nell'ambito del ciclo del combustibile sono numericamente molto limitati, essendo riconducibili alle operazioni di trasferimento all'estero del combustibile nucleare irraggiato a fini di ritrattamento o di alienazione del materiale fissile, operazione peraltro in fase di completamento nei prossimi anni. Vi è poi un ristretto numero di operazioni di trasferimento di rifiuti radioattivi di bassa o media attività presso siti di trattamento.

La gran parte dei trasporti di materie radioattive effettuati sul territorio nazionale riguarda pertanto sorgenti utilizzate in campo industriale, nella ricerca e, soprattutto, in campo medico.

La maggior parte dei radioisotopi utilizzati in campo diagnostico e terapeutico è di provenienza estera, ad eccezione del F-18 prodotto anche in Italia.

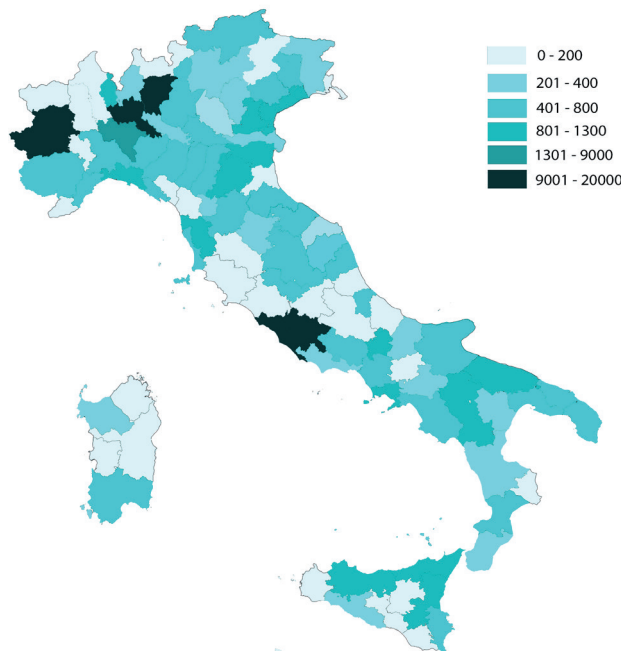
La modalità stradale è quella più utilizzata per il trasporto di colli contenenti materie radioattive, a seguire quella aerea. Quest'ultima è utilizzata, in particolare, per il trasporto di radioisotopi con tempo di dimezzamento molto breve.

Distribuzione percentuale dei colli trasportati in Italia in base all'impiego della materia radioattiva



Fonte: ISPRA

Carta tematica della somma degli indici di trasporto per provincia (2011)



Fonte: ISPRA

EVIDENZA

Il trasporto di materie radioattive riguarda soprattutto sorgenti utilizzate in campo medico e ricerca (82%), industriale (6%) e per una percentuale limitatissima il ciclo del combustibile.

Il trasporto di colli radioattivi via mare è molto limitato e riguarda sia il trasporto di sorgenti utilizzate su piattaforme petroliere *off-shore* sia i trasporti fra la Penisola e le due isole maggiori, Sicilia e Sardegna. Nel 2009 è stato introdotto il sistema di acquisizione telematico dei dati. Il trend, strettamente legato al numero dei colli trasportati ogni anno, alla loro tipologia e al tipo di radioisotopo trasportato, è piuttosto stabile, anche se negli ultimi anni si evince una diminuzione del numero dei colli trasportati, in particolare nel campo della medicina nucleare.

Il controllo sulle attività nucleari che possono comportare un'esposizione della popolazione italiana alle radiazioni ionizzanti è, in particolare, regolamentato dalla Legge 31 dicembre 1962, n. 1860, dal Decreto legislativo del 17 marzo 1995, n. 230 e successive modifiche e dal Decreto legislativo dell'8 febbraio 2007, n. 52.

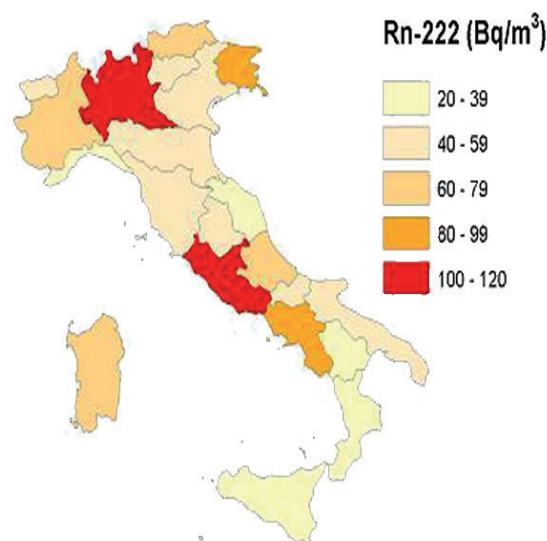
Tali controlli si attuano, in via preventiva, attraverso la formulazione di pareri tecnici vincolanti da parte dell'autorità di sicurezza nucleare e di altre amministrazioni, ove previsto dalla legislazione vigente, alle amministrazioni procedenti per il rilascio delle autorizzazioni (Ministero dello sviluppo economico, Prefetture, ecc.). In fase operativa e di svolgimento delle operazioni, i controlli, finalizzati alla verifica della conformità con la legislazione vigente e del rispetto delle prescrizioni fissate dagli atti autorizzativi, sono effettuati da ispettori dell'ISPRA, che sono Ufficiali di Polizia Giudiziaria.

Radioattività ambientale

Al termine “radioattività” è spesso associato, nell’opinione pubblica, il timore degli effetti che questa provoca sulla salute. Da non sottovalutare anche l’impatto sociale in occasione di eventi che, seppur con nessuna conseguenza di tipo sanitario - ci si riferisce ad esempio all’incidente della centrale di Fukushima – viene prodotto e che comunque richiede, oltre a un adeguato sistema monitoraggio ambientale, una corretta e trasparente comunicazione. Inoltre, nell’immaginario collettivo, la radioattività è essenzialmente associata alla produzione di energia nucleare, incluso il trattamento e il deposito delle scorie, e tali timori costituiscono spesso un preconcetto per altre attività o situazioni che sono fonti di radiazioni ionizzanti. Per contro, l’esposizione alla radioattività per scopi medici, diagnostici o terapeutici è generalmente accettata e giustificata dai benefici tratti dalle persone sottoposte a questi trattamenti.

Quello della “giustificazione” è uno dei principi fondamentali della protezione radiologica

Carta tematica delle concentrazioni di attività di Rn-222 nelle abitazioni, per regione e provincia autonoma (la scelta degli intervalli ha valore esemplificativo) (1989-1997)



Fonte: Bochicchio, F. et al., *Results of the national survey on radon indoors in the all the 21 italian region, Proceedings of Radon in the Living Environmental Workshop, Atene, Aprile 1999*

della popolazione e dei lavoratori. Un’attività che preveda un’esposizione della popolazione e dei lavoratori deve, infatti, essere giustificata sulla base di un bilancio costi-benefici, tenendo conto anche delle possibili alternative; l’esposizione, inoltre, deve essere “ottimizzata” ovvero ridotta ai livelli più bassi ragionevolmente ottenibili.

Un’ulteriore considerazione riguarda l’entità delle esposizioni naturali alle quali la popolazione è generalmente esposta in confronto con le esposizioni sopra descritte. Occorre evidenziare che, se si escludono le esplosioni atomiche e gli incidenti nucleari, le esposizioni derivanti dalle attività produttive sono di gran lunga inferiori rispetto alle esposizioni a sorgenti naturali. Sia nel cosmo sia nel suolo terrestre, nell’aria e anche nel nostro stesso organismo, sono presenti radionuclidi responsabili in grandissima parte dell’esposizione alla radioattività.

EVIDENZA

L’esposizione al gas radon negli ambienti residenziali e nei luoghi di lavoro è stata associata all’insorgenza di tumori polmonari. È, inoltre, importante l’effetto combinato di radon e fumo: il rischio di contrarre un tumore, a parità di esposizione a radon, per i fumatori è circa venti/venticinque volte superiore rispetto ai non fumatori.

La Commissione Europea sta affrontando il problema dell’esposizione al radon nell’ambito di una nuova direttiva, attualmente in discussione da parte degli Stati membri per l’approvazione finale, nella quale sono indicate le risposte al fine di affrontare e ridurre l’impatto del fenomeno.

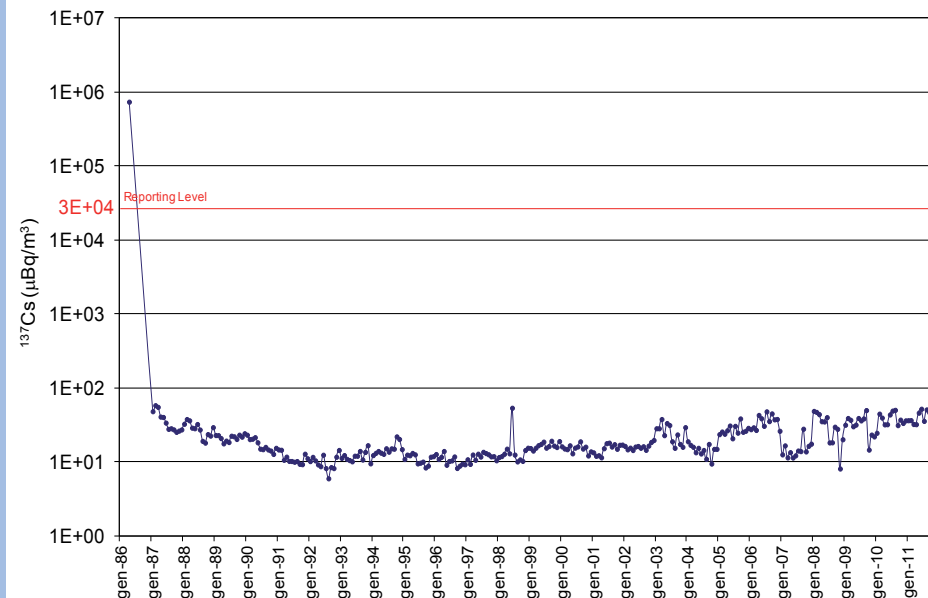
La principale esposizione avviene tra le mura domestiche, nei luoghi di lavoro e negli altri ambienti chiusi, detti “indoor”, nei quali si trascorre la maggior parte del tempo. In tali luoghi è presente nell’aria un gas naturale, il radon, responsabile, mediamente, della principale fonte di rischio radiologico per la popolazione. In alcuni casi, il gas può raggiungere concentrazioni tali per cui, si ritiene inaccettabile il rischio associato all’esposizione e si raccomandano, o addirittura si impongono, risanamenti degli ambienti. Questo tipo di esposizione è in qualche misura controllabile, è possibile, infatti, adottare strategie e provvedimenti atti a ridurre l’esposizione della popolazione nel suo insieme e in particolare nei casi di più elevata concentrazione.

Regioni (in verde) in cui, a partire dal 2002, sono stati sviluppati studi/iniziative mirati all'identificazione delle aree soggette a rischi radon (dicembre 2012)



Fonte: ISPRA, ARPA/APPA

Trend della concentrazione di Cs-137 nel particolato atmosferico in Italia



Fonte: Elaborazione ISPRA sui dati ISPRA/ARPA/APPA raccolti da ISPRA Servizio laboratorio radiazioni ambientali; OECD-ENEA, 1987, The Radiological impact the Chernobyl accident in OECD countries, Parigi; ISPRA

EVIDENZA

La sorveglianza della radioattività ambientale in Italia è organizzata, in ottemperanza al D.Lgs. 230/95 e s.m.i. e alla normativa comunitaria, da un insieme di reti che si articola su tre livelli: locale, regionale e nazionale.

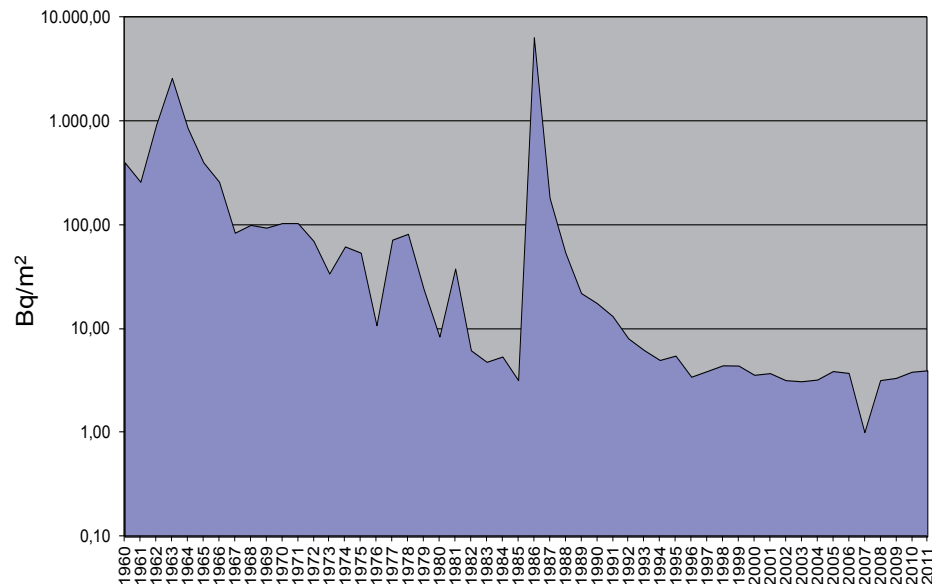
La protezione dall'esposizione al radon nei luoghi di lavoro è stata introdotta nella normativa con il D.Lgs. n. 241 del 2000 che modifica e integra il D.Lgs. 230/1995. Il decreto prevede obblighi per gli esercenti dei luoghi di lavoro e per le regioni. In particolare, a quest'ultime è affidato il compito di individuare le zone a maggiore probabilità di alte concentrazioni di attività di radon. In attesa della definizione dei criteri con cui definire le zone e delle indicazioni sulle metodologie per la loro individuazione, alcune regioni e alcune ARPA/APPA hanno avviato studi e indagini per avere una classificazione delle aree a diversa probabilità di alte concentrazioni di radon. Le abitazioni non sono attualmente oggetto di specifiche normative.

Sono ancora scarse e sporadiche le informazioni sulle azioni di bonifica di ambienti con elevate concentrazioni di radon con riferimento sia ad ambienti di tipo residenziale sia di lavoro.

La sorveglianza della radioattività ambientale è organizzata, in ottemperanza al D.Lgs. 230/95 e s.m.i. e alla normativa comunitaria, da un insieme di reti che si articola in tre livelli: locale, regionale e nazionale.

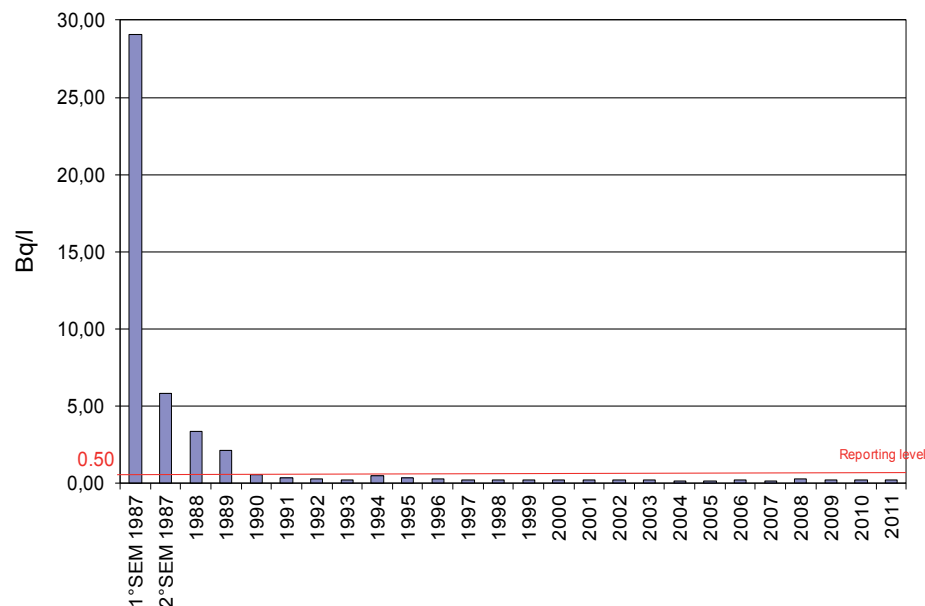
Le reti locali esercitano il controllo attorno agli impianti nucleari; le reti regionali sono incaricate del monitoraggio della radioattività ambientale sul territorio regionale e le reti nazionali raccolgono i dati al fine di rappresentare la situazione, appunto, a livello nazionale, anche in occasione di eventi anomali.

Trend delle deposizioni umide e secche di Cs-137 in Italia



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA/ARPA/APPA raccolti da ISPRA Servizio laboratorio radiazioni ambientali; OECD-ENEA, 1987, The Radiological impact the Chernobyl accident in OECD countries, Parigi; ISPRA

Trend deposizione della concentrazione di Cs-137 nel latte vaccino in Italia



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA/ARPA/APPA raccolti da ISPRA Servizio laboratorio radiazioni ambientali; OECD-ENEA, 1987, The Radiological impact the Chernobyl accident in OECD countries, Parigi; ISPRA

EVIDENZA

L'andamento della concentrazione di cesio-137 nel particolato atmosferico presenta negli ultimi anni valori stazionari e ben al di sotto del *reporting level* fissato dalla CE (30 mBq/m³).

I livelli di contaminazione nel latte vaccino si riducono negli anni successivi all'incidente di Chernobyl e restano stazionari negli anni successivi con valori inferiori al *reporting level* fissato dalla CE (0,5 Bq/l).

L'incidente di Fukushima del marzo 2011 non ha comportato alcun significativo contributo aggiuntivo della presenza di radionuclidi nelle matrici coinvolte, dati i valori estremamente bassi riscontrati per i soli periodi immediatamente posteriori l'incidente. Tuttavia, al fine di rispondere alla domanda di informazione del pubblico, sono state effettuate nel solo periodo marzo – maggio 2011 circa 1.500 misurazioni in più rispetto al normale programma di monitoraggio.

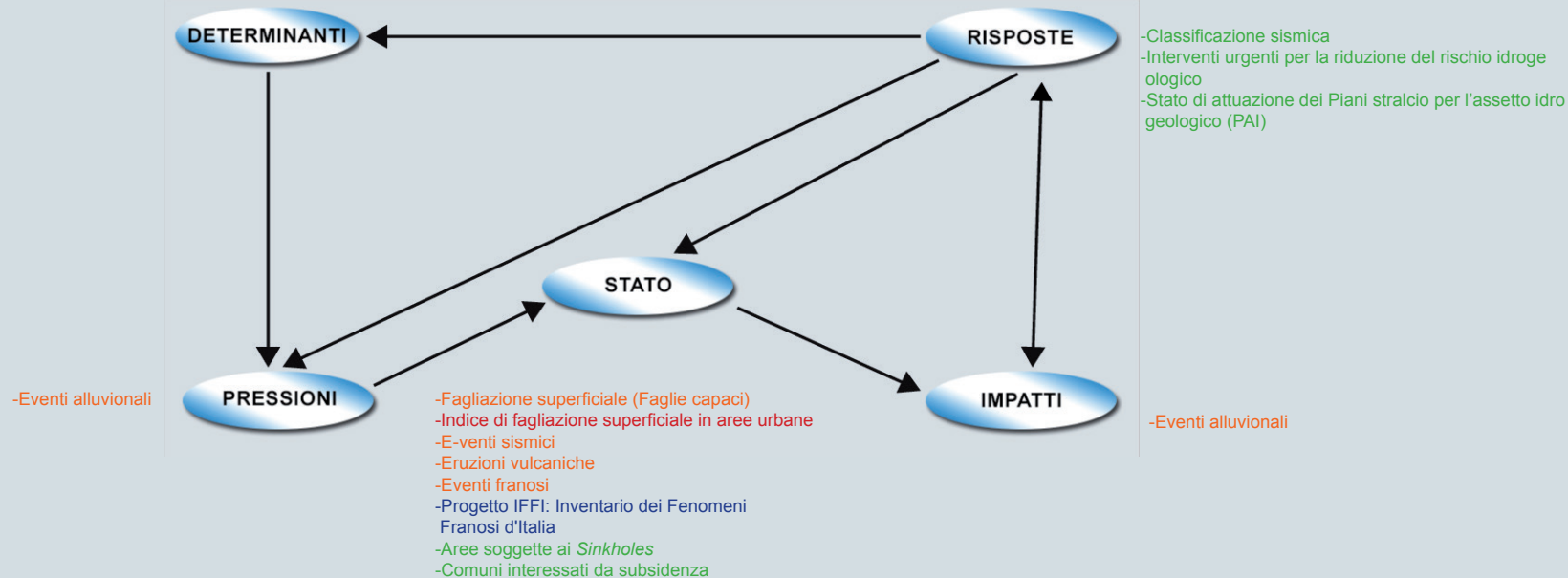
Nonostante lo stato di attuazione dei programmi dei rilevamenti radiometrici sia nel complesso adeguato agli obiettivi di protezione della popolazione, si rileva una disomogeneità in merito alla copertura nazionale dei monitoraggi che rende opportuni degli interventi correttivi.

Pericolosità ambientale

La pericolosità ambientale consiste nella probabilità che un dato evento (portatore/causa di effetti negativi per l'uomo e/o l'ambiente) si verifichi in una data area in un determinato intervallo di tempo; in campo ambientale è spesso difficile tracciare un confine netto tra i pericoli di origine naturale e quelli di origine antropica, a causa delle loro frequenti interconnessioni, quindi, nella definizione della pericolosità ambientale si deve tenere conto del ruolo sia dei fattori naturali e di quelli antropogenici, sia di quelli derivanti dalla loro interazione. L'uomo fronteggia da sempre pericoli di origine naturale (eruzioni vulcaniche, terremoti, maremoti, alluvioni, siccità, frane, ecc.), gli effetti prodotti da questi eventi sono divenuti negli ultimi anni sempre più catastrofici, anche perché amplificati, o addirittura indotti, dai molteplici interventi dell'uomo stesso sull'ambiente. I fenomeni naturali che possono divenire fonte di pericolosità si dividono in due categorie principali, sulla base del loro meccanismo genetico: fenomeni di origine endogena, ovvero correlati a dinamiche interne della Terra (eruzioni vulcaniche, terremoti) e fenomeni di origine esogena che invece si originano sulla superficie terrestre (alluvioni, frane, valanghe, ecc.). Alcuni fenomeni tendono a manifestarsi in maniera improvvisa e parossistica, mentre altri agiscono in maniera più lenta e continua (come ad esempio la subsidenza o talvolta l'erosione costiera). Entrambe le tipologie di fenomeno possono comunque essere molto dannose per l'uomo e per le sue attività.

EVIDENZA

L'Italia, per la sua particolare posizione nel contesto geodinamico del Mediterraneo, è uno dei Paesi a maggiore pericolosità sismica in Europa. Le aree maggiormente interessate sono localizzate nel settore friulano e lungo la dorsale appenninica (in particolare nei bacini intra-appenninici centro-meridionali), lungo la Calabria e in Sicilia orientale. L'area in cui si è concentrata la maggiore sismicità, dal 1° novembre 2011 al 31 dicembre 2012, è la parte modenese e ferrarese della Pianura padana (corrispondente al fronte di accrescimento appenninico), zona epicentrale degli eventi di maggiore Magnitudo avvenuti il 20 maggio (M 5,9) e il 29 maggio (M 5,8).



PRESSIONI/IMPATTI

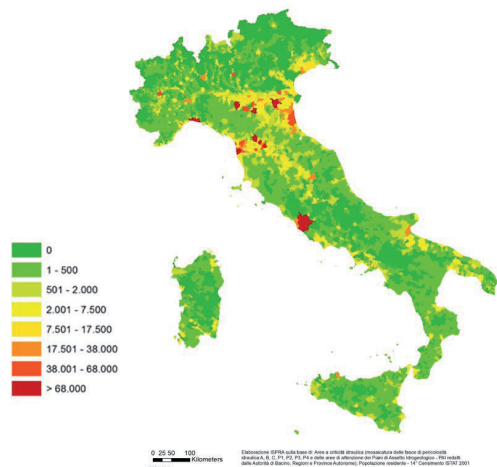
A causa delle sue caratteristiche geologiche, geomorfologiche, climatiche e delle pressioni antropiche, in Italia il dissesto geologico-idraulico è molto diffuso. I fenomeni di dissesto si generano sia per cause strutturali, chiamate anche predisponenti (condizioni morfologiche e assetto geologico-strutturale), sia per cause occasionali, dette anche scatenanti (eventi meteorologici e attività antropiche). Da sempre la Terra subisce continue trasformazioni. Tra le principali cause del modellamento della superficie terrestre si annoverano i processi gravitativi e gli eventi alluvionali. Quando avvengono, questi fenomeni mettono a rischio gli elementi antropici; gli effetti dannosi dipendono, non solo dalla severità degli eventi naturali, ma anche e soprattutto dal valore e dalla vulnerabilità degli insediamenti e infrastrutture presenti. I meccanismi fisici che regolano l'innescò e l'evoluzione di "eventi idrogeologici" critici sono estremamente complessi e non lineari. Tra le cause del dissesto geologico-idraulico, quelle di origine antropica vanno assumendo un peso sempre più rilevante, in quanto legate a un uso del territorio non attento alle caratteristiche geomorfologiche e idrauliche del territorio stesso. Studi recenti stimano che i fattori alla base dell'incremento del rischio geologico-idraulico degli ultimi tempi, siano principalmente riconducibili all'aumento della vulnerabilità del territorio dovuto all'occupazione di aree pericolose con infrastrutture e insediamenti. Infatti, molte alluvioni degli ultimi anni sono avvenute a seguito di eventi meteorologici non eccezionali: l'incremento del rischio idraulico è direttamente correlato all'aumento del numero e del valore degli elementi esposti all'inondazione e all'aumento della pericolosità, indotto anche dall'eccessiva antropizzazione.

In ambiente montano (con particolare riferimento all'arco alpino) si registra negli ultimi anni l'insorgenza di nuovi tipi di dissesto: si sta verificando il progressivo aumento e l'amplificazione di quei fenomeni che traggono origine dalla mobilitazione di masse di detrito rese instabili a seguito dello scioglimento dei suoli ghiacciati (permafrost).

Gli effetti consistono in un incremento nella frequenza e nell'estensione dei movimenti gravitativi di versante (*debris flow* o colata detritica e frane da crollo) che giungono fino a quote più basse di quelle interessate storicamente.

Nuove situazioni di elevata pericolosità, legate all'aumento delle temperature, sono connesse alla formazione di piccoli laghi all'interno dei ghiacciai, il cui naturale contenimento di valle può cedere, assoggettando a condizioni di rischio elevatissimo i beni esposti nelle porzioni sottostanti delle vallate alpine.

Popolazione esposta ad alluvioni su base comunale



Fonte: ISPRA in collaborazione con ISTAT

EVIDENZA

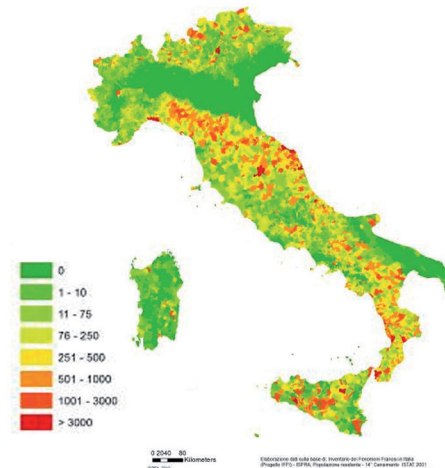
L'Italia ha un territorio particolarmente propenso al dissesto geologico-idraulico, sia per le proprie caratteristiche geologiche e geomorfologiche sia per l'impatto dei fenomeni meteoroclimatici, oltre che per la diffusa e incontrollata presenza dell'uomo e delle sue attività. In Italia è stato stimato che le persone esposte ad alluvioni sono 6.153.860. La stima è stata ottenuta intersecando, in ambiente GIS, le aree a criticità idraulica con le sezioni di censimento ISTAT 2001. Le aree a criticità idraulica derivano dalla mosaicatura delle fasce di pericolosità idraulica (A, B, C, P1, P2, P3, P4) e delle aree di attenzione dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) redatti dalle Autorità di Bacino, regioni e province autonome. La popolazione esposta a fenomeni franosi in Italia ammonta a 987.650 abitanti. La stima è stata effettuata intersecando, in ambiente GIS, le frane del Progetto IFFI con le sezioni di censimento ISTAT 2001.

Per "popolazione esposta ad alluvioni" si intende la popolazione residente esposta al rischio di danni alla persona (morti, dispersi, feriti, evacuati). Il numero di persone esposte è stato stimato moltiplicando la percentuale di area a criticità idraulica di ciascuna sezione di censimento per la popolazione residente nella suddetta sezione. I comuni ricadenti nella prima classe (numero di abitanti esposti ad alluvioni = 0) possono avere un rischio per la popolazione non nullo, in quanto nel territorio dei suddetti comuni potrebbero essere presenti aree inondabili lungo il reticolo idrografico minore non mappate nei PAI.

Per "popolazione esposta a fenomeni franosi" si intende la popolazione residente esposta al rischio di danni alla persona (morti, dispersi, feriti, evacuati). Il numero di persone esposte è stato stimato moltiplicando la percentuale di area in frana all'interno di ciascuna sezione di censimento per la popolazione residente nella suddetta sezione.

Per "popolazione esposta a fenomeni franosi" si intende la popolazione residente esposta al rischio di danni alla persona (morti, dispersi, feriti, evacuati). I comuni ricadenti nella prima classe (numero di abitanti esposti a fenomeni franosi = 0) possono avere un rischio per la popolazione non nullo, in quanto nel territorio dei suddetti comuni è comunque possibile l'innescò di fenomeni franosi di dimensioni ridotte. La stima della popolazione è stata effettuata sulla base dell'ipotesi semplificativa che la popolazione residente sia uniformemente distribuita all'interno di ciascuna sezione di censimento, non essendo disponibile l'esatta ubicazione degli edifici residenziali all'interno della sezione.

Popolazione esposta a fenomeni franosi su base comunale

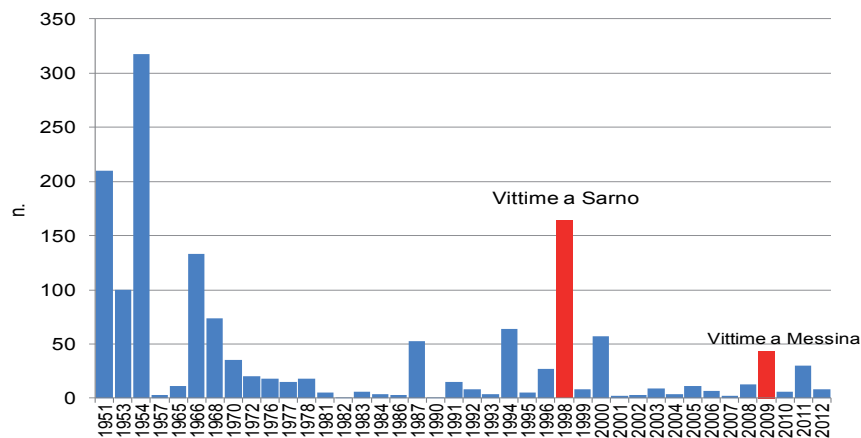


Fonte: ISPRA in collaborazione con ISTAT

STATO

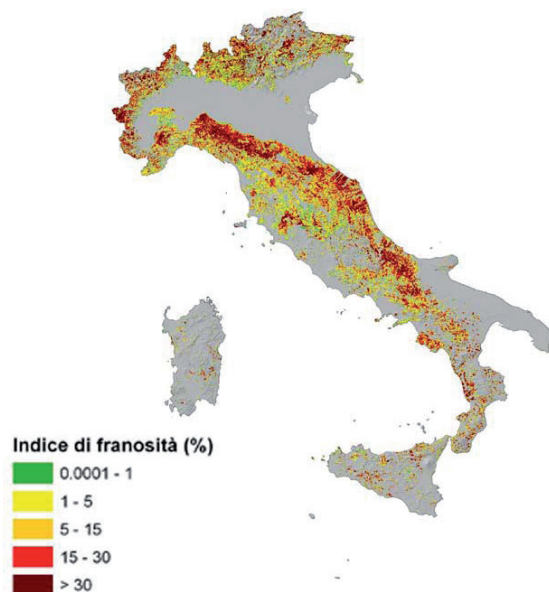
Negli ultimi decenni, il dissesto geologico-idraulico è divenuto un problema di grande rilevanza sociale, oltre che economica. Esso si esplica con intensità e modalità differenti da un'area all'altra, in funzione delle interrelazioni esistenti tra fenomeni naturali e azioni antropiche. Alluvioni e frane sono processi naturali la cui variabilità evolutiva è a volte imprevedibile a parità di condizioni. In merito alle popolazioni interessate dagli eventi alluvionali, la Figura sottostante mostra per il periodo 2008-2012 un aumento delle vittime degli eventi, con l'interruzione del

Vittime delle principali alluvioni in Italia dal 1951 al 2012



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Coldiretti; CIA, MiPAAF, CNR; DPC, Agenzie di Stampa, Dipartimento della Protezione Civile, Benedini & Gisotti (1990) Il dissesto idrogeologico, Direttiva "Alluvioni" 2007/60/CE, ISTAT

Indice di franosità in Italia



Fonte: ISPRA

EVIDENZA

La stima dei danni prodotti dagli eventi alluvionali nel 2012 è pari a 1.160 milioni di euro mentre quella dei fondi stanziati a 354 milioni di euro. I valori relativi alle stime dei danni spesso sono sovrastimati o qualitativi poiché frutto di valutazioni realizzate in fase emergenziale. Al contrario, i valori relativi alle risorse economiche impegnate risultano, quasi sempre, sottostimati.

I comuni italiani interessati da frane sono 5.708, pari al 70,5% del totale: 2.940 sono stati classificati con livello di attenzione molto elevato (intersezione tra frane e tessuto urbano continuo e discontinuo, aree industriali o commerciali), 1.732 con livello di attenzione elevato (intersezione tra frane e rete autostradale, ferroviaria e stradale, aree estrattive, discariche e cantieri) e 1.036 con livello medio (intersezione tra frane e superfici agricole, territori boscati e ambienti seminaturali, aree verdi urbane e aree sportive e ricreative). I restanti 2.393 comuni presentano un livello di attenzione molto basso, non essendo stata censita alcuna frana. Tali dati derivano dall'intersezione in ambiente GIS delle frane del Progetto IFFI con gli elementi esposti (centri abitati, infrastrutture, etc.) estratti dal *Corine Land Cover* e da TeleAtlas.

Nel 2012 sono stati censiti dall'ISPRA 85 eventi di frana principali sul territorio nazionale.

precedente *trend* in diminuzione (anni 2001-2007). Dal 2002 l'ISPRA ha cominciato a catalogare sistematicamente i principali eventi alluvionali avvenuti sul territorio italiano, raccogliendo informazioni sugli aspetti pluviometrici, sulle tipologie di dissesto associate, sul numero delle persone coinvolte e sui provvedimenti, spesso d'urgenza, adottati per fronteggiare l'evento e/o rimediare ai danni.

In merito ai dissesti di versante, le frane verificatesi in Italia dal 1116 al 2007 sono oltre 487.000 e interessano un'area di 20.800 km², pari al 6,9% del territorio nazionale. Sono fenomeni estremamente diffusi a causa delle caratteristiche geologiche e morfologiche del territorio italiano (75% montano-collinare) e sono le calamità naturali che si ripetono con maggiore frequenza, causando, dopo i terremoti, il maggior numero di vittime e di danni a centri abitati, infrastrutture, beni ambientali, storici e culturali. Un quadro sulla distribuzione delle frane in Italia può essere ricavato dall'indice di franosità, che è pari al rapporto tra l'area in frana e la superficie totale, calcolato su maglia di lato 1 km. Le tipologie di movimento più frequenti, classificate in base al tipo di movimento prevalente, sono gli scivolamenti rotazionali/traslativi, i colamenti lenti, i colamenti rapidi e i movimenti di tipo complesso. Gran parte dei fenomeni franosi presentano delle riattivazioni nel tempo; spesso a periodi di quiescenza di durata pluriennale o plurisecolare si alternano, in occasione di eventi pluviometrici intensi, periodi di rimobilizzazione.

I fenomeni di neof ormazione sono più frequenti nelle tipologie di movimento a cinematismo rapido, quali crolli o colate di fango e detrito. Non tutte le frane sono pericolose in egual modo; quelle con elevate velocità di movimento e quelle che coinvolgono rilevanti volumi di roccia o terreno causano generalmente il maggior numero di vittime e i danni più ingenti. L'Italia è uno dei Paesi europei maggiormente interessati da fenomeni franosi, insieme agli altri stati della regione alpina, alla Norvegia e alla Turchia.

In Europa sono state censite, negli inventari nazionali, complessivamente oltre 712 mila frane, come risulta da uno studio effettuato nel 2010 da ISPRA, in collaborazione con *EuroGeoSurveys*.

RISPOSTE

A oggi, le politiche relative alla difesa del suolo sono regolate in Italia dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., le cui disposizioni sono volte ad assicurare la tutela e il risanamento del suolo e del sottosuolo, il riassetto idrogeologico del territorio e la messa in sicurezza delle situazioni a rischio.

Per il settore del dissesto idrogeologico, il provvedimento citato trova le sue radici nella Legge 183/89 e nel DL 180/98 (Decreto Sarno, convertito nella Legge 267/98), emanato nel 1998 dopo la tragedia di Sarno (Campania) e successivamente integrato da ulteriore normativa correlata.

La pianificazione di bacino (introdotta in Italia dalla Legge 183/89) rappresenta lo strumento di pianificazione territoriale sovraordinato agli altri piani di livello regionale, provinciale e locale, con specifico riferimento alla difesa del suolo e alla gestione delle acque.

Il Piano di bacino è composto da piani stralcio di settore, tra i quali il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), che è finalizzato alla riduzione del rischio idrogeologico e alla salvaguardia dell'incolumità delle persone.

I PAI sono elaborati sulla base di indirizzi stabiliti da una norma statale di coordinamento (DPCM 29 settembre 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'articolo 1, commi 1 e 2 del D.L. 180/98") che definisce criteri e procedure per l'individuazione, la perimetrazione, la classificazione e l'adozione di misure di salvaguardia delle aree a rischio idraulico e di frana.

Pagina web del Repertorio Nazionale degli Interventi per la Difesa del Suolo (ReNDiS) sull'area di Fiames (comune di Cortina d'Ampezzo, BL)

The screenshot shows the ReNDiS web interface. At the top, there is the ISPRA logo and the title "Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa del Suolo". Below the title is a map of the Cortina d'Ampezzo area, showing a river and surrounding terrain. A legend on the right side of the map lists various types of interventions: Alluvione, Costiero, Frana, Incendio, Misto, Non definito, and Valanga. Below the map, there is a table titled "Informazioni_lotti" with the following data:

ID	Intervento	Lotto	Norma di riferimento	Tipo dissesto	Posizione	Denominazione	Località	Tipo ente	Ente	Comune pri
2983	120/99	6	D.L.180/98	Frana	Geofento nell'area sorgente della frana di Mortisa - 1° stralcio - Alverà	Fiames e S.S n. 48 Mortisa - Staulin	Regione Veneto	Regione Veneto	CORTINA D'AMPEZZO	

EVIDENZA

In Italia il ReNDiS (Repertorio Nazionale degli Interventi per la Difesa del Suolo) ha lo scopo di fornire un quadro unitario, sistematicamente aggiornato, delle opere realizzate e delle risorse impegnate nel campo della difesa del suolo, da condividere tra tutte le Amministrazioni che operano nella pianificazione e attuazione degli interventi stessi.

In tale ambito, il ReNDiS si propone come uno strumento conoscitivo, potenzialmente in grado di migliorare il coordinamento, la pianificazione e, quindi, l'ottimizzazione della spesa nazionale per la difesa del suolo.

Inoltre, mediante la pubblicazione via web dei dati, il Repertorio fornisce informazioni, facilmente accessibili ai cittadini (<http://www.rendis.isprambiente.it/rendisweb/>), sugli interventi di difesa del suolo realizzati sul territorio nazionale.

Per la mitigazione del rischio idrogeologico sono programmati e finanziati, a livello nazionale, opere strutturali nelle aree soggette a rischio individuate dai PAI.

Si tratta di interventi urgenti ubicati in aree in cui la maggiore vulnerabilità del territorio si lega a maggiori pericoli per le persone, le cose e il patrimonio ambientale (aree a rischio elevato R3 e molto elevato R4).

L'ISPRA porta avanti dal 2000 il monitoraggio degli interventi finanziati ai sensi del DL 180/98 e s.m.i., i cui dati sono archiviati nel Repertorio Nazionale degli Interventi per la Difesa del Suolo.

Suolo e territorio

Il "territorio" è inteso come la "porzione delimitata della superficie terrestre le cui caratteristiche comprendono tutti gli attributi della biosfera, della geosfera e i risultati dell'attività umana presente e passata". Con "suolo" si intende, invece, il sottile mezzo poroso e biologicamente attivo che rappresenta "lo strato superiore della crosta terrestre, costituito da componenti minerali, organici, acqua, aria e organismi viventi. Rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera" e che "...capace di sostenere la vita delle piante, è caratterizzato da una flora e fauna propria e da una particolare economia dell'acqua. Si suddivide in orizzonti aventi caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche proprie" (*Soil Conservation Society of America* -1986). Il suolo è essenziale, con aria e acqua, per l'esistenza delle specie viventi presenti sul Pianeta ed esplica una serie di funzioni che lo pongono al centro degli equilibri ambientali.

Svolge un ruolo prioritario nella salvaguardia delle acque sotterranee dall'inquinamento, nel controllo della quantità di CO₂ atmosferica, nella regolazione dei flussi idrici superficiali con dirette conseguenze sugli eventi alluvionali e franosi, nel mantenimento della biodiversità, nei cicli degli elementi nutritivi ecc. Dallo stato di salute del suolo dipende la biomassa vegetale con evidenti ripercussioni sull'intera catena alimentare. Il suolo può essere considerato come un complesso corpo vivente, in continua evoluzione e sotto alcuni aspetti ancora poco conosciuto, che fornisce all'umanità gli elementi necessari al proprio sostentamento.

EVIDENZA

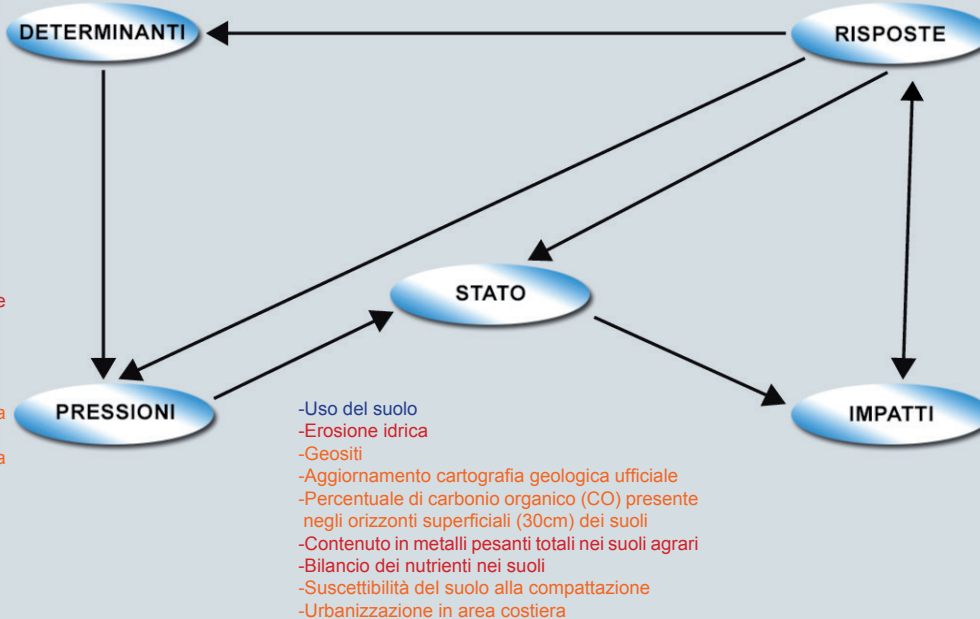
Il suolo è troppo spesso percepito solo come supporto alla produzione agricola e come base fisica sulla quale sviluppare le attività umane, nonostante i fondamentali servizi che fornisce agli ecosistemi. L'alterata percezione dell'essenzialità del suolo ne determina il suo uso/abuso nell'incertezza della sua fragilità, della sua sostanziale non rinnovabilità e degli effetti derivanti dalla perdita delle sue funzioni.

Le scorrette pratiche agricole, la concentrazione in aree localizzate della popolazione, delle attività economiche e delle infrastrutture, le variazioni d'uso e gli effetti locali dei cambiamenti ambientali globali possono originare gravi processi degradativi che limitano o inibiscono totalmente la funzionalità del suolo e che spesso diventano evidenti solo quando sono irreversibili, o in uno stato talmente avanzato da renderne estremamente oneroso e economicamente poco vantaggioso il ripristino.

-Urbanizzazione e infrastrutture
-Allevamenti ed effluenti zootecnici

-Utilizzo di fanghi di depurazione in aree agricole
-Impermeabilizzazione e consumo di suolo
-Aree usate per l'agricoltura intensiva
-Siti di estrazione di minerali di prima categoria (miniere)
-Siti di estrazione di minerali di seconda categoria (cave)
-Potenziale utilizzo della risorsa idrica sotterranea
-Siti di estrazione di risorse energetiche

Arancione: indicatori presenti sia nell'Annuario sia in tematiche
Verde: indicatori presenti nell'Annuario
Blu: indicatori presenti in Tematiche
Rosso: indicatori assenti



-Uso del suolo
-Erosione idrica
-Geositi
-Aggiornamento cartografia geologica ufficiale
-Percentuale di carbonio organico (CO) presente negli orizzonti superficiali (30cm) dei suoli
-Contenuto in metalli pesanti totali nei suoli agrari
-Bilancio dei nutrienti nei suoli
-Susceptibilità del suolo alla compattazione
-Urbanizzazione in area costiera

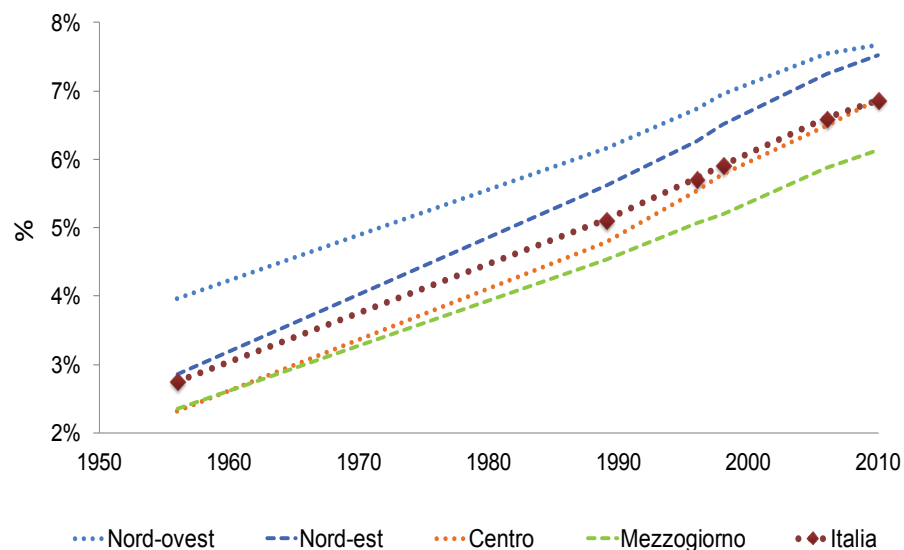
-Siti contaminati
-Siti contaminati di interesse nazionale
-Piani
-Leggi
-Prescrizioni

-Desertificazione

PRESSIONI

Con consumo del suolo si intende il crescente insieme di aree coperte da edifici, capannoni, strade, ferrovie, aree estrattive, discariche, cantieri, cortili, piazzali e altre aree pavimentate o in terra battuta, serre e altre coperture permanenti, aeroporti e porti, aree e campi sportivi impermeabili, pannelli fotovoltaici e tutte le altre aree impermeabilizzate, non necessariamente urbane. Il consumo di suolo si estende, pertanto, anche in ambiti rurali e naturali, oltre l'area tradizionale di insediamento urbano al cui interno, al contrario, possono permanere aree naturali o seminaturali dove il suolo conserva alcune delle sue funzioni ecosistemiche fondamentali. Il cambiamento della natura del suolo è tale che queste forme di trasformazione possono considerarsi praticamente irreversibili. Le funzioni produttive sono inevitabilmente compromesse, così come la possibilità di assorbire CO₂ o di fornire supporto e sostentamento per la componente biotica dell'ecosistema, di garantire la biodiversità o la fruizione sociale. In aree urbane il clima diventa più caldo e secco a causa della minore traspirazione vegetale e dell'evaporazione e delle più ampie superfici con un alto coefficiente di rifrazione del calore. Inoltre, un suolo compromesso dall'espansione delle superfici artificiali e impermeabilizzato non è più in grado di trattenerne una buona parte delle acque di precipitazione atmosferica e di contribuire a regolare il deflusso superficiale. Il dilavamento dei suoli a causa delle acque di scorrimento superficiale determina anche un incremento del carico solido, in molti casi con elevati contenuti in sostanze inquinanti, provocando un forte impatto sulla qualità delle acque superficiali e sulla vita acquatica.

Evoluzione del suolo consumato in Italia dovuto all'espansione delle coperture artificiali



Fonte: ISPRA

EVIDENZA

Le analisi dell'Agenzia Europea dell'Ambiente sui dati *Corine Land Cover*, riportate all'interno del rapporto *European environment - state and outlook 2010*, mostrano che i cambiamenti di copertura del suolo tra il 2000 e il 2006 rappresentano l'1,3% della superficie dei 36 Paesi studiati (68.353 km² su 5,42 milioni di km²). Il tasso di cambiamento annuale è diminuito rispetto al periodo 1990-2000 ma con differenze sostanziali tra i vari Paesi. La copertura artificiale del suolo è cresciuta del 3,4% tra il 2000 e il 2006.

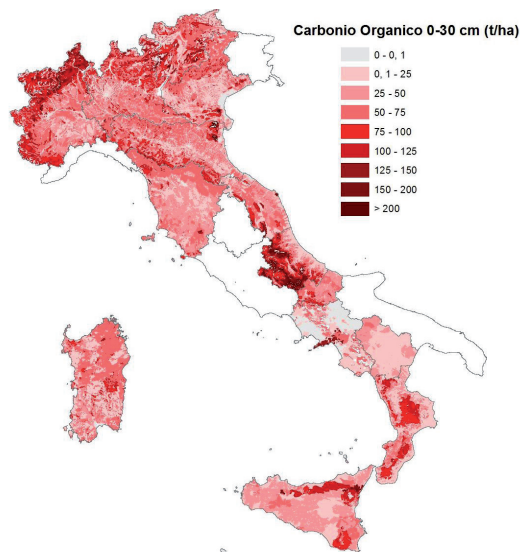
Benché nell'Unione Europea le aree urbane coprano solo il 4% della superficie (il 5% in Italia), la loro dispersione comporta che almeno un quarto del territorio sia direttamente coinvolto da un uso "urbano". Inoltre, le aree peri-urbane a bassa densità sono aumentate, tra il 2000 e il 2006, quattro volte più velocemente delle aree urbane compatte ad alta densità, mostrando una tendenza crescente alla dispersione urbana in Europa.

ISPRA, in collaborazione con il Sistema agenziale, ha sviluppato un sistema di monitoraggio puntuale che rappresenta oggi la più significativa collezione di dati a livello nazionale, ricostruendo l'andamento del consumo di suolo dal secondo dopoguerra al 2010. I dati mostrano come, a livello nazionale, il consumo di suolo sia passato dal 2,8% degli anni '50 al 6,9% del 2010, con un incremento di più di 4 punti percentuali. Ciò significa che sono stati consumati, in media, più di 7 metri quadrati al secondo per oltre 50 anni. Il periodo in cui il consumo di suolo è stato più rapido è quello degli anni Novanta, in cui si sono sfiorati i 10 metri quadrati al secondo, ma anche il periodo più recente si distingue per un consumo di suolo piuttosto accelerato (più di 8 metri quadrati al secondo). In pratica, ogni 5 mesi viene cementificata una superficie pari a quella del comune di Napoli, ogni anno una superficie pari alla somma di quelle dei comuni di Milano e di Firenze. In termini assoluti, si stima che dai circa 8.000 km² di suolo consumato nel secondo dopoguerra, si è passati a più di 20.500 km² nel 2010. Un aumento che non si può spiegare solo con la crescita demografica: se negli anni '50 erano irreversibilmente persi 170 m² per ogni italiano, nel 2010 il valore di superficie consumata *pro capite* è raddoppiato, passando a più di 340 m² per abitante.

STATO

Il carbonio organico (OC – *Organic Carbon*) costituisce circa il 60% della sostanza organica presente nei suoli. Svolge un'essenziale funzione positiva su molte proprietà del suolo: favorisce l'aggregazione e la stabilità delle particelle del terreno con l'effetto di ridurre l'erosione, il compattamento, il crepacciamento e la formazione di croste superficiali; si lega in modo efficace con numerose sostanze, potenziando la fertilità del suolo e la sua capacità tampone; migliora l'attività microbica e la disponibilità per le piante di elementi nutritivi come azoto e fosforo. La conoscenza della quantità di OC stoccato nei suoli rappresenta la base di partenza per definire il ruolo che essi possono avere nel calcolo degli assorbimenti di gas serra. Secondo i dati JRC, i suoli UE contengono oltre 70 miliardi di tonnellate di OC, equivalenti a circa 50 volte le emissioni annue europee di gas ad effetto serra. La conoscenza del contenuto di OC nei suoli italiani costituisce quindi un elemento di grande rilievo per determinare la loro qualità e la loro potenziale influenza nella mitigazione dei cambiamenti climatici.

Contenuto in tonnellate per ettaro di OC negli orizzonti superficiali dei suoli italiani (2012)



Fonte: ISPRA, ARPAV e Servizi Regionali per il Suolo (Progetto SIAS)

La presenza di siti contaminati è una problematica comune a tutti i paesi industrializzati e trae origine dalla presenza di attività antropiche, quali industrie, miniere, discariche e altre strutture che possono determinare fenomeni di contaminazione locale del suolo per sversamenti, perdite di impianti/serbatoi, non corretta gestione dei rifiuti, ecc. In Italia i fenomeni di contaminazione puntuale sono riconducibili principalmente alle industrie legate alla raffinazione di prodotti petroliferi, all'industria chimica, a quella metallurgica, alla presenza di manufatti in amianto e ad alcune attività di gestione dei rifiuti. L'inquinamento del suolo e/o delle acque sotterranee da fonti puntuali e, quindi, la presenza di siti contaminati, rappresenta una compromissione della qualità del suolo tale da impedirne le funzioni. Recentemente, con l'art. 36 bis della L. 134/2012, si è provveduto alla razionalizzazione dei criteri di individuazione dei SIN (Siti di Interesse Nazionale). In accordo a tale modifica normativa, la presenza attuale e/o pregressa di raffinerie, acciaierie e impianti

EVIDENZA

Secondo i dati regionali attualmente disponibili e rielaborati nell'ambito del progetto SIAS per l'Italia, i suoli della pianura e della collina coltivata rientrano principalmente nelle classi 25-50 t/ha e 50-75 t/ha, mentre i suoli delle aree collinari-montane, con prevalenza di sistemi vegetali naturali, ricadono soprattutto nelle classi 75-100 e 100-125 t/ha.

Un ulteriore studio sullo *stock* di OC nei suoli italiani coltivati, eseguito nell'ambito del progetto *Carbotaly* utilizzando i dati raccolti con l'iniziativa SIAS, ha evidenziato che la quantità di carbonio organico presente nei suoli coltivati italiani varia in modo significativo tra diverse regioni climatiche e differenti pedopaesaggi, andando dai 41,9±15,9 t/ha dei vigneti, ai 53,1±17,3 dei seminativi, ai 63,3±27,9 t/ha delle risaie, con una lieve diminuzione procedendo dalle regioni più temperate a quelle mediterranee.

Sulla base delle medie calcolate per ogni area omogenea e delle superfici risultate dal Censimento ISTAT 2000, il carbonio organico complessivamente stoccato nei suoli italiani ammonta a 490,0±121,7 milioni di tonnellate.

Considerando i suoli coltivati, il contenuto medio nazionale stimato è pari a 52,1±17,4 t/ha, simile a quello riportato per altri Paesi europei (50-60 t/ha).

I siti potenzialmente contaminati sono circa 32.000. Per oltre 4.837 di essi è stato accertato lo stato di contaminazione. Più di 3.000 sono i siti ad oggi bonificati.

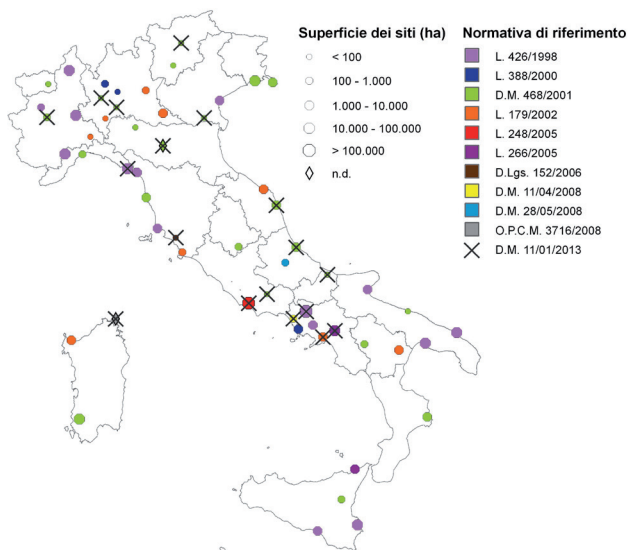
I *brownfields*, siti abbandonati, inattivi o sotto-utilizzati che hanno ospitato in passato attività produttive, in genere industriali o commerciali, e per i quali il recupero è ostacolato da una situazione, reale o potenziale, di inquinamento storico, sono spesso localizzati all'interno del territorio urbano e pertanto hanno un alto potenziale economico. Le regioni con il maggior numero di *brownfields* sono quelle del Nord, in particolare Lombardia, Piemonte e Veneto dove, nei decenni passati, si è avuto il più intenso sviluppo industriale. Il Centro-Sud si caratterizza, invece, per la presenza di poche ma estese zone industriali, testimoni di uno sviluppo concentrato in un limitato numero di aree.

chimici integrati è condizione necessaria affinché un sito possa essere identificato di interesse nazionale. Viceversa la presenza di attività estrattive e/o produttive di amianto è una condizione sufficiente per individuare il sito come di interesse nazionale. Sulla base di tali criteri è stata effettuata una ricognizione dei 57 siti già classificati di interesse nazionale e, con il DM 11 gennaio 2013, il numero dei SIN è stato ridotto a 39. La competenza amministrativa dei 18 siti che non soddisfano i nuovi criteri è tornata alle regioni.

Sulla base dei dati raccolti da ISPRA, i siti contaminati sono 4.837, 3.088 sono quelli bonificati e quindi riutilizzabili. Non si può non rilevare la netta prevalenza di interventi effettuati nel Centro-Nord, mentre al Sud procedono con notevole lentezza sia le attività di accertamento sia quelle di bonifica dei siti contaminati. Dall'elaborazione dei dati, in riferimento alle attività economiche che danno origine alla contaminazione del suolo e delle acque sotterranee, si evince una netta prevalenza delle attività industriali/commerciali e di quelle connesse alla gestione dei rifiuti, con percentuali diverse tra il Centro-Nord (dove prevalgono le attività di carattere industriale/commerciale), rispetto al Sud (dove prevalgono le attività connesse alla gestione dei rifiuti e delle discariche in particolare). In tal senso si può affermare che i dati aggregati relativi ai 39 SIN ben rispecchiano la realtà nazionale.

Casi di contaminazione diffusa sono presenti in quasi tutte le regioni, ma ancora manca un quadro nazionale omogeneo. Tra i fenomeni di degradazione fisica dei suoli grande rilevanza, ambientale ed economica, riveste il fenomeno dell'erosione idrica, cioè l'asportazione della parte superficiale del suolo, maggiormente ricca in sostanza organica, per mezzo delle acque di ruscellamento superficiale. I danni manifesti (danni *on-site*), arrecati dall'erosione portano alla perdita di suolo, di fertilità, di biodiversità, ecc. e danni (danni *off-site*), che si verificano in aree distanti da quelle in cui il fenomeno erosivo è avvenuto si traducono in alluvioni, danni alle infrastrutture, inquinamento delle acque superficiali dovuto al trasporto di inquinanti a mezzo delle acque di scorrimento superficiale (*runoff*) ecc. La limitazione di tali danni in molti casi richiede interventi correttivi. La perdita di suolo per

Localizzazione, superficie e legislazione dei Siti di Interesse Nazionale (2013)



Fonte: ISPRA

erosione idrica è generalmente valutata tramite l'utilizzo di modelli la cui attendibilità è funzione dell'accuratezza dei dati di input. In Italia, il progressivo aumento delle aree boscate a scapito di quelle agricole, dalle analisi relative alle variazioni dell'uso del suolo, lascia supporre una consistente diminuzione del fenomeno nelle zone montane. Al contrario l'intensificazione della meccanizzazione nelle aree agricole collinari e la diffusione di incendi fa ipotizzare un incremento del fenomeno, collegato anche all'aumento dell'erosività delle piogge registrato negli ultimi anni, con scrosci più intensi ed eventi notevoli più ravvicinati. I dati relativi all'efficacia delle misure agroambientali, introdotte dalla nuova Politica Agricola Comune (PAC) e previste nel Piano strategico nazionale di sviluppo rurale, evidenziano una significativa riduzione dei fenomeni erosivi in seguito alla loro applicazione. Particolarmente diffuso, soprattutto nelle aree costiere, è il fenomeno della salinizzazione cioè l'accumulo, per cause naturali e antropiche, di sali nel suolo che possono giungere a un livello tale da compromettere l'attività vegetativa e produttiva delle colture e determinare effetti fortemente negativi per la biodiversità del suolo e per la resistenza dello stesso all'erosione. Il fenomeno è considerato come uno dei principali fattori che conducono alla desertificazione e, in Europa (EU27), il JRC stima che da 1 a 3 milioni di ettari siano interessati dal fenomeno. La mancanza di una metodologia comune, adottata sia a livello globale sia locale, rende difficile la valutazione dell'intensità e dell'estensione della desertificazione e, soprattutto, non permette comparazioni tra le elaborazioni finora realizzate. Tra le metodologie maggiormente utilizzate c'è il modello ESA (*Environmentally Sensitive Areas*) che definisce un indice di qualità ambientale variabile tra 1 e 2 attraverso la combinazione di quattro componenti (indice di qualità del suolo, del clima, della vegetazione e di gestione del territorio). La perdita della funzionalità dei suoli interessa anche ampie aree del territorio italiano. Le aree maggiormente vulnerabili (ESAI >1,5) sono in Sicilia (42,9% della superficie regionale), Molise (24,4%), Puglia (15,4%), Basilicata (24,2%) e Sardegna (19,1%). Sei regioni (Toscana, Umbria, Marche, Abruzzo, Campania e Calabria) presentano una percentuale di territorio molto vulnerabile compresa fra il 5% e il 15%, mentre in tutte le altre le aree vulnerabili sono al disotto del 5%.

EVIDENZA

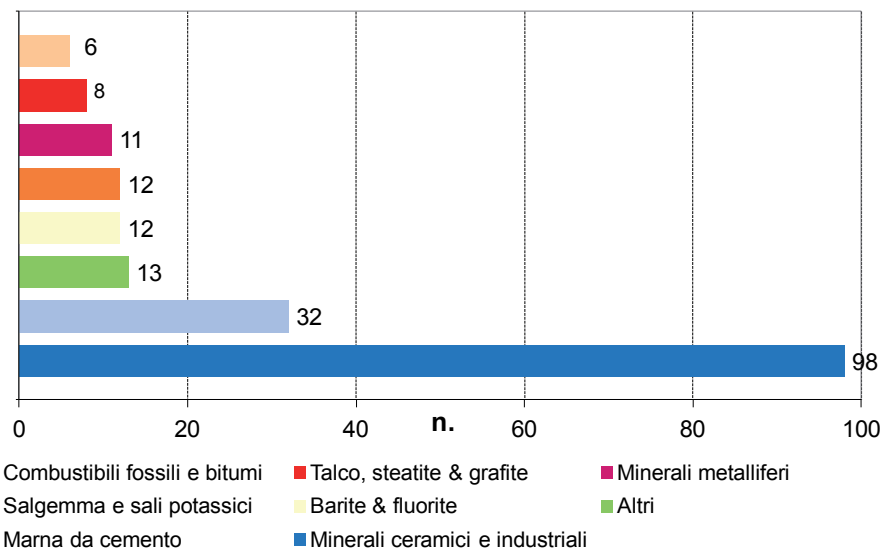
L'attività mineraria ha avuto un *trend* crescente fino alla metà del secolo scorso, per poi ridursi progressivamente sino alle 179 miniere in esercizio al 2010.

Nel periodo 1870-2010 sono state in esercizio 2.991 miniere, con un picco nel 1950 in cui ne erano attive 1.247. Attualmente solo 179 sono realmente in esercizio.

Le regioni con il maggior numero di cave sul proprio territorio sono: Lombardia, Veneto, Piemonte (dove è particolarmente sviluppata l'estrazione dei materiali alluvionali), Puglia (con assoluta predominanza di estrazione di calcari), Sicilia, Sardegna e Toscana.

Le attività estrattive, anche quando regolamentate, determinano serie problematiche ambientali. Oltre agli impatti temporanei (rumore, polveri, inquinamento, ecc.), le pratiche d'estrazione possono produrre profonde e definitive modifiche del paesaggio, una perdita irreparabile di suolo, possibili fenomeni di inquinamento delle acque sotterranee e una serie di questioni relative alla destinazione d'uso delle aree dismesse. Particolarmente impattante risulta l'attività estrattiva di minerali solidi di prima e seconda categoria (miniere e cave). L'estrazione riguarda principalmente i minerali ceramici e a uso industriale (98 miniere) e la marna da cemento (32). Residuale è invece lo sfruttamento di minerali metalliferi (11), barite e fluorite (12), salgemma e sali potassici (12) e di altri minerali (lignite, talco, steatite, grafite, bitumi ecc.) La diminuzione dell'attività connessa con la coltivazione dei minerali metalliferi, i cui scarti presentano elevate concentrazioni di sostanze inquinanti, ha sicuramente mitigato la pressione delle miniere sul territorio. Restano però insoluti i problemi, ecologico-sanitari e statico-strutturali, relativi alle centinaia di siti minerari abbandonati con le relative discariche degli scarti e i bacini di laveria, che non sono stati oggetto, ad oggi, di nessun intervento organico di recupero. Per quanto riguarda le cave, ne risultano in attività circa 5.500, di cui più del 60% è rappresentato dall'estrazione di materiali alluvionali e di rocce carbonati.

Siti minerari attivi per gruppi di minerali estratti



Fonte: ISPRA

RISPOSTE

La crescente consapevolezza, a livello europeo, dell'importanza ambientale dei suoli e della necessità di contrastarne il progressivo degrado e la perdita di funzionalità, di limitare lo sviluppo di processi di desertificazione, di mitigare i fenomeni di dissesto idrogeologico e di diminuire le pressioni antropiche sul territorio ha portato a una profonda revisione dell'impianto normativo. Il Sesto e il Settimo Programma di Azione Ambientale, la nuova Politica Agricola Comune (PAC; Regolamenti UE 1782/03, 1783/03 e 1698/05) e la proposta di direttiva per la protezione del suolo (COM (2006) 232) riconoscono la funzione ambientale dei suoli e pongono le basi per la tutela e la conservazione della risorsa. La riforma della PAC ha rappresentato la svolta decisiva verso un'agricoltura il più possibile in equilibrio con l'ambiente e tale da garantire anche in futuro la produttività dei suoli anche tramite azioni di contrasto delle forme di degrado. È tuttora in discussione la riforma della PAC 2014-2020 che vede tra le principali novità l'introduzione del pagamento ecologico (greening), in linea con il processo di "inverdimento" del sostegno all'agricoltura.

Nel 2006, la Commissione Europea ha proposto la *Soil Thematic Strategy* (COM(2006) 231) e la *Proposal for a Soil Framework Directive* (COM(2006) 232) con l'obiettivo di proteggere i suoli europei consentendone un uso sostenibile, attraverso la prevenzione di un'ulteriore degradazione, la tutela delle funzioni del suolo e il ripristino dei suoli degradati. La proposta è stata adottata in prima lettura dal Parlamento europeo nel novembre 2007 ma la procedura è stata bloccata nel 2010 da una minoranza di Stati membri per motivazioni legate alla sussidiarietà, ai costi ritenuti eccessivi e al carico amministrativo. Il blocco dell'iter procedurale ha così determinato il perdurare di una carenza legislativa ribadita anche nella Comunicazione CE/COM(2011) 531.

La lacuna normativa europea si ripercuote anche a livello nazionale, dove la legislazione vigente relativa alla difesa del suolo è incentrata, più che sulla conservazione della risorsa, sulla protezione del territorio dai fenomeni di dissesto geologico-idraulico, con l'eccezione degli aspetti relativi ai siti contaminati. Il recupero dei siti contaminati, tramite processi di bonifica, è regolamentato in Italia dal D.Lgs. 152/06 (Parte IV, Titolo V) e il relativo decreto correttivo D.Lgs. 4/08 che hanno sostituito il DM 471/99. Recentemente, con l'art. 36 bis della Legge 134 del 07 agosto 2012, si è provveduto alla revisione dei criteri di individuazione dei SIN il cui numero è stato ridotto a 39.

Relativamente alla contaminazione diffusa il DM MiPAF 19/04/99 indirizza verso un corretto uso dei fertilizzanti al fine di evitare eccessi di elementi nutritivi, mentre il D.Lgs. 152/06 fornisce indicazioni sugli interventi di mitigazione dell'inquinamento idrico da nitrati e stabilisce, l'individuazione regionale delle Zone Vulnerabili ai Nitrati (ZVN) e da prodotti fitosanitari. La qualità dei fanghi di depurazione in funzione del loro possibile utilizzo agricolo e dei suoli come loro recettori è definita dalla Direttiva 86/278/CEE, recepita dal D Lgs 27 gennaio 1992, n.99.

Per quanto riguarda le azioni di mitigazione del rischio di desertificazione, nel 1994 l'Italia ha firmato la Convenzione delle Nazioni Unite per la Lotta alla Siccità e alla Desertificazione diventando così paese membro della UNCCD con il duplice ruolo di paese "donatore" e paese "affetto". A livello legislativo non sono state emanate norme specificatamente mirate al problema; in via indiretta, il D.Lgs. 152/06, parte Terza, fa riferimento alla pianificazione e attuazione delle azioni di contrasto, attribuite alle regioni e Autorità di Bacino.

Con il DPR 24 luglio 1977, n. 616 sono state trasferite alle regioni le funzioni amministrative relative alle acque minerali e termali, cave e torbiere. Successivamente con D.Lgs. 31 marzo 1998, n. 112 sono state trasferite alle regioni anche le competenze relative all'attività estrattiva dei minerali solidi. La pianificazione dell'attività estrattiva di cava è effettuata, pertanto, mediante i Piani regionali/provinciali dell'attività estrattiva che, oltre a censire le cave in esercizio o dismesse, contengono prescrizioni circa la gestione sostenibile dell'attività e dei piani di recupero. La situazione è però disomogenea: piani approvati in tempi diversi e regioni che non si sono ancora dotate di tali strumenti pianificatori.

In seguito all'introduzione del patrimonio geologico nelle attività di pianificazione paesaggistica (D.Lgs. 42/2004), alcune regioni e province hanno realizzato progetti per il censimento dei geositi presenti sul territorio e, in alcuni casi, li hanno inseriti nei Piani Paesistici regionali e provinciali, primo passo per la loro tutela. Il quadro normativo e finanziario predisposto tra il 1988 e il 2004 ha assicurato le risorse necessarie per consentire la produzione di 277 fogli geologici a scala 1:50.000 e diverse carte geotematiche ma manca ancora molto per arrivare alla totale copertura del territorio nazionale.

Ciclo dei rifiuti

Tutti gli atti strategici e regolamentari dell'Unione Europea, a partire dal VI Programma di Azione per l'ambiente, pongono come obiettivo prioritario l'uso sostenibile delle risorse correlandolo alla gestione sostenibile dei rifiuti.

L'obiettivo è quello di garantire che il consumo delle risorse rinnovabili e non rinnovabili e l'impatto che esso comporta non superi la capacità di carico dell'ambiente e di ottenere lo sganciamento dell'uso delle risorse dalla crescita economica mediante un significativo miglioramento dell'efficienza dell'uso delle stesse, attuata attraverso la "dematerializzazione" dell'economia e la prevenzione dei rifiuti.

Gli interventi per prevenire la produzione di rifiuti sono innanzitutto interventi "alla fonte"; tale approccio comporta, da un lato, la ricerca di soluzioni per ampliare la durata di vita dei prodotti per utilizzare meno risorse e passare a processi di produzione più puliti e, dall'altro, la capacità di influenzare le scelte e la domanda dei consumatori perché si favoriscano prodotti e servizi che generino meno rifiuti.

La produzione totale dei rifiuti (Pressioni) pur mostrando, tra il 2009 e il 2010, un incremento pari al 2,2%, risulta, comunque inferiore rispetto al valore registrato nel 2008 (-2,8%). In generale, tra il 2006 e il 2010 si rileva una sostanziale stabilità (+1,8%), a fronte di una crescita particolarmente marcata nel precedente periodo.

Dal confronto tra i dati di produzione dei rifiuti e i dati relativi ai principali indicatori socio-economici (Prodotto Interno Lordo e spese delle famiglie a valori concatenati, anno di riferimento 2005) (Determinanti) si può rilevare, per quanto riguarda i rifiuti pericolosi, una crescita decisamente più sostenuta, rispetto al PIL, nel periodo 2004-2007. Nel 2010, a fronte di un leggero aumento del PIL si assiste, invece, a una cospicua riduzione del dato di produzione dei rifiuti pericolosi.

EVIDENZA

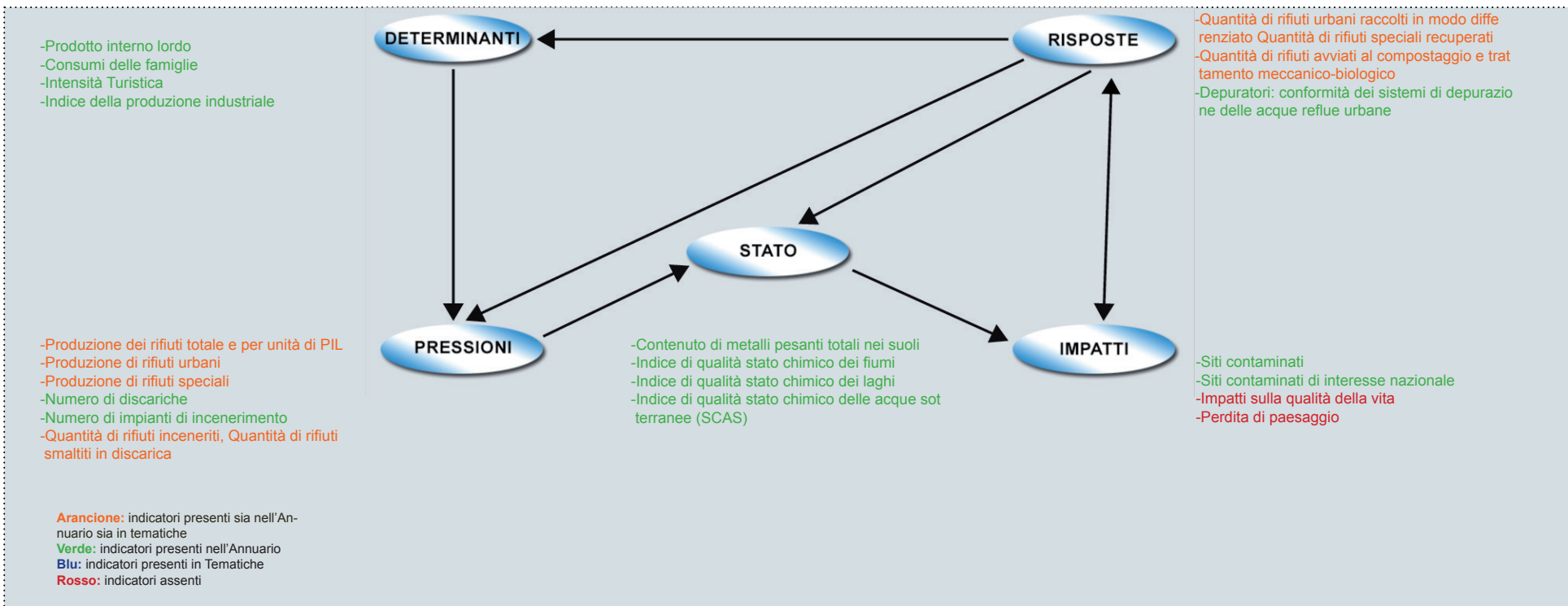
L'uso sostenibile dei rifiuti viene collocato, dall'Unione Europea, nell'ambito della più ampia strategia di uso sostenibile delle risorse; tale approccio parte dalla modifica degli attuali modelli di crescita e di consumo per definire un quadro d'azione coerente che abbraccia diverse aree e settori.

Bastano alcuni numeri per capire la necessità di azioni rapide e concrete necessarie a cambiare l'attuale sistema: ogni anno nell'Unione Europea si producono 2,7 miliardi di tonnellate di rifiuti, di cui 98 milioni di tonnellate sono rifiuti pericolosi. In media solo il 40% dei rifiuti urbani viene riutilizzato o riciclato, il resto è smaltito in discarica o incenerito. Preoccupante è l'aumento di alcuni flussi di rifiuti quali quelli da costruzione e demolizione, i fanghi di depurazione, i rifiuti marini; per i rifiuti delle apparecchiature elettriche ed elettroniche si stima una crescita di circa l'11% tra il 2008 e il 2014.

Alcuni Stati membri presentano un sistema di gestione efficiente, infatti riciclano oltre l'80% dei rifiuti, a dimostrazione di come sia possibile utilizzarli come risorsa, altri invece continuano a smaltire in discarica fino al 90% dei rifiuti prodotti.

Per i rifiuti speciali non pericolosi si osserva un maggiore incremento rispetto al PIL tra il 2005 e il 2006 e tra il 2009 e il 2010, mentre per i rifiuti da C&D tra il 2005 e il 2008. Relativamente ai rifiuti urbani la correlazione nel tempo con l'andamento degli indicatori socio-economici, pur se moderata, appare maggiore rispetto a quella rilevata per i rifiuti speciali.

Inoltre la discarica (Pressioni) è la forma di gestione più diffusa anche se non più prevalente, spostando la gestione dei rifiuti sempre più verso il riciclo (Risposte).

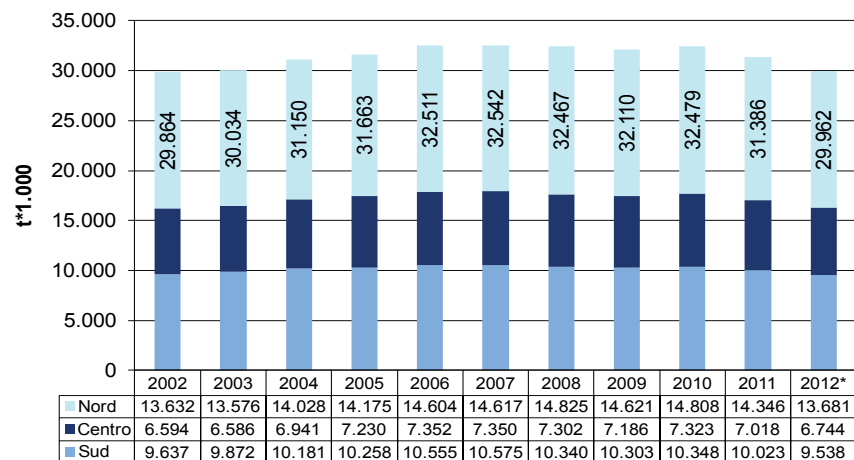


PRESSIONI/ RISPOSTE

La produzione e gestione dei rifiuti urbani

Le informazioni relative alla produzione e gestione dei rifiuti urbani mostrano un sistema, in alcuni contesti, molto evoluto e confrontabile con le migliori esperienze di altri Paesi dell'Unione Europea.

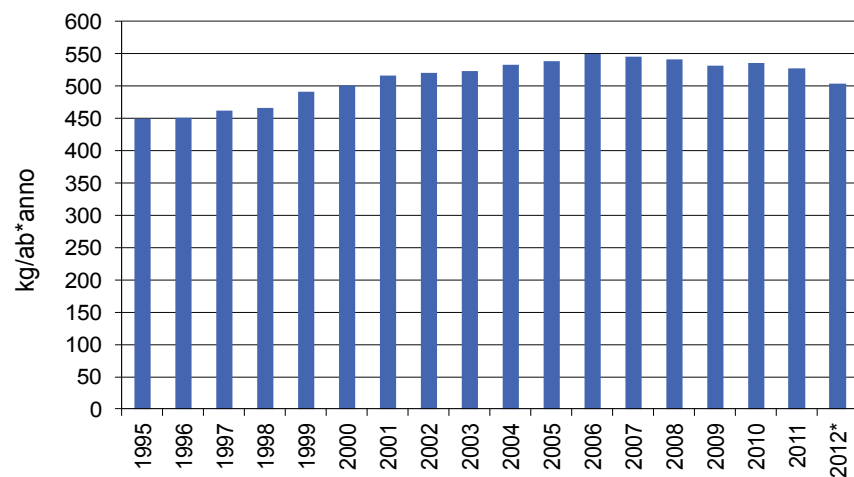
Produzione di rifiuti urbani



Legenda:

*: Dati preliminari

Fonte: ISPRA

Produzione *pro capite* dei rifiuti urbani

Legenda:

*: Dati preliminari

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

EVIDENZA

La produzione nazionale dei rifiuti urbani si attesta, nel 2012, a poco meno di 30 milioni di tonnellate diminuendo del 4,5% rispetto al 2011. La produzione nazionale *pro capite* conferma tale andamento passando da 528 kg/abit. nel 2011 a 504 kg/abit. nel 2012.

Il dato di produzione *pro capite* per macroarea, nel 2012, continua a essere disomogeneo:

Nord 503 kg/abit.;

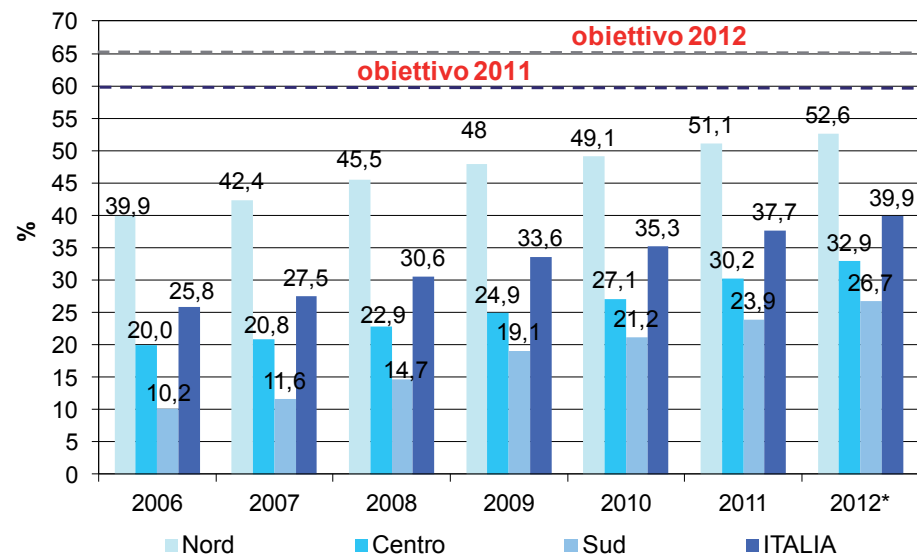
Centro 582 kg/abit.;

Sud a 463 kg/abit.

La situazione appare, comunque, estremamente diversificata e ancora molti sforzi andranno fatti per raggiungere gli obiettivi che la nuova Direttiva Quadro 2008/98/CE sui rifiuti impone, soprattutto per quanto attiene la prevenzione e il recupero dei rifiuti urbani. Un altro importante elemento di valutazione riguarda la raccolta differenziata che, nel 2012, raggiunge quasi il 40% della produzione totale dei rifiuti urbani; continuando, pertanto, il *trend* di crescita già segnalato negli anni precedenti.

Ai fini del calcolo dell'ammontare di rifiuti raccolti in modo differenziato sono state prese in considerazione le frazioni organiche (frazione umida e verde), i rifiuti di imballaggio, gli ingombranti a recupero, i rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche provenienti dai nuclei domestici, i rifiuti di origine tessile, le altre frazioni merceologiche raccolte in maniera separata nel circuito urbano e avviate a operazioni di recupero e la raccolta selettiva.

Percentuale dei rifiuti urbani raccolti in modo differenziato

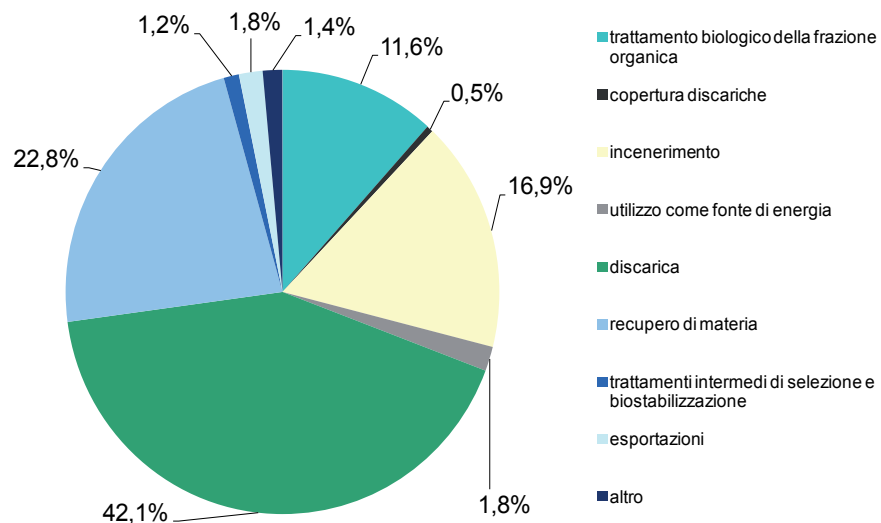


Legenda:

*: Dati preliminari

Fonte: ISPRA

Distribuzione percentuale della gestione dei rifiuti urbani, 2012*



Legenda:

*: Dati preliminari

Fonte: ISPRA

EVIDENZA

Nel 2012 la raccolta differenziata si attesta, a livello nazionale, al 39,9% della produzione totale dei rifiuti urbani. Rispetto al 2011, anno in cui tale percentuale si assestava al 37,8%, si osserva dunque un'ulteriore crescita, ancora però non sufficiente a raggiungere né l'obiettivo del 2011 (60%) né quello previsto per il 2012 (65%)

L'analisi dei dati sulla gestione evidenzia che, nel 2011, il 42,1% dei rifiuti urbani prodotti sono stati avviati allo smaltimento in discarica. La discarica è, dunque, la forma di gestione più diffusa anche se non più prevalente; nell'insieme, infatti, le altre tipologie di recupero, trattamento e smaltimento rappresentano oltre la metà dei rifiuti annualmente prodotti (57,9%).

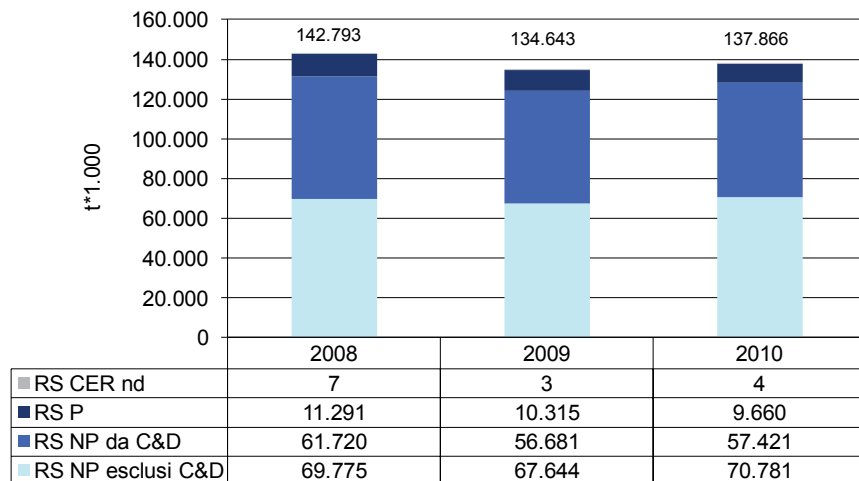
Parallelamente alla crescita della raccolta differenziata si sta sviluppando un sistema industriale per il riciclo dei materiali raccolti separatamente, che riguarda ormai il 34,4% del totale dei rifiuti urbani gestiti (trattamento biologico della frazione organica e altre forme di recupero di materia). I comuni, sulla base dei criteri stabiliti dal MATTM e dalle regioni, dovranno realizzare, entro il 2015, la raccolta differenziata almeno di carta, metalli, plastica e vetro, e ove possibile, del legno.

Viene quindi riconosciuto alla raccolta differenziata il ruolo di strumento essenziale per garantire il riciclaggio di qualità delle diverse frazioni merceologiche contenute nei rifiuti urbani.

La produzione e gestione dei rifiuti speciali

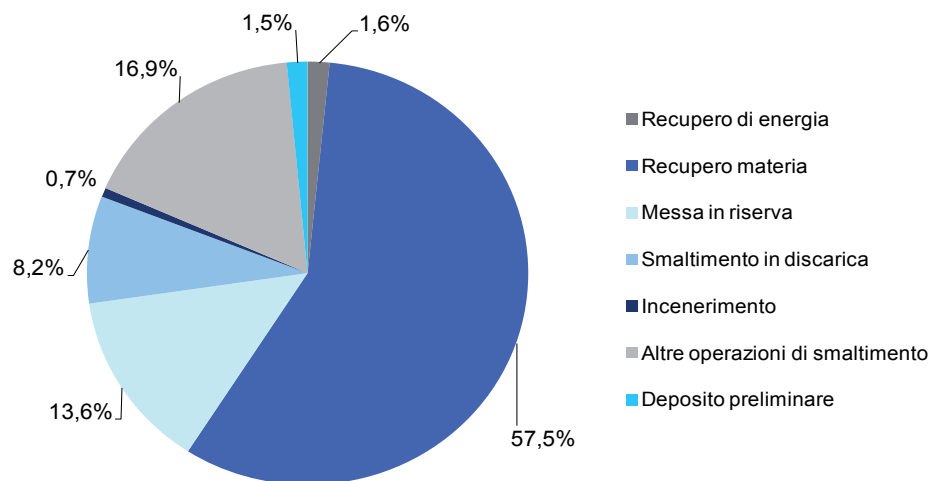
La produzione dei rifiuti speciali è stata quantificata a partire dalle informazioni contenute nelle banche dati MUD (Modello Unico di Dichiarazione ambientale) relative alle dichiarazioni annuali effettuate ai sensi della normativa di settore. I dati illustrati si riferiscono al 2010 e sono stati, pertanto, desunti dalle dichiarazioni presentate nel 2011.

Produzione nazionale dei rifiuti speciali



Fonte: ISPRA

Distribuzione percentuale della gestione dei rifiuti speciali (2010)



Fonte: ISPRA

EVIDENZA

La produzione complessiva dei rifiuti speciali si attesta, nel 2010, a circa 137,9 milioni di tonnellate con un aumento, rispetto al 2009, del 2,4%. Tale incremento risulta strettamente correlato alla limitata ripresa del mercato e dell'industria dopo la crisi economico-finanziaria del biennio 2008-2009.

Nel dettaglio, l'aumento è dovuto ai soli rifiuti speciali non pericolosi che, rispetto al 2009, mostrano un incremento del 3,1% (oltre 3,9 milioni di tonnellate) tornando ai livelli del 2008. La produzione di rifiuti pericolosi presenta, invece, un calo percentuale del 6,4%, pari a 651 mila tonnellate.

La forma di gestione prevalente è rappresentata dal recupero di materia, con il 57,5%, (83,3 milioni di tonnellate), seguono le altre operazioni di smaltimento (circa 25 milioni di tonnellate, pari al 17,2%); la discarica circa 12 milioni di tonnellate (8,2%)

Nel 2010 sono state smaltite in discarica circa 12 milioni di tonnellate di rifiuti speciali, con una riduzione di quasi il 7% rispetto al 2009. La diminuzione è particolarmente rilevante al Centro (-12%), seguita dal Nord con un calo del 7,7%; in controtendenza il Sud con un incremento del 3,8%.

Nel 2010 la quantità di rifiuti speciali esportata ammonta a 3,8 milioni di tonnellate, di cui circa 2,5 milioni di tonnellate sono rifiuti non pericolosi (65%) e oltre 1,3 milioni di tonnellate sono rifiuti pericolosi (35%). I maggiori quantitativi di rifiuti esportati sono destinati a impianti localizzati in Germania (1,5 milioni di tonnellate) e in Cina (399 mila tonnellate).

Al fine di sopperire, in parte, alla carenza di informazioni derivante dalle esenzioni dalla dichiarazione MUD previste dal D.Lgs. n.152/2006, l'ISPRA ha proceduto a integrare i dati MUD mediante l'utilizzo di specifiche metodologie di stima. Tali metodologie sono state applicate solo ad alcuni settori produttivi (in alcuni casi a comparti all'interno dei settori produttivi), per i quali si è da sempre rilevata una carenza d'informazione; per tale ragione, anche il dato integrato potrebbe risultare ancora parzialmente sottostimato.

Nel 2010, i rifiuti speciali complessivamente gestiti in Italia ammontano a circa 145 milioni di tonnellate, costituiti per il 91,8% da rifiuti non pericolosi e il restante 8,2% da rifiuti pericolosi.

Uso delle risorse e flussi di materia

Tutto ciò che ci circonda è costituito o deriva da risorse naturali. Se in montagna, al mare o in un parco cittadino, la natura si presenta immutata o trasformata, ma comunque ancora come insieme connesso di risorse naturali, i prodotti dell'attività umana altro non sono che il risultato della trasformazione di risorse materiali prelevate dalla natura.

I prodotti e le infrastrutture che quotidianamente utilizziamo hanno cioè un costo per la natura, esprimibile non in moneta ma esclusivamente in termini fisici significativi per la natura stessa e i suoi equilibri. Tale costo è rappresentato in prima battuta - cioè a monte di ogni valutazione sulle funzioni svolte in natura dalle specifiche risorse prelevate - dalle risorse materiali che l'uomo sottrae all'ambiente per derivarne qualcosa che ritiene utile, o meglio che ritiene più utile di quanto sarebbero le stesse risorse lasciate al loro stato naturale. Anche i servizi, in sé immateriali o quasi, richiedono indirettamente - cioè per il tramite degli input utilizzati per produrli - l'estrazione di quantità non indifferenti di risorse naturali.

I sistemi socio-economici, peraltro, sono onnivori: materiali di ogni tipo, come biomasse, minerali metalliferi e non metalliferi, risorse fossili, vengono "divorati" e, dopo l'utilizzo, espulsi in un metabolismo affatto simile a quello animale.

In questo contesto è utile assumere un approccio di tipo bioeconomico, nel quale sia ben chiara l'esistenza di limiti biofisici posti alla crescita economica dalla materialità del metabolismo socioeconomico. Un simile approccio richiede il supporto di uno strumento statistico in grado di rappresentare i flussi fisici in maniera coerente a diversi livelli di aggregazione. Il conto satellite *Economy-wide Material Flow Accounts* rappresenta l'utilizzo delle risorse naturali materiali in maniera rispondente a questo requisito.

Flussi di materia dell'economia italiana

L'*Input Materiale Diretto* (IMD) contabilizza sia i materiali utilizzati di provenienza interna (Estrazione interna), sia i prodotti importati dall'estero, indipendentemente che il destino finale della materia in essi incorporata sia interno (emissione di residui e accumulo di residui e beni durevoli) o estero (esportazioni).

È interessante analizzare la dinamica dell'IMD considerando distintamente la componente interna e le importazioni. Queste ultime mostrano una decisa tendenza alla crescita (23,2% nel periodo considerato), mentre l'Estrazione interna si riduce del 26%.

In conseguenza del diverso andamento delle due componenti, la composizione dell'IMD è gradualmente mutata in favore dei flussi dall'estero, che sono passati da una quota pari al 30,2% dell'IMD nel 1991 al 41,9% nel 2010.

I principali materiali prelevati in Italia sono i minerali non energetici - quelli non metalliferi in particolare - e le biomasse, mentre per quanto riguarda le risorse energetiche e quelle metallifere è forte, e crescente, la dipendenza dall'estero del sistema economico italiano. Contrariamente a quanto accade ai valori monetari del commercio estero, che mostrano un sostanziale equilibrio della bilancia commerciale, il saldo in termini fisici è fortemente sbilanciato, con le importazioni 2,3 volte maggiori delle esportazioni nel 2011 (nel 1991 il rapporto è 3,6).

La dipendenza dall'estero del sistema economico italiano per le materie prime rende l'Italia, come la maggior parte dei Paesi europei, un importatore netto di risorse materiali.

EVIDENZA

Andamento di alcune variabili socio-economiche e ambientali

Variabili socio-economiche e ambientali	1992	1995	2000	2005	2010
	Numeri indice base 1992=100				
Input materiale diretto	100	94,1	113,1	107,3	87,2
Prodotto interno lordo (Pil) ^a	100	104,2	114,5	120,3	118,8
Occupazione (Ula)	100	95,8	99,7	104,0	102,1
Emissioni di CO ₂ delle attività produttive ^b	100	101,9	105,4	110,4	94,1
Emissioni di CO ₂ delle famiglie ^b	100	105,5	112,6	119,8	109,5

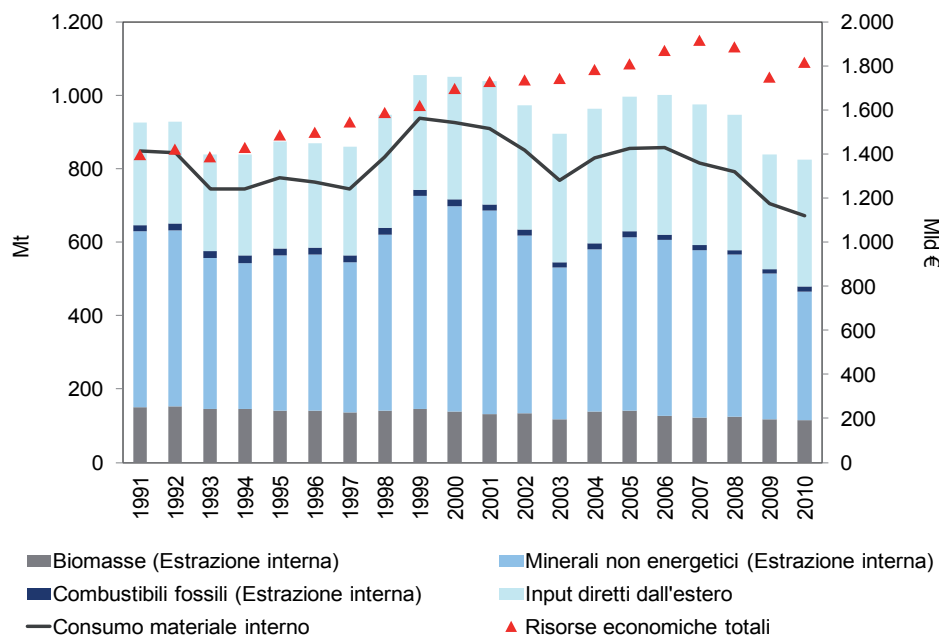
Note:

^a: Pil ai prezzi di mercato, valori concatenati con anno di riferimento 2005

^b: Conti delle emissioni atmosferiche

Fonte: ISTAT

Input materiale diretto, Consumo materiale interno e Risorse economiche totali (valori concatenati con anno di riferimento 2005) in Italia

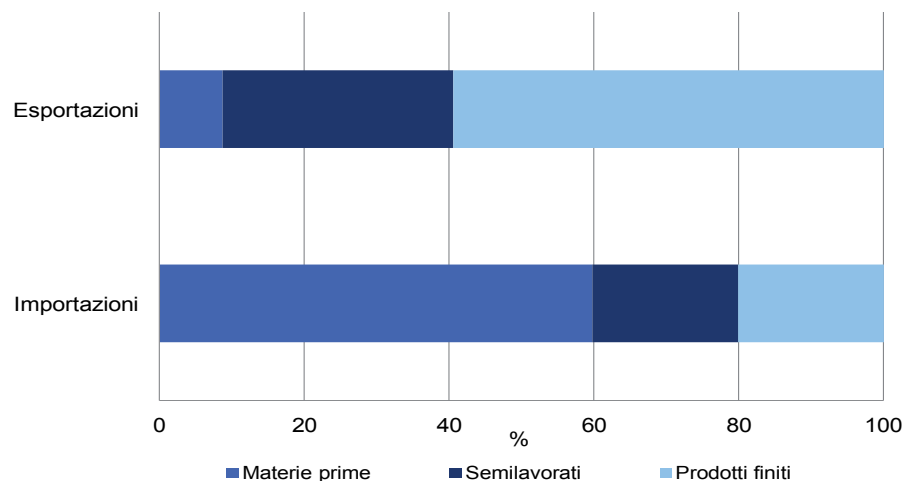


Fonte: ISTAT

L'economia italiana è sostanzialmente autosufficiente solo per i materiali utilizzati soprattutto nelle costruzioni, cioè i minerali non metalliferi. L'Italia importa inoltre la quasi totalità dei metalli e dei combustibili.

La composizione dei prodotti esportati è molto differente da quella dei prodotti importati.

Livello di lavorazione dei prodotti importati ed esportati in Italia nel 2011



Fonte: ISTAT

Material footprint

I dati sugli scambi con l'estero presentati sopra non forniscono una visione completa dei fabbisogni di risorse materiali del sistema socio-economico italiano, in quanto non considerano le materie prime (*raw materials*) che sono state estratte e impiegate per la produzione dei beni e dei servizi importati ed esportati. Si tratta dei flussi indiretti, cioè della parte del cosiddetto *ecological rucksack* che è trasformata in rifiuti o emissioni.

Un quadro più esaustivo si può fornire esprimendo le importazioni e le esportazioni in "Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti" (RME). Le RME di una data quantità di cereali scambiati con l'estero consiste, ad esempio, oltre che nei cereali stessi, in ciò che è stato necessario estrarre per produrre tutti i prodotti (beni e servizi) utilizzati come *input* (consumi intermedi) nell'attività di coltivazione, come il petrolio usato per produrre i combustibili bruciati dalle macchine agricole e le materie prime dalle quali derivano i fertilizzanti sparsi sul suolo. È importante notare come la parte delle RME che non è fisicamente contenuta nei beni e servizi importati (flusso diretto) sia divenuta, all'estero, residuo restituito all'ambiente naturale o rifiuto accumulato in discarica. Questa parte costituisce il flusso indiretto delle importazioni.

Mutatis mutandis, quanto detto vale anche per le esportazioni.

La forte e crescente dipendenza dell'economia italiana dalle importazioni, rilevata in precedenza, pone enfasi sull'analisi dei flussi totali, diretti e indiretti, collegati alle importazioni e quindi sul calcolo delle stesse in RME.

EVIDENZA

L'*Input* Materiale Diretto si attesta nel 2010 a 823,8 milioni di tonnellate, diminuendo dal 1991 dell'11,1%.

In conseguenza del diverso andamento della componente interna e delle importazioni, la composizione dell'IMD è gradualmente mutata in favore dei flussi dall'estero, che sono passati da una quota pari al 30,2% dell'IMD nel 1991 al 41,9% nel 2010.

Nel periodo 1991-2010, la bilancia commerciale fisica presenta un saldo in diminuzione di circa il 4% in conseguenza di un aumento delle importazioni inferiore a quello delle esportazioni.

Dipendenza dalle importazioni dell'economia italiana (quota delle importazioni sull'*Input* materiale diretto)

Materiali	1991	2010
	%	
Coltivazioni	17,0	30,8
<i>Cereali</i>	31,1	45,9
Altre biomasse	40,3	55,4
<i>Legna da lavoro</i>	80,1	85,3
Minerali metalliferi	99,7	98,2
Minerali non metalliferi	2,4	4,8
Combustibili fossili	89,4	93,3
<i>Carbone ed altre risorse energetiche solide</i>	92,7	91,8
<i>Greggio e gas naturali liquidi</i>	96,1	95,3
<i>Gas naturale</i>	68,9	89,9
Quota delle importazioni totali sull'IMD	30,2	42,6

Fonte: ISTAT

La quota delle importazioni sul totale delle risorse energetiche fossili disponibili per il sistema economico italiano resta grossomodo costante nel periodo considerato, intorno al 90%.

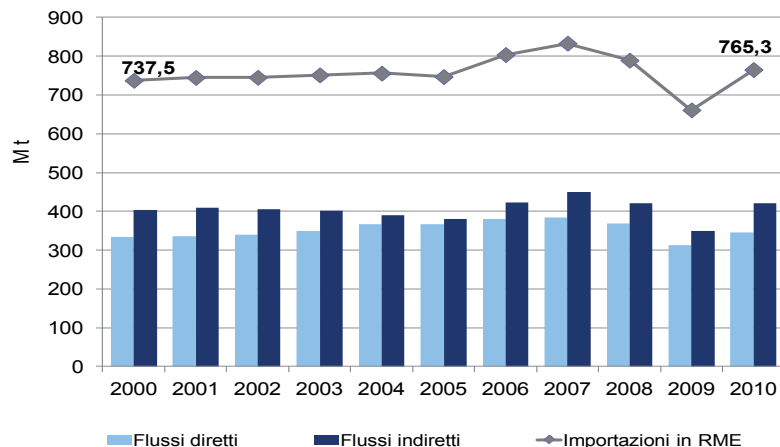
I prodotti esportati nel 2011 sono derivati per il 10,8% da biomasse, per il 13,1% da minerali metalliferi, per il 10% da minerali non metalliferi, per il 23,5% da combustibili fossili, mentre per il restante 42,6% si tratta di prodotti compositi e rifiuti.

Nel 2011 le importazioni sono costituite prevalentemente da materie prime (60%) e per la parte restante in ugual misura da semilavorati e da prodotti finiti. Nel periodo 1991-2011, queste quote sono variate in modo significativo solo per i semilavorati e i prodotti finiti, rispettivamente del -3,2% e +4,9%.

La composizione per livello di lavorazione dei prodotti esportati indica invece che si tratta quasi esclusivamente di semilavorati e prodotti finiti (rispettivamente 32% e 60% nel 2011). Rispetto al 1991, nel 2011 i semilavorati si riducono, mentre i prodotti finiti sono in aumento. La quota delle materie prime è stabile nel corso dell'intero periodo 1991-2011.

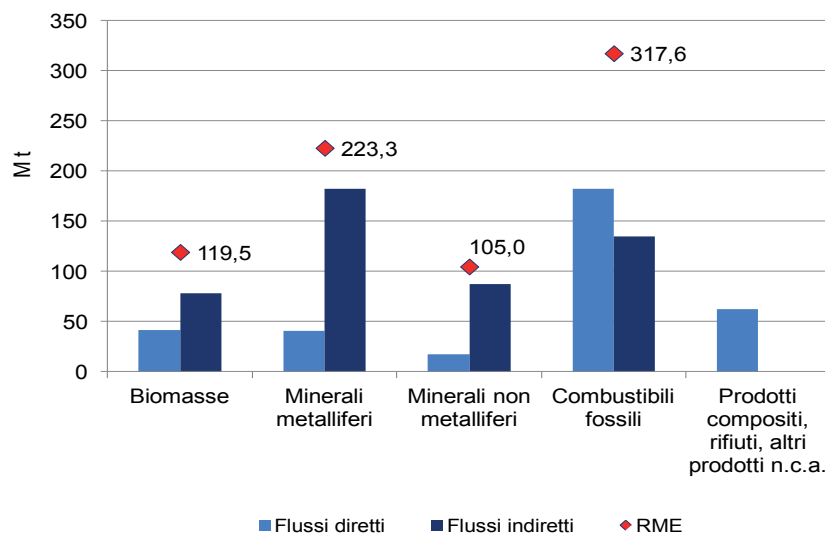
L'approccio utilizzato per il calcolo delle RME ricostruisce la catena delle risorse materiali necessarie a ottenere i prodotti effettivamente importati, utilizzati nel paese ed esportati, e fornisce una chiara idea della *material footprint* italiana e della sua composizione. I risultati dell'applicazione si articolano per tipo di prodotto (166 tipi per le importazioni, 59 per gli utilizzi finali interni e le esportazioni) e per tipo di risorsa richiesta (52 tipi, distinti secondo la provenienza, interna o estera, delle risorse per gli usi finali interni e le esportazioni).

Importazioni in Risorse (natural) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME), importazioni effettive e loro flussi indiretti di materiali utilizzati in Italia



Fonte: ISTAT

Importazioni in Risorse (natural) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME), importazioni effettive e loro flussi indiretti di materiali utilizzati in Italia, 2010



Fonte: ISTAT

EVIDENZA

Nel 2010 le importazioni in RME raggiungono 765,3 milioni di tonnellate, cioè un livello superiore di un fattore pari a 2,2 a quello delle importazioni dirette. Tale fattore resta pressoché costante nel corso dell'intero periodo considerato. Quindi, come per la quantità di prodotti effettivamente importati, anche per il RME si ha una crescita fino al 2007 (+14,7% dal 2000), per poi tornare alla fine del periodo a un livello di poco superiore a quello registrato nel 2000, in seguito ad una forte caduta nel 2009.

I minerali non metalliferi, a fronte della piccola quantità di importazioni dirette, 17,5 milioni di tonnellate (5% del totale), presentano un flusso di importazioni indirette rilevante (5 tonnellate indirette per ogni tonnellata diretta), che ne porta la quota sul totale delle RME a 14%.

Nel periodo 2000-2010 le esportazioni italiane effettive crescono in peso, nonostante la crisi del 2009, del 22,1%. Nello stesso periodo l'aumento delle esportazioni espresse in RME è inferiore, pari a 6,3%, a causa del mutare della composizione delle esportazioni. Le esportazioni in RME sono pari a 491 milioni di tonnellate nel 2010, dunque superiori alle esportazioni dirette di un fattore pari a 3,3.

I flussi indiretti, inclusi nei risultati in RME, modificano sostanzialmente la composizione per tipo di materiale, oltre che, ovviamente, il livello dei flussi considerati. La differenza più evidente ed ovvia in questo confronto proviene dai minerali non energetici.

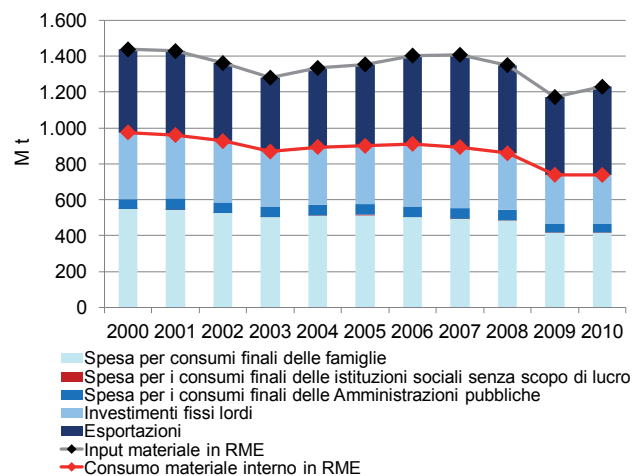
A monte delle importazioni di questa categoria di prodotti vi sono processi di raffinazione che producono grandi flussi di materiali – appartenenti alla stessa categoria – che poi non confluiscono nei prodotti effettivamente importati: più di quattro quinti delle RME delle importazioni di minerali metalliferi è infatti costituita da flussi indiretti.

Ogni kg di prodotto importato dall'Italia richiede, in media nel periodo 2000-2010, l'estrazione dalla natura di 2,1 kg di risorse utilizzate, mentre per ogni kg di prodotto esportato, si hanno in media 3,4 kg di risorse utili estratte. Questo è dovuto alla diversa composizione tra beni e servizi importati e beni e servizi esportati, e precisamente alla predominanza delle materie prime tra le importazioni e dei beni semilavorati e, soprattutto, dei prodotti finiti tra le esportazioni, in quanto per un prodotto finito la catena di produzione, e quindi il flusso di materia necessario, è più lunga che per un prodotto a un grado di lavorazione inferiore.

Il modello adottato per calcolare l'ammontare dei flussi diretti e indiretti del commercio estero consente di conoscere anche le RME degli impieghi finali, separatamente per ciascuna categoria (impieghi interni – cioè spesa per consumi finali e investimenti fissi lordi - ed esportazioni), per tipo di prodotto finale acquistato (59 tipi) e per tipo di materia prima richiesta (52 tipi). In altri termini, esso consente di conoscere l'ammontare di risorse naturali (minerali, biomasse, ecc.) che in media è necessario estrarre dall'ambiente nazionale e globale, per soddisfare un euro di domanda finale per prodotti dell'economia italiana, in maniera differenziata a seconda dell'attività economica di cui sono tipici i prodotti domandati.

L'insieme dei fabbisogni di risorse in RME relativi al totale dei soli impieghi finali interni costituisce l'indicatore Consumo materiale interno espresso in RME (CMI in RME).

Input materiale e Consumo materiale interno espressi in Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME) in Italia



Fonte: ISTAT

I prodotti delle attività manifatturiere e i servizi attivati dalla domanda interna sono quelli che impiegano, direttamente e indirettamente, l'ammontare di risorse più significativo sia rispetto al totale di materiali che rispetto alle singole categorie.

Particolarmente interessante è il risultato relativo ai servizi, che nel loro complesso nel 2008 attivano il 30,8% dei materiali richiesti per soddisfare la domanda finale interna; questa quota non varia molto a seconda del tipo di risorse naturali, ma è più alta per le biomasse e le risorse energetiche fossili (32,9% e 32,8) e inferiore per i minerali metalliferi.

Per quanto riguarda i prodotti dell'attività delle costruzioni, i minerali non metalliferi ne costituiscono, prevedibilmente, la risorsa principale incorporata, ma metà del totale di questi minerali è estratta per soddisfare il fabbisogno di altri settori produttivi: i servizi, come visto, e solo in misura inferiore (21,4%) l'industria. Rispetto a quanto accade nel 2000, la variazione più importante è costituita dal minor utilizzo di minerali metalliferi e risorse energetiche fossili per la produzione dei prodotti delle industrie manifatturiere, che comunque rimangono i principali utilizzatori di queste due categorie di materiali come delle biomasse; di contro per produrre i servizi sono necessarie maggiori quantità delle stesse risorse, a causa soprattutto della crescita relativa dei servizi stessi e del mutamento strutturale dell'economia italiana in favore di questi a discapito soprattutto dell'industria.

EVIDENZA

Nel periodo 2000-2010, il CMI in RME si riduce di 24 punti percentuali, da quasi un miliardo (975 milioni) di tonnellate a circa 738 milioni di tonnellate.

La riduzione riguarda soprattutto le RME dei consumi finali delle famiglie (circa 130 Mt di materiali prelevati in meno a livello globale) – e degli investimenti fissi lordi (-100 Mt circa).

Risorse (naturali) Materiali (utilizzate) Equivalenti (RME) incorporate nei prodotti attivati dagli usi finali interni. Italia (2008)

Gruppi di prodotti (classificazione CPA 2002)		Totale materiali estratti	Biomasse	Minerali metalliferi	Minerali non metalliferi	Risorse energetiche fossili
A-B	Prodotti da agricoltura e pesca	3,9	17,4	0,3	0,4	0,9
C	Prodotti da attività estrattive	1,1	0,0	-0,4	-2,8	9,8
D	Prodotti da attività manifatturiere	35,0	46,4	55,8	21,4	38,7
E	Energia elettrica, gas	2,8	0,3	1,1	1,6	7,8
F	Costruzioni	26,3	3,1	16,4	49,6	10,0
G-P	Servizi	30,8	32,9	26,8	29,9	32,8
Totale		100	100	100	100	100
Totale in Mt RME		858,5	171,9	108,5	367,0	211,0

Nota:

I valori negativi dipendono dal decumulo di scorte, che costituisce una forma di domanda finale per investimenti con segno negativo.

Fonte: ISTAT

Strumenti per la conoscenza e la consapevolezza ambientale e l'interfaccia con il mercato

Scienza, tecnologia e innovazione in campo ambientale assumono un ruolo sempre più cruciale nel futuro della nostra società. Per realizzare efficacemente iniziative di tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale, di promozione delle conoscenze e di attuazione di progetti orientati alla sostenibilità, occorre sia chiaramente percepito e compreso dalla cittadinanza il ruolo, strategico per lo sviluppo sociale ed economico, delle tecnologie e delle competenze scientifiche e ambientali. Queste, invece, sembrano ancora oggi molto spesso disperse e distanti dalla cultura e dal sapere comune e l'ambiente è visto frequentemente più come un sistema complesso di problemi e di limitazioni che come opportunità per la crescita e lo sviluppo dell'intero Paese. Importanti indagini nel settore registrano, infatti, un forte divario tra la conoscenza scientifica ambientale, i metodi e gli strumenti scientifici a disposizione e la consapevolezza collettiva della loro importanza e della loro implicazione nella vita sociale e, conseguentemente, sui meccanismi di sviluppo possibile. In primis l'Eurobarometro, che nel 2007 ha attestato come in Italia, nel triennio precedente, la percezione di essere informati sull'ambiente fosse diminuita dal 48% al 42%.

Al tempo stesso, tra coloro che si sentivano informati, il 98% affermava che la protezione dell'ambiente era così importante da ritenere i fattori ambientali rilevanti quanto quelli economici e sociali e tale da chiedere la partecipazione e il coinvolgimento diretto dei cittadini nelle azioni di tutela e salvaguardia.

Nel 2010, l'Eurobarometro ha rilevato che il 30% degli italiani non conosceva il significato del concetto di "perdita di biodiversità" rispetto a una media europea del 19%. Peraltro, l'81% degli intervistati ha dichiarato di essere poco o male informato sui temi ambientali, il risultato peggiore tra i Paesi europei.

Dal punto di vista normativo, la necessità di sensibilizzare i cittadini sulle tematiche ambientali e di informarli e coinvolgerli nei processi decisionali volti alla protezione e tutela dell'ambiente, prende le mosse già dal 1998 con la Convenzione di Aarhus, ratificata in Italia con la Legge 108/2001. A questa norma sono seguite la Direttiva 2003/4/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. n. 195 del 19/8/2005 sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale e il D.Lgs. n. 152 del 2006 "Norme in materia ambientale" (il cosiddetto "Codice ambientale"). In tal modo si concretizza l'impegno della PA nel garantire al cittadino una divulgazione ambientale credibile e affidabile, come contributo a un processo molto più vasto, condiviso su scala internazionale e nazionale, che pone l'Unione Europea al centro delle iniziative di coordinamento per la diffusione delle conoscenze ambientali e per l'accrescimento della consapevolezza dei cittadini in tale ambito. In questo processo ogni Stato membro è chiamato a dotarsi degli strumenti necessari e adeguati per diffondere e comunicare dati e informazioni.

Divulgare un'informazione scientifica corretta, accreditata, trasparente e indipendente, sembra un'adeguata risposta che le istituzioni, in una strategia di lunga prospettiva, possono offrire ai singoli individui e alla collettività al fine di promuovere cambiamenti sociali utili in direzione di uno sviluppo sociale e ambientale sostenibile.

Da qui il monitoraggio e il *reporting* sullo stato dell'ambiente nel suo complesso e la divulgazione dei dati scientifici relativi alle matrici ambientali che costituiscono una delle principali attività di un ente che opera per mandato istituzionale in campo ambientale, quale ISPRA. L'Istituto può raccogliere la sfida di comporre un quadro d'insieme relativo ai *report* sulla consapevolezza e l'informazione ambientale, per monitorare l'efficacia delle azioni di diffusione e divulgazione dei dati ambientali.

In direzione dell'armonizzazione degli indicatori di sostenibilità e del lavoro "in rete" si muove anche la fondamentale iniziativa congiunta del *Global Green Growth Institute*, dell'OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*), dell'UNEP (*United*

EVIDENZA

L'attività del *network* (GGKP) è stata recentemente documentata (aprile 2013) nella *Scoping Paper Moving towards a Common Approach on Green Growth Indicators*. In questo rapporto vengono richiamati la complessità del percorso e la sua multidimensionalità, l'inevitabile implicazione delle dimensioni locale/globale e degli aspetti sociali delle scelte di sviluppo, la necessità del monitoraggio continuo del processo e l'utilità dell'individuazione di possibili indicatori di *green growth* anche per alimentare il confronto sulla stessa economia verde e informare un pubblico più ampio.

Nations Environment Programme) e della *World Bank*, che hanno costituito un *network* internazionale di specialisti (la *Green Growth Knowledge Platform - GGKP*) dello sviluppo. Questi hanno collaborato a una ricerca globale per l'allestimento di strumenti utili a incoraggiare l'economia verde e implementare lo sviluppo sostenibile, in particolare cercando di muoversi verso l'individuazione di un *set* di indicatori di sostenibilità condiviso al livello internazionale.

È evidente la necessità di intercettare la domanda proveniente dai cittadini e dal territorio in generale sulle questioni ambientali. Per raggiungere tale obiettivo si può fare ricorso a strumenti informativi di *feedback* che consentono agli utenti, magari coinvolgendo in prima battuta quelli già registrati nei siti e nei *social network* degli enti impegnati nella divulgazione ambientale, di comunicare i propri bisogni informativi/formativi per costruire, sulla base di un effettivo rilevamento della domanda, l'offerta più opportuna in termini di strumenti, prodotti, eventi, servizi. Le piattaforme tecnologiche partecipative oggi disponibili anche su diversi siti istituzionali e altre iniziative di partecipazione collettiva offrono una possibile soluzione.

Con l'obiettivo di fornire contributi e dati utili a sviluppare una riflessione critica in "risposta" alle questioni sollevate, in questo capitolo si presenta la rassegna dei differenti strumenti divulgativi e servizi informativi che l'ISPRA sviluppa e diffonde, anche con il concorso delle ARPA/APPA e con il contributo di altre professionalità, quali il *reporting* ambientale; le attività di divulgazione ambientale attraverso il portale *web*; i servizi bibliotecari; le attività di educazione ambientale orientata alla sostenibilità; le attività di formazione ambientale, gli strumenti volontari di adesione agli *standard* ambientali (EMAS, Ecolabel UE, ISO).

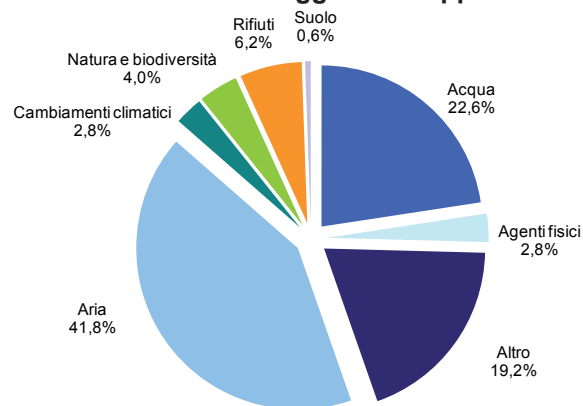
Diffusione dell'informazione ambientale

Il *reporting*, i mezzi di comunicazione di massa, il *web* e i servizi bibliotecari sono i principali strumenti attraverso i quali è possibile trasmettere la conoscenza ambientale al pubblico/destinatario.

Tra le tipologie di *report* più diffuse si menzionano i rapporti intertematici quali l'Annuario dei dati ambientali e la Relazione sullo stato dell'ambiente (Rsa), i rapporti tematici.

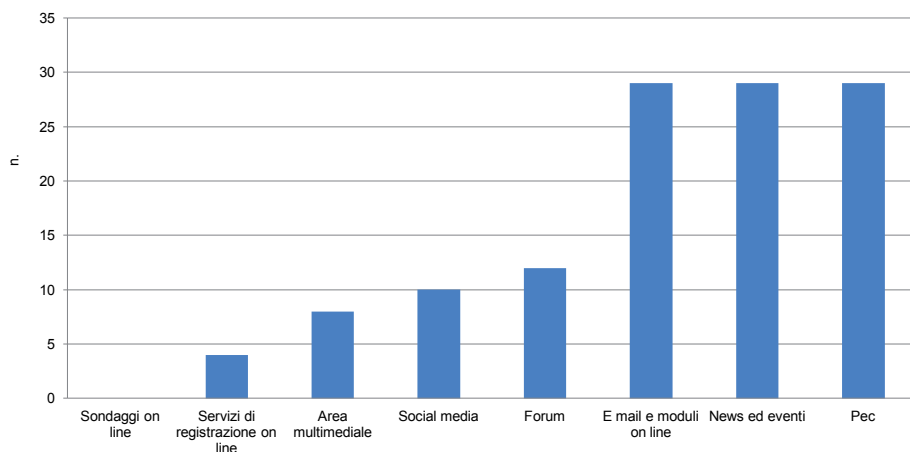
Il prodotto di *reporting* più utilizzato è il "rapporto tematico", attestatosi in ciascuno di questi anni mediamente su un numero complessivo di pubblicazioni dell'ordine del centinaio. L'area tematica di maggior interesse è l'aria, con circa il 47,6% dei rapporti tematici pubblicati dal Sistema agenziale nel 2011 e il 41,8% nel 2012.

Percentuali delle aree tematiche oggetto di rapporti tematici (2012)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA-ARPA/APPA

Strumenti di comunicazione nei siti istituzionali di 29 enti pubblici che si occupano a vario titolo di ambiente (2012)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA-ARPA/APPA/MATTM/Enti di Ricerca

EVIDENZA

Numerosi studi hanno dimostrato come nei processi di allerta a seguito di eventi disastrosi, il ruolo dei *media* tradizionali risulti secondario rispetto a quello delle fonti interpersonali: la forza dei *social media*, risiede nella capacità di attivare le reti sociali esistenti, innescando un intenso e capillare tam tam comunicativo.

In occasione della scossa sismica che il 16 febbraio ha colpito Sora e il Frusinate, l'uso dei *social media* ha evidenziato due aspetti chiave: 1) la rapidità del processo di diffusione di notizie relative a un'emergenza in corso; 2) la capacità di instradare il traffico verso le fonti istituzionali presenti in rete.

Le istituzioni pubbliche che si occupano di ambiente stanno raccogliendo la sfida e le opportunità offerte dalle nuove tecnologie *web*, aprendosi anche ai *social media*, predisponendo in questo modo un canale che, in caso di evento calamitoso, potrebbe essere impiegato nella diffusione delle informazioni.

L'indicatore *Comunicazione ambientale su web* è un primo tentativo in tal senso. Pubblicato nell'Annuario dei dati ambientali 2012 edito da ISPRA, è stato popolato attraverso il monitoraggio di 29 siti: trattasi in particolare dei siti *web* delle Agenzie Regionali di Protezione dell'Ambiente, del Ministero dell'ambiente e di sette Enti pubblici di ricerca, tra i quali figura anche l'ISPRA.

Le biblioteche d'interesse ambientale coprono un importante settore della diffusione delle conoscenze nel campo della protezione ambientale e delle scienze della Terra, offrendo molteplici servizi all'utenza interna ed esterna.

I principali servizi erogati all'utenza sono i seguenti:

- apertura al pubblico con accesso gratuito all'informazione;
- lettura, consultazione in sede e fruizione di postazioni informatiche;
- orientamento bibliografico, assistenza nella ricerca (*reference*) e localizzazione di risorse informative presso altre istituzioni bibliotecarie;
- prestito interno e interbibliotecario (ILL) e fornitura di documenti (*document delivery* – DD);
- consultazione di risorse *on line* (OPAC, periodici elettronici, banche dati ambientali, giuridiche e di normativa tecnica).

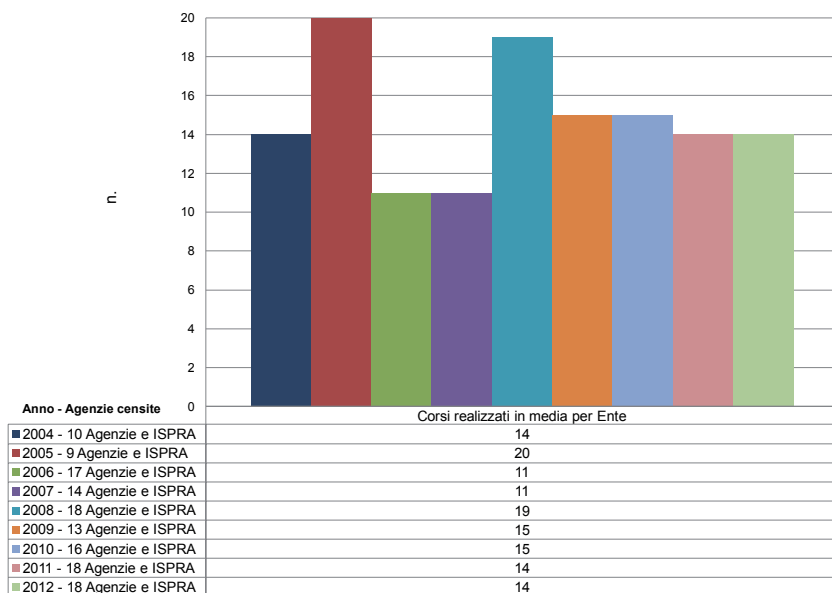
Strategie e strumenti per la formazione ambientale e l'educazione orientata alla sostenibilità

La formulazione del concetto di "sviluppo sostenibile", dal *summit di Rio de Janeiro* in poi, è stata accompagnata, dalla necessità di trasformare radicalmente i modelli e i sistemi d'istruzione, educazione, formazione e comunicazione. Gli elementi comuni alla base di questa evoluzione culturale sono essenzialmente la transdisciplinarietà, l'orientamento dei programmi formativi ed educativi ai soggetti e al contesto locale, l'accompagnamento dell'apprendimento per tutta la durata della vita (formazione ed educazione permanente), così come ultimamente riaffermato da strategie e indirizzi nazionali, comunitari e internazionali (Strategia di Lisbona, Europa 2020, Strategia UNECE per l'educazione allo sviluppo sostenibile, Schema Internazionale di Implementazione per il Decennio ONU dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile – UNESCO 2005).

Essi sono anche gli elementi costitutivi della nascente "Scienza della sostenibilità" che, a cominciare dalla formazione universitaria, intende proporre un modello innovativo in grado di creare competenze professionali adatte a nuovi modelli di sviluppo per la costruzione di società più sostenibili.

In prospettiva, la formazione ambientale dovrà saper cogliere i fattori innovativi introdotti dalle misure per la tutela dell'ambiente, supportare le potenzialità delle nuove professionalità e saper rispondere ai fabbisogni formativi per gli ambiti lavorativi emergenti della *green economy*.

Offerta formativa ambientale ISPRA-ARPA/APPa, corsi di formazione



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA-ARPA/APPa

EVIDENZA

I corsi di breve durata passano dal 95% del 2004 al 98% del 2011 e del 2012. dove i corsi con più di 50 ore di formazione costituiscono solamente il 2% delle iniziative promosse. È aumentata, invece, la percentuale dei corsi finanziati con fondi esterni all'Ente, che hanno rappresentato rispettivamente l'11% e il 12% del totale delle iniziative realizzate nel 2011 e 2012, rispetto al 6% registrato per il 2004.

Nel periodo 2004-2012 sono stati attivati in totale dalle Agenzie ambientali e dall'ISPRA più di 3.200 tirocini, circa 870 solo negli anni 2011-2012.

La formazione ambientale si pone come uno dei principali strumenti di connessione tra le politiche formative e il raggiungimento di una società capace di promuovere una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva. L'*e-learning* può essere una delle modalità formative applicabili per rispondere alla sfida di realizzare la società della conoscenza, migliorando la qualità dell'apprendimento, facilitando l'accesso alla formazione attraverso la soddisfazione di esigenze formative specifiche.

L'obiettivo dell'Unione Europea, in questo campo, è quello di sostenere e sviluppare ulteriormente l'uso efficace delle tecnologie d'informazione e comunicazione (TIC) nei sistemi d'istruzione e formazione permanente, dove l'adulto in formazione diviene soggetto attivo del proprio percorso formativo per l'accrescimento delle competenze e per lo sviluppo professionale e lavorativo.

La sostenibilità, ossia il miglioramento economico, sociale e della qualità della vita, deve essere vista come elemento chiave per ripensare le politiche e i sistemi di produzione e di consumo e la salvaguardia e la protezione dell'ambiente possono rappresentare un'opportunità di sviluppo professionale e lavorativo.

Nell'ambito del Sistema delle Agenzie si è assistito a un continuo impegno nell'offerta di percorsi di formazione professionali, sebbene il numero delle iniziative nei diversi anni non si sia mantenuto costante ma abbia subito delle flessioni di segno negativo, come si evidenzia in particolare per gli anni 2011-2012 in cui i corsi di formazione ambientale promossi per ciascun anno rappresentano poco più del 12% rispetto al totale delle iniziative formative realizzate nel periodo 2004-2012. Nello stesso periodo di riferimento, sono stati erogati più di 2.000 corsi e sono stati formati più di 40.000 tecnici ambientali.

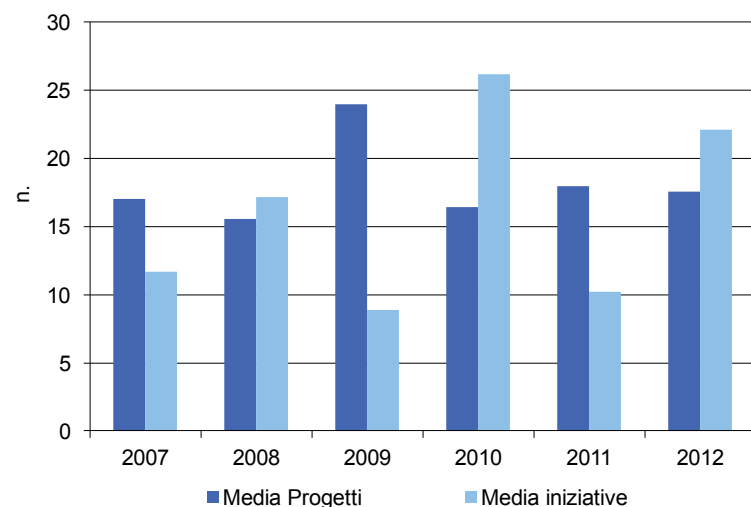
In particolare negli anni 2011 e 2012 sono stati coinvolti in iniziative di formazione un numero dei tecnici superiore alle 9.000 unità.

L'educazione ambientale, intesa oggi quale strumento di facilitazione nei processi di apprendimento orientati alla sostenibilità ambientale e sociale, potrebbe offrire un non trascurabile contributo nella situazione di crisi globale, promuovendo uno sguardo olistico e costruttivamente critico verso la realtà, tale da permettere di affrontare le problematiche più pressanti a partire dall'immaginazione di un futuro alternativo, e dalla ricerca di soluzioni innovative, più solidali e durature, alle problematiche più drammatiche e urgenti. A questa visione, in cui l'educazione orientata alla sostenibilità diviene sinonimo di educazione al cambiamento, si possono collegare alcune considerazioni metodologiche:

- va realizzata in concreto l'integrazione tra contenuti e metodi, sia nella programmazione educativa sia nella formazione degli educatori, attraverso percorsi transdisciplinari, secondo la prospettiva della "scienza della sostenibilità";
- sta emergendo un profilo professionale specifico degli educatori per lo sviluppo sostenibile, che si configura quale mediatore e facilitatore di processi ed esperienze di apprendimento, capace di combinare diversi tipi di competenze: conoscenze teoriche, stile di pensiero e di comportamento, abilità pratiche e relazionali;
- va riconosciuto e nuovamente affermato il valore e la necessità assoluta di puntare maggiormente sulla creazione e il rafforzamento delle reti e partenariati, possibilmente con il concorso di soggetti diversi e all'interno di sistemi istituzionali accreditati e coordinati.

Il contesto nazionale, tuttavia, non sembra rispondere pienamente a queste istanze, per la mancanza di coordinamento delle istituzioni competenti, per la riduzione costante delle risorse, per l'accorpamento o la soppressione di strutture organizzative dedicate a queste attività. L'offerta di servizi e attività è comunque molto ampia e varia, soprattutto in ambito locale, dove è relativamente più facile sviluppare forme di collaborazione tra enti locali, scuole, associazioni e dove è possibile, anche con bassi costi di realizzazione, proporre iniziative valide e ottenere il coinvolgimento attivo della popolazione, soprattutto se le tematiche affrontate sono interessanti per il territorio e la comunità locale.

Numero medio di iniziative di educazione ambientale orientata alla sostenibilità nel Sistema ISPRA-ARPA/APPA



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA-ARPA/APPA

EVIDENZA

Due elementi meritano di essere evidenziati: il dinamismo, insito nell'orientamento alla sostenibilità e la centralità del soggetto nel processo di apprendimento. Tali elementi sono determinanti nella scelta degli strumenti di monitoraggio e valutazione delle attività di educazione ambientale.

Lo schema di Indicatori di Qualità per i Sistemi Regionali di Educazione Ambientale (SIQREA), sperimentato in diverse regioni, permette ai soggetti stessi di autovalutare il proprio operato attraverso una griglia composta da un sistema di indicatori/descrittori quali-quantitativi.

Lo scenario di incertezza istituzionale si riflette anche sul Sistema ISPRA-ARPA/APPA. La situazione fotografata dall'indicatore *Offerta di educazione ambientale orientata alla sostenibilità* riportato nell'Annuario dei dati ambientali 2012 dell'ISPRA mostra comunque, nelle serie storiche dal 2007 al 2012, che il numero medio delle iniziative di educazione e ambientale si è mantenuto pressappoco costante, con un picco nel 2009 per quanto riguarda i progetti e uno nel 2010 per quanto riguarda le attività puntuali.

Un elemento d'interesse è quello relativo alla tipologia dei destinatari delle iniziative educative, laddove si evidenzia, in linea generale, che i progetti sono prevalentemente rivolti alla popolazione in età scolastica, mentre le attività puntuali (incontri informativi, visite guidate e mostre, eventi di sensibilizzazione, ecc.) sono più mirate al coinvolgimento degli adulti.

L'esame degli aspetti d'integrazione e di operatività aiuta a completare il quadro del contributo del Sistema ISPRA/Agenzie ambientali all'interno della più ampia rete nazionale dell'educazione orientata alla sostenibilità. Un dato significativo in tal senso, ricavabile dai dati raccolti con l'indicatore *Integrazione e operatività nella rete locale di educazione ambientale orientata alla sostenibilità* per il periodo 2006-2012, è la buona tenuta delle ARPA/APPA nello svolgimento del ruolo di coordinamento all'interno dei rispettivi sistemi regionali.

Strumenti di miglioramento delle prestazioni ambientali

Con l'affermarsi della consapevolezza che la protezione dell'ambiente non può prescindere dal coinvolgimento di tutti i soggetti interessati e, in particolare, dall'attivazione di nuove forme di collaborazione con i principali operatori del mercato (le imprese e i consumatori), ha assunto un ruolo centrale il miglioramento della qualità ambientale delle organizzazioni e dei prodotti. I principali riferimenti di questo obiettivo sono costituiti dai Regolamenti europei EMAS ed *Ecolabel* UE e dagli standard internazionali della serie ISO 14000.

EMAS (Regolamento CE n. 1221/2009) ed *Ecolabel* UE (Regolamento CE n. 66/2010) sono rappresentativi della politica ambientale avviata dall'Unione Europea con il Quinto Programma d'Azione Ambientale (1992-1999). Al tradizionale *command and control* sono stati affiancati nuovi strumenti di adesione volontaria, tesi a favorire una migliore gestione delle risorse, la responsabilizzazione diretta nei riguardi dell'ambiente e a promuovere l'informazione al pubblico sul miglioramento delle prestazioni ambientali di processi e prodotti.

L'attuazione dei suddetti regolamenti ha dimostrato la forte valenza di tali strumenti per la prevenzione e il miglioramento ambientale. Infatti, l'obiettivo chiave posto alla base del Sesto Programma d'Azione Ambientale e al nuovo piano di azione della Commissione Europea "Produzione e consumo sostenibili" e "Politica industriale sostenibile" (COM 2008/397 def.) può essere identificato nello sviluppo e nel consolidamento di un insieme di provvedimenti che, facendo leva su una produzione rispettosa dell'ambiente e su un consumo ecologicamente consapevole, dovrebbe portare nel medio/lungo periodo alla creazione del "mercato verde" e all'attivazione dei principi di Produzione e Consumo Sostenibile (PCS). In estrema sintesi, i fattori trainanti su cui impennare strategie armonizzate sono:

- incidere sull'interesse economico, intervenendo su forme di semplificazioni amministrative, imposte, aiuti in modo da favorire l'avvicinamento delle organizzazioni alla certificazione ambientale;
- sviluppare strumenti e incentivi, anche a livello territoriale, per sollecitare un consumo più ecologico intervenendo sulla domanda e sull'informazione, adottando iniziative di sensibilizzazione verso le amministrazioni che gestiscono appalti pubblici;
- intervenire sull'offerta di prodotti e servizi ecologici introducendo strumenti di confronto dell'informazione, incoraggiando la trasparenza e la diffusione dei dati sollecitando a intervenire sulla progettazione ecocompatibile e sulla conformità di compatibilità ambientale.

Dal 1997 (anno in cui in Italia sono diventati effettivamente operativi gli schemi EMAS ed *Ecolabel* UE) a oggi, la penetrazione dei due schemi è stata in continua crescita e con un positivo tasso di incremento annuo.

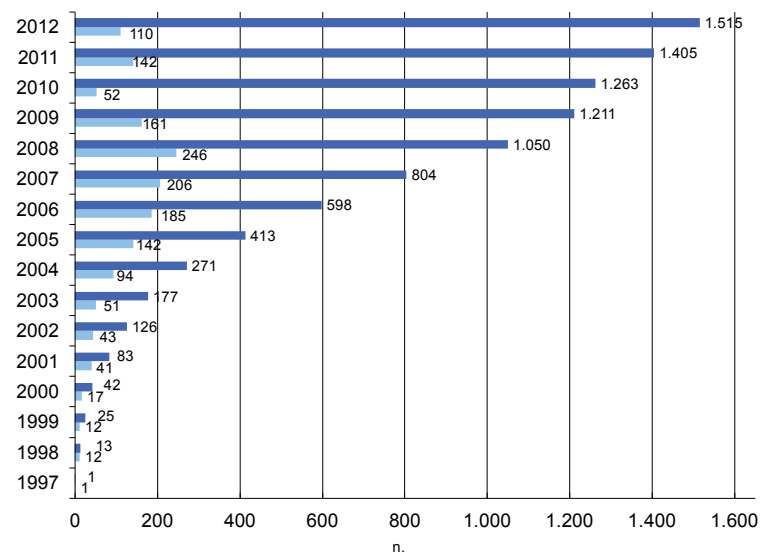
In Europa, l'Italia, per quanto riguarda EMAS, si colloca al terzo posto dopo la Germania e la Spagna, mentre è al primo posto, seguita dalla Francia e dalla Danimarca, per l'*Ecolabel*. Le regioni più virtuose per numero di organizzazioni registrate EMAS sono: Emilia-Romagna, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Toscana, Piemonte. Il maggior numero di licenze *Ecolabel* UE si è registrato in Trentino-Alto Adige, seguito da Emilia-Romagna, Toscana, Lombardia e Piemonte.

Tuttavia tale crescita, che si colloca nei primi posti in Europa, non è ancora strutturale. Lo sviluppo è disomogeneo sul territorio e risente di livelli di sensibilità e/o di incentivi diversi tra regione e regione, amministrazioni locali, settori produttivi, associazioni di categoria, ecc.

EVIDENZA

All'incremento di EMAS ed *Ecolabel* UE ha contribuito lo sviluppo di competenze e professionalità ottenute attraverso la frequenza a Scuole EMAS ed *Ecolabel* locali, il cui obiettivo è la formazione di base di figure professionali qualificate ad assistere le organizzazioni (revisori e consulenti ambientali EMAS e consulenti *Ecolabel* UE) e la realizzazione, d'intesa col mondo accademico, di specifici *master* universitari per una formazione di eccellenza.

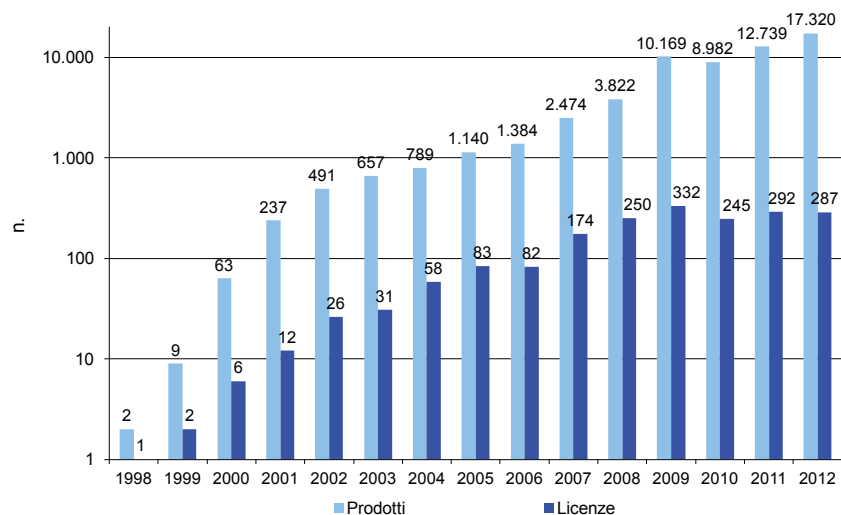
Evoluzione del numero dei certificati di registrazione EMAS rilasciati in Italia



Fonte: ISPRA

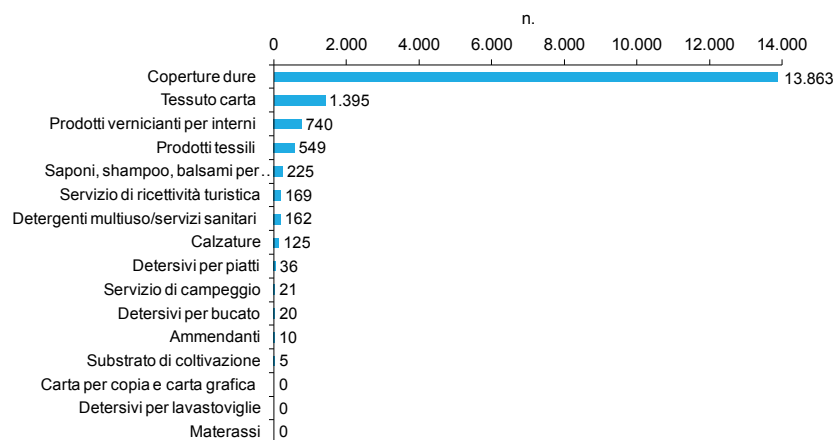
Per quanto riguarda il marchio *Ecolabel* UE, l'interesse da parte delle imprese per tale certificazione si mantiene costante. Nel 2010 si era registrata una lieve flessione nel numero di licenze e conseguentemente nel numero di prodotti e servizi certificati, derivante dalla necessità da parte delle aziende di rinnovare il contratto per l'uso del marchio a seguito dell'entrata in vigore di nuovi criteri (il tardivo invio della richiesta di rinnovo da parte delle aziende, oltre il periodo previsto dalla normativa, ha comportato la cancellazione delle relative licenze dai registri ufficiali), tuttavia negli anni seguenti tali valori hanno ripreso a crescere mostrando dei *trend* positivi per tale strumento.

Evoluzione delle licenze e dei prodotti/servizi *Ecolabel* UE in Italia (31 dicembre 2012)



Fonte: ISPRA

Distribuzione dei prodotti certificati *Ecolabel* UE in Italia per gruppo di prodotti/servizi (31 dicembre 2012)



Fonte: ISPRA

EVIDENZA

In Italia, a dicembre 2012, le licenze *Ecolabel* UE in vigore risultano 287 per un totale di 17.320 prodotti/servizi etichettati.

Una netta crescita nel numero di prodotti certificati, rispetto ai dati 2010-2011, si registra nel 2012 per alcuni gruppi di prodotti, quali quelli relativi alla detergenza, vernici, saponi e shampoo, carta e ammendanti.

Su tredici i gruppi di prodotti attivi in Italia, il maggior numero di prodotti con il marchio *Ecolabel* UE appartiene al gruppo "coperture dure" con ben 13.863 prodotti certificati.