

RISCHIO AMBIENTALE

**RISCHIO DI ORIGINE NATURALE
RISCHIO ANTROPOGENICO**



Il rischio consiste nell'atteso numero di perdite umane, feriti, danni a proprietà, interruzioni di servizi e di attività economiche, in conseguenza di un particolare fenomeno di origine naturale o antropica.

Introduzione

Il termine rischio è spesso usato come sinonimo di eventualità di una perdita o di un pericolo. In termini tecnici il Rischio consiste nell'atteso numero di perdite umane, feriti, danni a proprietà, interruzioni di servizi e di attività economiche, in conseguenza di un particolare fenomeno di origine naturale o determinato dalle attività umane. In genere, esso è espresso dal prodotto di tre parametri: $R = P \times V \times E$, dove P indica la pericolosità, V la vulnerabilità ed E il valore esposto. La pericolosità è la probabilità che un dato evento si verifichi con una definita intensità in una data area e in un determinato intervallo di tempo. La vulnerabilità esprime la propensione di opere antropiche e beni ambientali a subire un danno a seguito del verificarsi di un determinato evento calamitoso. L'esposizione esprime il valore dell'insieme degli elementi a rischio (vite umane, infrastrutture, beni storici, architettonici, culturali e ambientali) all'interno dell'area esposta.

Nella presente trattazione della problematica legata al Rischio si è scelto di suddividere il tema in due parti: il Rischio di origine Naturale e il Rischio Antropogenico. La scelta è stata effettuata in quanto, seppur esistano connessioni tra il rischio naturale e quello indotto dall'attività antropica, questi temi presentano delle caratteristiche peculiari tali da poter essere esposte distintamente. Si noti che in questo capitolo verranno trattate le componenti del rischio naturale che coinvolgono direttamente la geosfera e le componenti del rischio antropogenico che attengono all'attività industriale.

Rischio di origine naturale



Introduzione

I naturali processi evolutivi del territorio, del suolo e del sottosuolo interagendo con le componenti antropiche (popolazione, abitati, infrastrutture, ecc.) determinano frequentemente condizioni di rischio. Il rischio naturale è il danno atteso per l'uomo e l'ambiente a seguito del manifestarsi di particolari fenomeni suddivisibili in due categorie principali rispetto alle cause scatenanti: fenomeni di origine endogena, cioè scatenati da forze interne alla terra, ed esogena, dovuti all'azione di forze che agiscono sulla superficie esterna del pianeta. In particolare, i processi endogeni si manifestano attraverso l'attività vulcanica e tettonica, mentre i processi esogeni, spesso ma non necessariamente legati a eventi meteorologici estremi, operano sulla superficie terrestre e tendono a livellare il paesaggio modificandone l'aspetto attraverso l'erosione dei rilievi e la sedimentazione nelle zone depresse. Queste azioni (sia di natura endogena sia esogena), quali eruzioni vulcaniche, terremoti, frane, alluvioni (fluviali e costiere), valanghe ed erosioni accelerate (di spiagge e alvei fluviali), mettono a rischio l'incolumità delle persone e, comunque, provocano danni consistenti alle infrastrutture e agli insediamenti antropici che ne sono coinvolti. L'interazione tra i suddetti fenomeni naturali e le attività antropiche è di tipo reciproco, così che spesso modalità inappropriate di utilizzo e gestione del territorio sono all'origine di un'amplificazione dei dissesti in atto o dell'insorgere di nuovi. Ciò è particolarmente evidente per i fenomeni di degrado delle coperture pedologiche (suolo s.s.), che possono compromettere, sino a generare aree desertificate, la funzionalità dei suoli (es. erosione idrica, impermeabilizzazione, compattazione, salinizzazione, contaminazione) e per i fenomeni di erosione costiera.

La situazione

La particolare localizzazione del territorio italiano, nel contesto geodinamico mediterraneo (convergenza tra le placche europea e africana, interposizione della microplacca adriatica, apertura del bacino tirrenico) e le peculiari modalità di risposta in superficie alla dinamica profonda, fanno dell'Italia uno dei Paesi a maggiore pericolosità sismica e vulcanica dell'area. L'elevata pericolosità sismica e vulcanica, associata alla diffusa presenza di elementi esposti (centri abitati, infrastrutture, patrimonio architettonico, artistico e ambientale) e all'elevata vulnerabilità degli

Il rischio naturale si manifesta attraverso la comparsa di fenomeni di origine endogena (attività vulcanica e tettonica) e di origine esogena (erosione dei rilievi e sedimentazione nelle zone depresse) allorché interferiscono con le attività antropiche.

Un utilizzo inappropriato del territorio da parte dell'uomo può amplificare i dissesti in atto o innescarne nuovi.

L'Italia è uno dei Paesi a maggiore pericolosità sismica e vulcanica in Europa.



L'Italia è uno dei Paesi a maggiore pericolosità sismica in Europa.

Le aree a maggiore rischio sismico sono quelle del settore friulano, lungo la dorsale appenninica centro-meridionale, (bacino intrappenninico), il margine calabro tirrenico e la Sicilia sud-orientale.

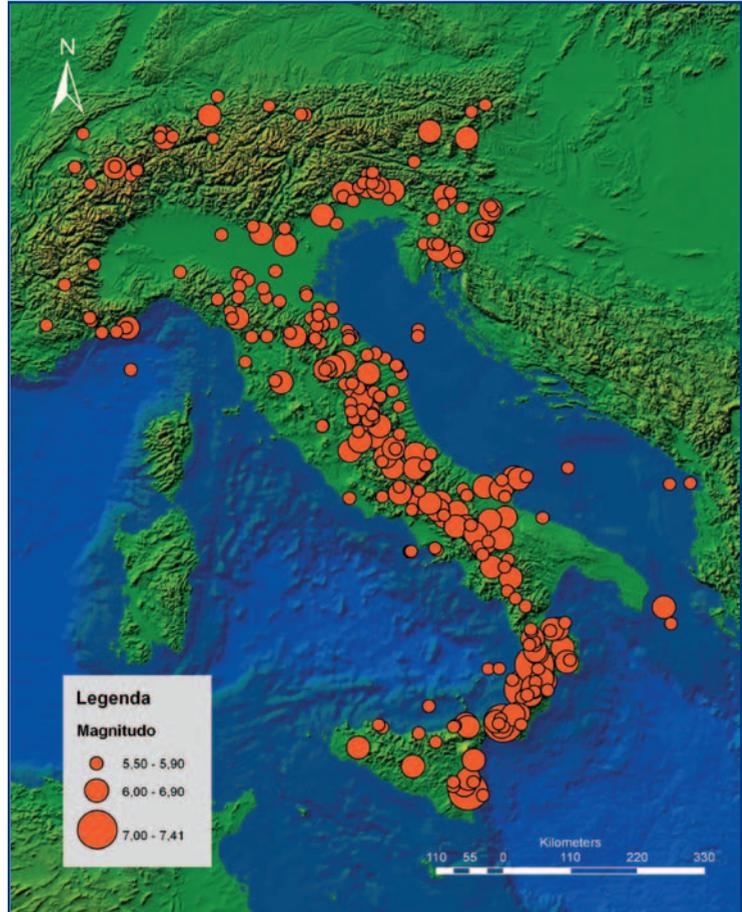


Figura 5.1: Distribuzione sul territorio nazionale dei maggiori eventi sismici (magnitudo $\geq 5,5$)¹

stessi determina condizioni di rischio da elevato a molto elevato per estesi settori del territorio italiano. Le aree a maggiore rischio sismico sono localizzate nel settore friulano, lungo la dorsale appenninica centro-meridionale, con particolare riferimento ai settori di bacino intrappenninico, al margine calabro tirrenico e nel-

¹ Fonte: Elaborato da Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani – INGV



L'Italia è uno dei Paesi a maggiore pericolosità vulcanica. Le condizioni di maggiore rischio vulcanico riguardano l'area vesuviana e flegrea, l'isola d'Ischia, il settore etneo, le Isole Eolie e i Colli Albani.

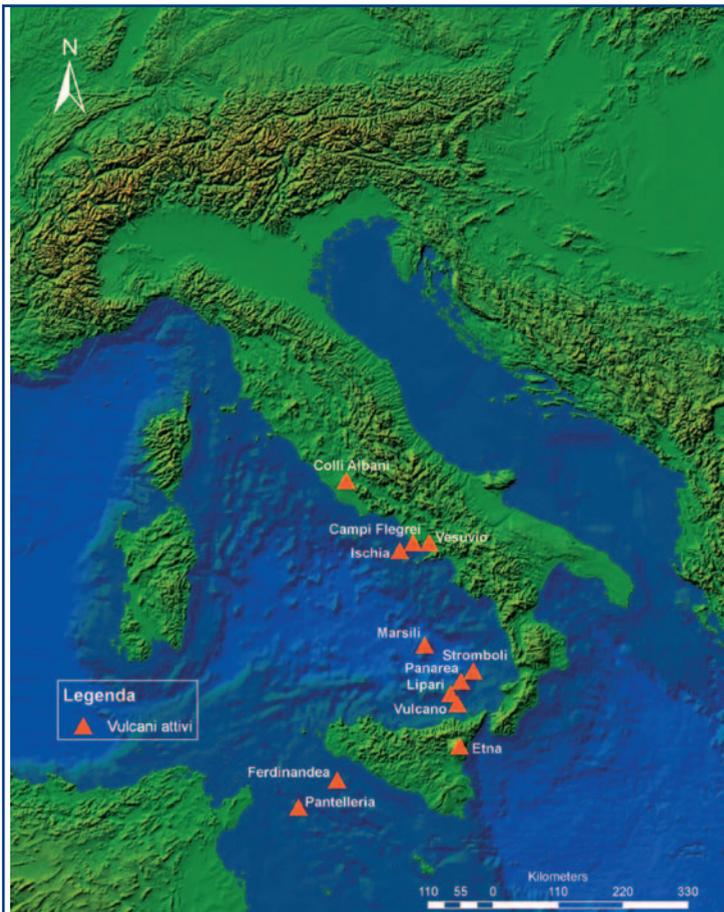


Figura 5.2: Distribuzione sul territorio italiano dei principali vulcani attivi²

la Sicilia sud-orientale (Figura 5.1).

Le condizioni di maggiore rischio vulcanico sono ovviamente legate alla vicinanza ai vulcani attivi italiani e riguardano, quindi, l'area vesuviana e flegrea, l'isola d'Ischia, il settore etneo, le Isole Eolie e, con tutta probabilità, i Colli Albani (Figura 5.2). Rischio de-

² Fonte: Elaborato da Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani – INGV



Pur in assenza di manifestazioni eclatanti durante il 2006, sismicità e vulcanismo rimangono fonti di elevato rischio in Italia.

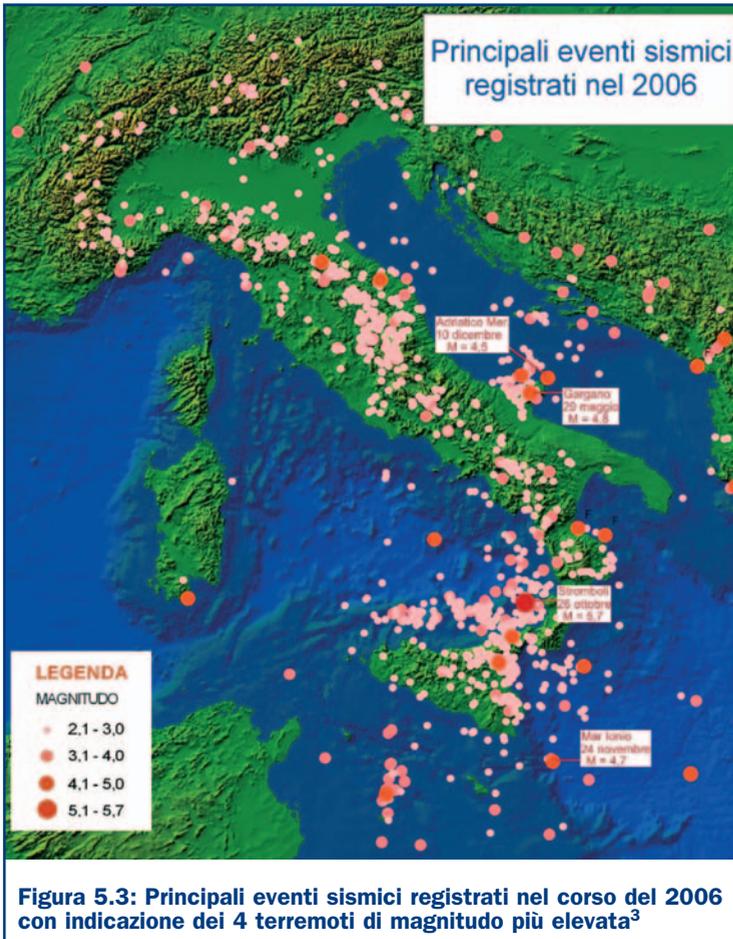
cisamente inferiore, ma non del tutto trascurabile, è connesso ai vulcani sottomarini, sia nel Tirreno che nel Canale di Sicilia. Nel bacino tirrenico sembra confermata l'attività del Marsili, mentre mancano dati relativi all'attività degli altri edifici vulcanici sottomarini sia dell'area tirrenica sia dell'arco eolico. La pericolosità di tali vulcani non è però legata solo alla loro attività, ma è anche da mettere in relazione alla probabilità di attivazione di fenomeni gravitativi con conseguenti onde di maremoto.

Gli eventi sismici e vulcanici possono anche manifestarsi congiuntamente, come spesso avviene nell'area etnea. Inoltre, molto spesso, ai danni connessi al solo scuotimento sismico si aggiungono (e talvolta sono anche più rilevanti) quelli prodotti da fenomeni naturali indotti o correlati al terremoto stesso, quali frane e crolli di roccia, liquefazione, consolidazione, tsunami, fagliazione in superficie. Anche le manifestazioni vulcaniche presentano spesso fenomeni collaterali quali: attivazione di colate di fango e/o detriti (*lahars*); instabilità e conseguente collasso dei fianchi o di settori sommitali dell'edificio vulcanico (che possono generare tsunami nel caso di vulcani che si sviluppano direttamente dai fondali marini, come nel caso di Stromboli nel 2002); fenomeni di bradisismo (tipici dei Campi Flegrei).

Sismicità e vulcanismo non hanno presentato manifestazioni parossistiche durante il 2006.

Nel corso del 2006, soltanto 4 eventi sismici hanno raggiunto o superato la soglia di magnitudo 4,5 (Figura 5.3). L'evento più forte è stato quello di Stromboli del 26 ottobre con magnitudo pari a 5,7, anche se, a causa della notevole profondità ipocentrale, non si sono verificati danni significativi.

Gli eventi del Mar Ionio (24 novembre, $M=4,7$) e dell'Adriatico meridionale (10 dicembre, $M=4,5$) hanno soltanto destato preoccupazione nella popolazione; il sisma del Gargano (29 maggio, $M=4,8$) ha prodotto come unico danno rilevante il crollo della torre di Castelvenere, in provincia di Benevento.



Pur in assenza di manifestazioni eclatanti durante il 2006, sismicità e vulcanismo rimangono fonti di elevato rischio in Italia. Nel 2006 quattro eventi sismici hanno avuto magnitudo pari o superiore a 4,5. L'evento più forte è stato quello di Stromboli del 26 ottobre con magnitudo pari a 5,7.

³ Fonte: Elaborazione APAT su dati INGV

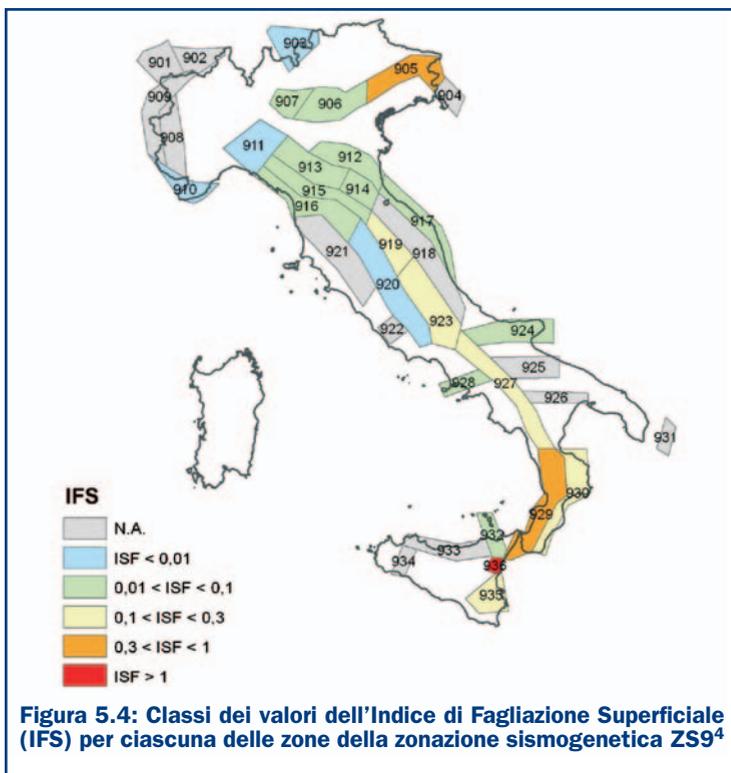


In assenza di terremoti di magnitudo almeno prossima a 6, non sono stati registrati effetti di fagliazione superficiale.

Va però rilevato che il territorio italiano è caratterizzato dalla presenza di numerose faglie capaci (faglie attive in grado di produrre dislocazioni/deformazioni significative della superficie topografica), l'analisi della distribuzione delle aree urbanizzate in relazione alle suddette faglie dimostra chiaramente come in molti settori del territorio italiano si raggiungano livelli critici di esposizione a fagliazione in superficie (Figura 5.4).

Il territorio italiano è caratterizzato dalla presenza di numerose faglie attive capaci di produrre significative fratture nel suolo, con spostamenti anche superiori al metro.

Le zone maggiormente critiche sono localizzate in Sicilia orientale, Calabria tirrenica e settore prealpino veneto-friulano.



⁴ Fonte: APAT



L'indice IFS (Indice di Fagliazione Superficiale), definito utilizzando come dati di ingresso le faglie capaci estratte dalla banca dati ITHACA (*ITaly HAZard from CApable fault*), la distribuzione delle aree urbane mappata dal CORINE Land Cover 2000 e la Zonazione Sismogenetica ZS9, mostra come le zone maggiormente critiche siano localizzate in Sicilia orientale, Calabria tirrenica e settore prealpino veneto-friulano (Figura 5.4).

Per quanto concerne il “dissesto idrogeologico” (o meglio “geologico-idraulico”), i dati inerenti gli eventi alluvionali connessi ai principali fenomeni meteorici accaduti in Italia dal dopoguerra ad oggi (1951-2006), evidenziano come, nonostante i recenti eventi calamitosi di Sarno (1998), Soverato e Piemonte/Valle d'Aosta (2000), si assista a una certa diminuzione dei danni e delle vittime prodotti dalle alluvioni nel tempo. In media, le vittime causate da eventi alluvionali sono, infatti, passate da un centinaio per anno negli anni '60, a qualche decina per anno nell'ultimo trentennio, anche se alcuni dati tra quelli riportati sono ascrivibili a singoli eventi meteorologici (1954, Salerno; 1998, Sarno) di carattere estremo. Tra gli eventi considerati, molti sono quelli che hanno causato più di 5 vittime, mentre per 4 eventi è stata superata la soglia del centinaio (Figura 5.5).

Relativamente alla stima economica del danno, le informazioni ricavate da valutazioni effettuate da regioni e province, mostrano un danno complessivo non inferiore a 5 miliardi di euro per il periodo 2001-2006.

Dissesto idrogeologico: negli ultimi anni si è avuta una diminuzione dei danni e della vittime prodotte da eventi estremi.



Frane e alluvioni rimangono tra le maggiori cause di rischio naturale in vaste porzioni di territorio. Negli ultimi anni si è registrata una diminuzione dei danni e delle vittime prodotte, da eventi estremi. Gli eventi che hanno superato la soglia del centinaio sono 4 e risalgono al 1998, 1966, 1954, 1951.

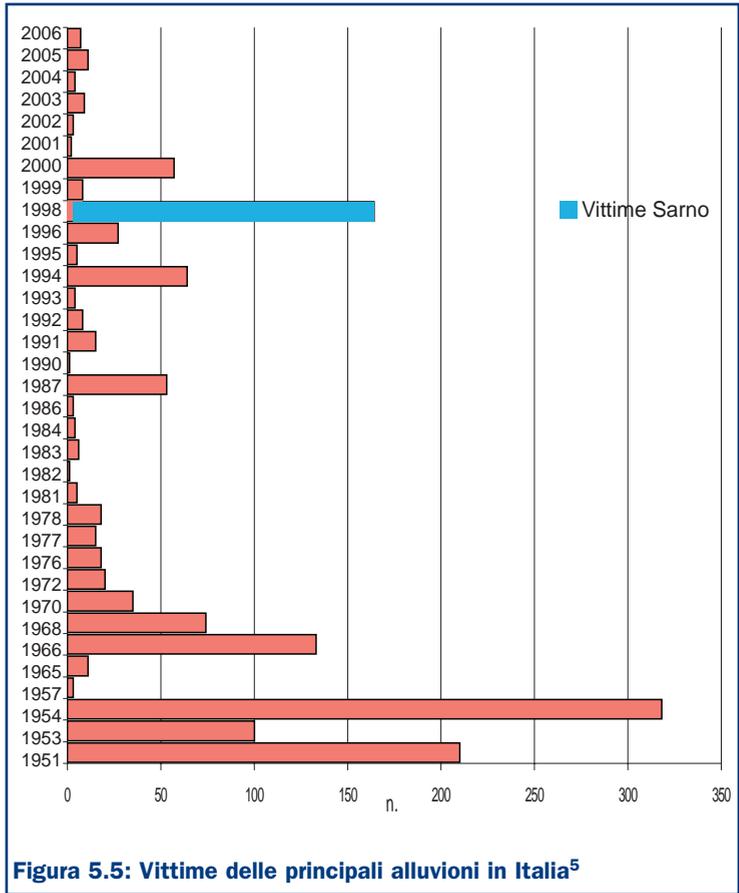


Figura 5.5: Vittime delle principali alluvioni in Italia⁵

La diminuzione dei danni è probabilmente dovuta al manifestarsi di un insieme di fattori, come il miglioramento dei sistemi di difesa del territorio e di mitigazione del rischio e la naturale oscillazione dell'intensità e della durata dei fenomeni.

Il decremento che si riscontra nel numero delle vittime e dei danni occorsi a seguito di eventi alluvionali potrebbe essere imputabile, oltre a un miglioramento dei sistemi di difesa del territorio e di mitigazione del rischio, anche a una naturale oscillazione dell'intensità e della durata dei fenomeni. Sull'entità dei danni hanno peraltro notevole influenza anche parametri legati alla gestione del territorio da parte dell'uomo, quali l'antropizzazione e la mo-

⁵ Fonte: APAT



difica delle aste fluviali, le variazioni d'uso del suolo, le pratiche di gestione dei suoli agricoli.

Nel decennio 1990-2000 le aree urbanizzate sono aumentate di circa il 6%, ciò si traduce, per le aree interessate, nella perdita della capacità di assorbimento e ritenzione idrica dei suoli e nell'aumento del deflusso superficiale con maggiore possibilità di repentini eventi alluvionali. Effetti simili sono prodotti anche dai fenomeni di compattazione che interessano sicuramente, nonostante manchi ancora un quadro conoscitivo omogeneo, gran parte dei territori agricoli nazionali adibiti a coltura intensiva.

In merito ai dissesti di versante, l'Italia presenta un'esposizione al rischio da frana particolarmente elevata (Figura 5.6), a causa delle sue caratteristiche morfologiche (75% del territorio montano-collinare).

Le frane sono le calamità naturali che si ripetono con maggiore frequenza e causano, dopo i terremoti, il maggior numero di vittime e di danni a centri abitati, infrastrutture, beni ambientali, storici e culturali. Solo in questi ultimi venti anni si ricordano gli eventi catastrofici in Val Pola (1987), in Piemonte (1994), in Versilia (1996), a Sarno e Quindici (1998), nell'Italia nord-occidentale (2000) e nella Val Canale - Friuli Venezia Giulia (2003). A dicembre 2006, i fenomeni franosi verificatisi in Italia e censiti sono stati quasi 470.000 e hanno interessato un'area di circa 20.000 km², pari al 6,6% del territorio nazionale. Tale censimento è stato effettuato tramite il Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), realizzato dall'APAT e dalle regioni e province autonome, con l'obiettivo di identificare e perimetrare i movimenti franosi secondo modalità standardizzate e condivise. L'indice di franosità, pari al rapporto tra l'area in frana e la superficie totale calcolato su maglia di lato 1 km, fornisce un quadro della distribuzione delle frane in Italia (Figura 5.6b).

Le frane oltre a essere tra le calamità che si verificano con maggior frequenza, sono, dopo i terremoti, anche quelle che provocano più vittime.

In Italia nel 2006 sono state censite quasi 470.000 frane e hanno interessato un'area di circa 20.000 km².



In Italia il rischio da frana è particolarmente elevato a causa della sua morfologia (75% del territorio è montano-collinare). A dicembre 2006 i fenomeni franosi identificati, coprivano il 6,6% del territorio nazionale.

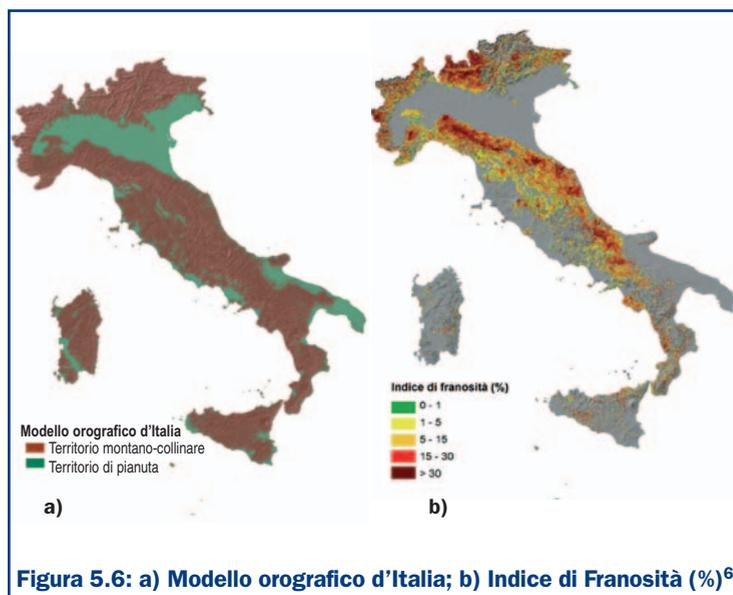


Figura 5.6: a) Modello orografico d'Italia; b) Indice di Franosità (%)⁶

I dati rilevati da IFFI evidenziano come le tipologie di movimento più frequenti (classificate in base al tipo di movimento prevalente) siano gli scivolamenti rotazionali/traslativi con circa il 33%, i colamenti lenti con il 15,5%, i colamenti rapidi con quasi il 15% e i movimenti di tipo complesso con l'11,6%. 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 meteorologici estremi, periodi di rimobilizzazione, come ad esempio accade per la quasi totalità delle frane dell'Appennino emiliano romagnolo caratterizzate da movimenti lenti. Al contrario, i fenomeni di neoformazione sono più frequenti nelle tipologie di movimento a cinematismo rapido, quali crolli o colate di fango e detrito.

I comuni italiani interessati da frane sono ad oggi 5.596, pari al 69% del totale. Le elaborazioni GIS effettuate incrociando le informazioni contenute nel Progetto IFFI con gli elementi a rischio (Figura 5.7) al fine di ottenere una prima valutazione del rischio

I comuni italiani interessati da frane sono ad oggi 5.596, pari al 69% del totale.

⁶ Fonte: APAT



da frana sul territorio italiano, evidenziano come 2.839 comuni siano stati classificati con livello di attenzione molto elevato (intersezione tra frane e tessuto urbano continuo e discontinuo, aree industriali o commerciali), 1.691 comuni con livello di attenzione elevato (intersezione tra frane e rete autostradale, ferroviaria e stradale, aree estrattive, discariche e cantieri), 1.066 comuni con livello medio (intersezione tra frane e superfici agricole, territori boscati e ambienti semi naturali, aree verdi urbane e aree sportive e ricreative) e 2.505 con livello di attenzione trascurabile (comuni nei quali non è stata censita alcuna frana).

Non tutte le frane, però, sono pericolose in egual modo, sicuramente quelle con elevate velocità di movimento (quali crolli e colate rapide di fango e detrito) e quelle che coinvolgono ingenti volumi di roccia o terreno causano i danni più ingenti.

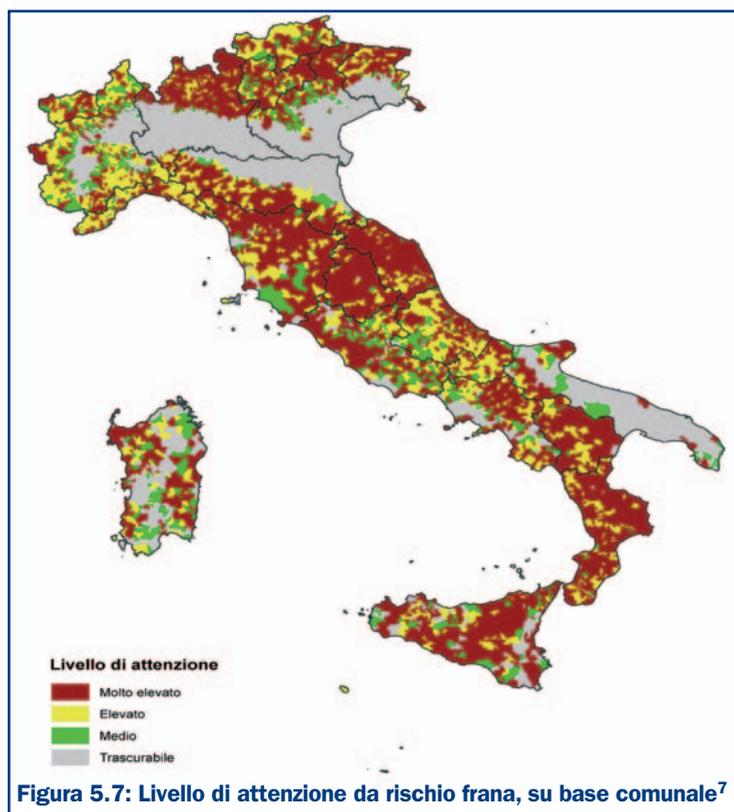
Attualmente circa il 10% del nostro Paese è classificato a elevato rischio per alluvioni, frane e valanghe, interessando totalmente o in parte il territorio di oltre 6.600 comuni italiani. Il censimento aggiornato a gennaio 2006 indica che su circa 30.000 km² di aree ad alta criticità, il 58% di esse appartiene ad aree in frana, mentre il 42% ad aree esondabili. I risultati evidenziano una situazione di assoluta fragilità del territorio italiano aggravata dal fatto che più di 2/3 delle aree esposte a rischio interessano centri urbani, infrastrutture e aree produttive strettamente connesse con lo sviluppo economico e sociale del Paese.

L'Italia è un territorio fragile, circa il 10% è classificato a elevato rischio per alluvioni, frane e valanghe, e più di 2/3 delle aree esposte a rischio interessano centri urbani, infrastrutture e aree produttive.



L'Italia è un territorio fragile, circa il 10% è classificato a elevato rischio per alluvioni, frane e valanghe, e più di 2/3 delle aree esposte a rischio interessano centri urbani, infrastrutture e aree produttive.

2.839 comuni sono stati classificati con livello di attenzione molto elevato, 1.691 comuni con livello di attenzione elevato, 1.066 comuni con livello medio e 2.505 con livello di attenzione trascurabile.



Il fenomeno dell'erosione idrica dei suoli genera importanti ripercussioni economiche.

Notevole rilevanza economica riveste anche il fenomeno dell'erosione idrica dei suoli. I danni arrecati dall'erosione, che si manifestano in perdita di suolo, di fertilità, di biodiversità, sono in molti casi tali da richiedere interventi correttivi, soprattutto nei territori agricoli di pregio, economicamente molto rilevanti. Le elaborazioni evidenziano che circa il 30% dei suoli italiani presenta un rischio d'erosione superiore alla soglia di tollerabilità. Tali stime, realizzate tramite modelli a scala nazionale, risentono delle approssimazioni dei dati utilizzati. Un quadro più rispondente all'effettiva situazione è in via di realizzazione tramite il pro-

⁷ Fonte: APAT



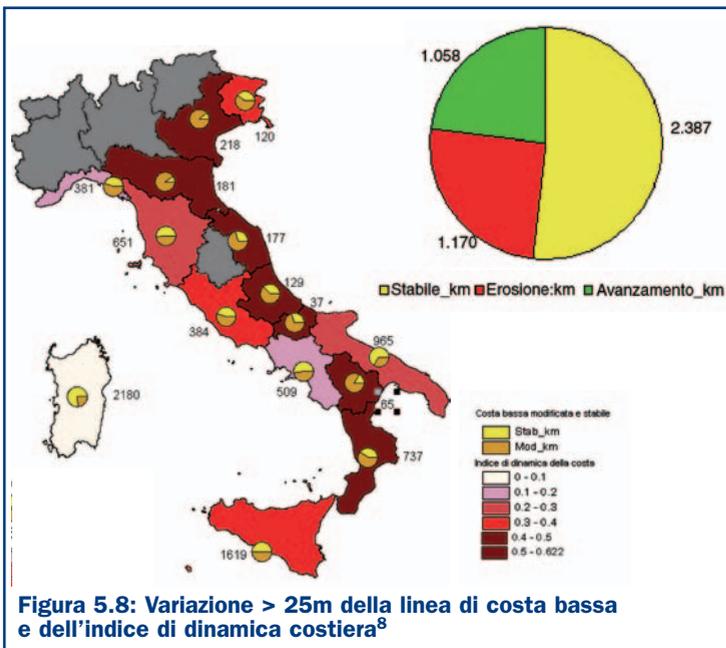
getto di armonizzazione delle informazioni regionali coordinato da APAT con la partecipazione del CRA, del JRC e delle regioni italiane (Progetto SIAS).

I dati relativi all'erosione e all'allagamento delle aree costiere, fenomeni presenti con una rilevanza notevole nel nostro territorio evidenziano, dagli anni '70 ad oggi, una generale tendenza all'arretramento delle coste sabbiose italiane. Attualmente sono già in evidente stato di erosione e a rischio allagamento 1.500 dei circa 4.600 km di coste basse italiane, piane costiere comprese, ovvero quasi il 20% del totale dei circa 8.350 km di coste italiane.

Il 20% del totale (8.350 km) di coste italiane sono in stato evidente di erosione e rischio di allagamento.

L'erosione e l'allagamento delle aree costiere incidono notevolmente sul nostro territorio.

Dagli anni '70 ad oggi, si riscontra una generale tendenza all'arretramento delle coste sabbiose italiane. Il 20% del totale (8.350 km) di coste italiane sono in stato evidente di erosione e rischio di allagamento.



La necessità di attuare una gestione integrata delle coste su ampia scala e di adottare opportuni accorgimenti per contrastare l'erosione costiera, ha portato all'elaborazione di indici numerici per la valutazione delle condizioni di rischio nella fascia litoranea applicando alle coste italiane i metodi proposti dal Progetto EUROSION.

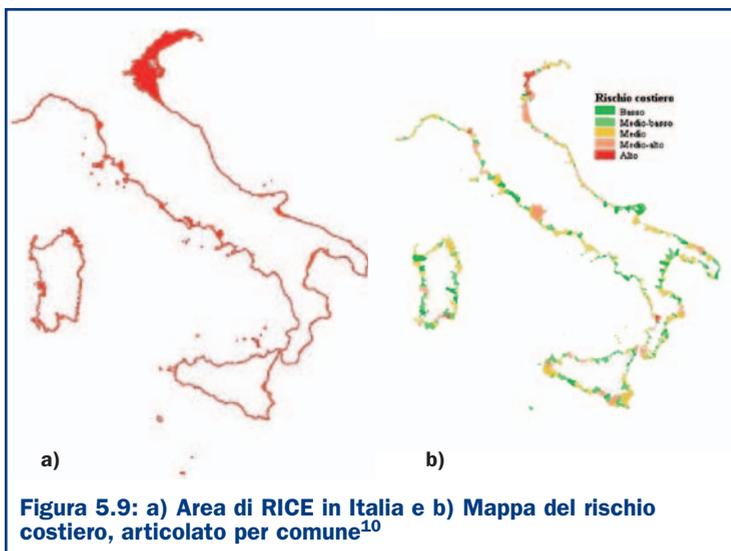
La gestione integrata delle coste ha richiesto l'elaborazione di indici numerici per la valutazione delle condizioni di rischio.

⁸ Fonte: APAT



Innanzitutto si è proceduto alla delimitazione della zona costiera indicata come RICE⁹, area potenzialmente soggetta a fenomeni di erosione e di inondazione entro i prossimi 100 anni (Figura 5.9a). Va evidenziato, in proposito, come l'area potenzialmente a rischio occupi 954.379 ha, pari al 3,17% dell'intera superficie nazionale, e interessi 5.276.535 di abitanti, pari al 9,12% dell'intera popolazione. Di questa area si stima che una superficie di 336.746 ha (1,12% della superficie nazionale) e una popolazione di 2.133.041 (3,69% della popolazione totale) si trovino esposte a un rischio medio-alto o alto (Figura 5.9b).

L'area potenzialmente soggetta a fenomeni di erosione e di inondazione entro i prossimi 100 anni occupa 954.379 ha, pari al 3,17% dell'intera superficie nazionale e interessa circa 5,3 milioni di abitanti, pari al 9,12% dell'intera popolazione. Di questa area si stima che una superficie di 336.746 ha (1,12% della superficie nazionale) e una popolazione di 2.133.041 (3,69% della popolazione totale) si trovino esposte a un rischio medio-alto o alto.



⁹ *Radium of Influence of Coastal Erosion*: il luogo geometrico dei punti che soddisfano almeno una delle seguenti due condizioni: distanza dalla costa non superiore a 500 metri; quota non superiore ai 5 metri slm*. Per tenere conto degli errori connessi con la definizione del DTM (Modello digitale del terreno) ed evitare la sottostima delle aree con quota non superiore a 5 metri, è stata considerata come curva di livello limite quella corrispondente al valore 10 m.

¹⁰ Fonte: APAT



Le cause

Come precedentemente detto, fenomeni quali terremoti e vulcanismo sono dovuti al particolare contesto geologico in cui si trova il nostro Paese. Queste manifestazioni, essendo collegate a processi naturali, comportano un rischio legato alla loro probabilità di accadimento e all'interazione con elementi connessi alle attività umane.

Anche l'evoluzione dei principali fenomeni di dissesto, gravitativi e idraulici attivi nella penisola italiana, viene influenzata sia da fattori naturali sia antropici. Tra i primi si evidenziano, oltre alla conformazione morfologica del territorio, che dipende dall'assetto geologico-strutturale e dalle caratteristiche litologiche, il tipo e l'estensione delle coperture vegetazionali e le condizioni meteorologiche. Il particolare regime pluviometrico degli ultimi decenni, caratterizzato da una riduzione media delle precipitazioni e da una variazione nella loro distribuzione temporale (con maggiore occorrenza di fenomeni intensi e di breve durata, detti "estremi"), da un lato potrebbe aver indotto in alcune aree una diminuzione del numero degli eventi alluvionali di media intensità, ma dall'altro potrebbe aver favorito un aumento dei fenomeni di dissesto dei versanti. I meccanismi fisici che regolano l'innescò e l'evoluzione di eventi idrogeologici critici sono comunque molto complessi ed estremamente non lineari. La corrispondenza tra eventi pluviometrici e movimenti franosi o eventi di piena è influenzata, infatti, da numerosi fattori, i quali possono provocare differenti effetti da luogo a luogo, anche in situazioni apparentemente simili.

Tra le cause del "dissesto idrogeologico", quelle di origine antropica vanno assumendo un peso sempre più rilevante, in quanto legate a un uso del territorio non attento alle caratteristiche e ai delicati equilibri idrogeologici dei suoli italiani. Le esigenze imposte dallo sviluppo socio-economico e demografico hanno portato a uno sfruttamento del territorio non sempre rispettoso delle sue vocazioni naturali. Ne è un chiaro esempio la forte espansione post-bellica dei centri abitati e delle infrastrutture industriali in aree di pianura alluvionale. Tale sviluppo, insieme agli indubitabili benefici socio-economici, ha comportato anche un "ingessamento" del territorio a causa di opere sempre più invasive (come ad es. argini, dighe, canali, bonifiche, muri di sostegno) che ne hanno impedito l'evoluzione secondo dinamiche naturali. Tali opere, più o meno efficaci nel breve-medio periodo, necessitano, tra l'altro, di sempre più onerosi e ingenti interventi di manutenzione.

L'evoluzione dei principali fenomeni di dissesto nella Penisola italiana viene influenzata da fattori sia naturali sia antropici.

I meccanismi fisici che regolano l'innescò e l'evoluzione di eventi idrogeologici critici sono molto complessi, fortemente non lineari.

Le cause di origine antropica vanno assumendo un peso sempre più rilevante.

L'uso del territorio non attento alle caratteristiche e ai delicati equilibri geologici-idraulici dei suoli italiani può essere considerato, oggi, una delle principali cause del dissesto idrogeologico.



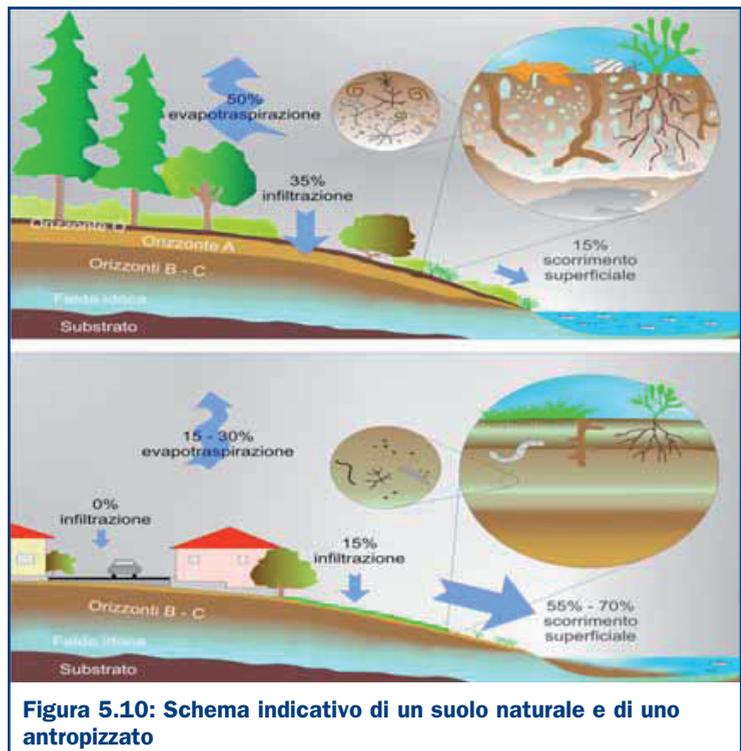
L'abbandono totale delle colture tradizionali e l'impiego di tecniche intensive ha comportato effetti negativi per il suolo in termini di diminuzione della fertilità e compattazione.

Nelle aree montane, invece, il progressivo spopolamento ha portato all'abbandono delle colture tradizionali con effetti anch'essi negativi per la difesa del suolo.

Nelle aree collinari e di pianura, lo sviluppo delle pratiche colturali associate all'agricoltura intensiva è alla base del forte incremento della perdita di suolo per erosione idrica, con conseguente diminuzione di fertilità oltre a un incremento del trasporto solido dei corsi d'acqua e problemi di interramento dei bacini artificiali.

Tali pratiche agricole sono anche responsabili dell'insorgenza dei fenomeni di compattazione superficiali e profondi (suola d'aratura), che limitando/impedendo la capacità di infiltrazione delle acque di precipitazione determinano frequenti sommersioni dei suoli, con gravi danni alle colture per asfissia radicale, e incrementano il deflusso superficiale determinando una diminuzione dei tempi di corrivazione nei bacini idrografici.

Un suolo in condizioni naturali è in grado, in funzione della sua porosità, permeabilità e umidità, di trattenere una grande quantità delle acque di precipitazione atmosferica contribuendo a regolare il deflusso superficiale. Al contrario, in un ambiente antropizzato, la presenza di superfici impermeabilizzate, la riduzione della vegetazione, l'asportazione dello strato superficiale ricco di sostanza organica e l'insorgere di fenomeni di compattazione determinano un grave scadimento della funzionalità del suolo. La diminuzione dell'evapotraspirazione e della capacità di assorbimento delle acque da parte del suolo determinano un incremento dello scorrimento superficiale, con aumento dei fenomeni erosivi e trasporto nei collettori naturali di grandi quantità di sedimenti. I valori riportati in figura sono puramente indicativi. Essi variano, anche sensibilmente, in funzione di molteplici parametri (caratteristiche fisico-chimiche del suolo, topografia, geologia, durata e intensità delle precipitazioni, ecc.).





L'azione dell'uomo ha avuto notevoli effetti anche sulle coste e sui bacini idrografici.

Anche gli ambiti costieri e i bacini idrografici a essi sottesi (suddivisi in unità fisiografiche), presentano una conformazione che è il risultato di una complessa interazione fra numerosi fattori, tra i quali quello umano risulta essere preponderante. Questi parametri comprendono in particolare i processi di erosione, il trasporto e la deposizione, la costruzione di opere rigide per la difesa delle coste e l'erosione, e l'instabilità dei versanti.

Tra le cause dell'incremento dei processi di erosione costiera e d'inondazioni marine vanno dunque annoverate, unitamente all'incremento dell'urbanizzazione nella fascia costiera:

- la riduzione di apporto solido fluviale alle spiagge intrappolato dalle opere di stabilizzazione dei versanti, di regimazione fluviale e nelle opere di sbarramento o prelevato in alveo (a dominanza antropica più che naturale);
- gli effetti di mareggiata concomitanti con eventi alluvionali, che comportano fenomeni parossistici di erosione nelle zone di foce in cui l'ondata di piena giunge al mare;
- l'aumento relativo del livello del mare a causa degli effetti concomitanti di abbassamento del suolo per subsidenza naturale e antropica, nonché movimenti eustatici.

Sebbene la conoscenza relativa allo stato del sistema costiero sia ancora insufficiente in termini di omogeneità a livello nazionale e di dettaglio di scala, i dati raccolti sembrano evidenziare una continua perdita di territorio litorale.

Le soluzioni

Le attività sismiche e vulcaniche, le inondazioni, le frane e i fenomeni di erosione costiera sono espressione della naturale dinamica del pianeta, pertanto l'uomo non ha grandi possibilità di intervento. Tuttavia, le condizioni di rischio possono essere notevolmente ridotte attraverso un'attenta pianificazione del territorio e l'introduzione di strumenti normativi che dispongano limitazioni d'uso del suolo e/o prescrizioni tecniche ingegneristiche. Per un'efficace azione di mitigazione del rischio è, quindi, indispensabile superare l'approccio emergenziale, che prevede una risposta post evento, attraverso un'azione congiunta di previsione e prevenzione.

Mentre la previsione può essere effettuata tramite specifici studi delle zone soggette a rischio, al fine di determinare la probabilità dei tempi di ritorno degli eventi, la prevenzione dovrebbe consistere nella determinazione di scelte e nell'applicazione di accor-

Per limitare le situazioni di rischio occorre un'attenta pianificazione e l'introduzione di adeguati strumenti normativi.



La previsione può essere effettuata tramite specifici studi delle zone soggette a rischio.

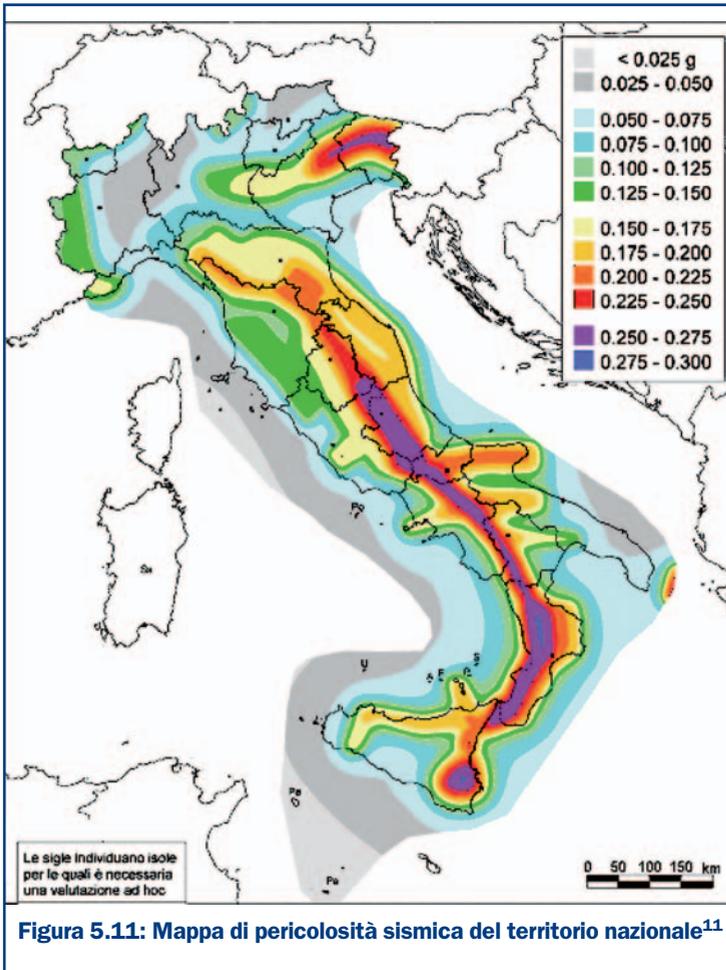
La prevenzione dovrebbe consistere nella determinazione di scelte e nell'applicazione di accorgimenti tecnici calibrati sulla base delle conoscenze acquisite. Purtroppo in tale campo non sempre sono state fatte scelte opportune.

gimenti tecnici calibrati sulla base delle conoscenze acquisite. Purtroppo in tale campo non sempre sono state fatte scelte opportune: gran parte degli edifici del nostro Paese non rispetta i necessari requisiti antisismici, sia perché il patrimonio storico solo raramente è stato adeguato alle normative antisismiche vigenti, sia perché la forte espansione urbana dal dopoguerra sino ad oggi ha risentito della mancanza di una attenta pianificazione territoriale e troppo spesso è stata caratterizzata dal deprecabile ricorso all'abusivismo edilizio. La classificazione sismica del territorio nazionale, evolutasi soprattutto a seguito del terremoto dell'Irpinia del 1980, rispecchia lo stato dell'arte delle conoscenze sulla pericolosità sismica in Italia (Figura 5.11). Essa fornisce in modo dettagliato i valori di accelerazione orizzontale massima al suolo e consente l'adozione di adeguati criteri progettuali antisismici, la cui obbligatorietà è però fissata soltanto per le nuove costruzioni, senza considerare l'eventualità di adeguamenti antisismici del patrimonio edilizio esistente.



La classificazione sismica del territorio nazionale, evolutasi soprattutto a seguito del terremoto dell'Irpinia del 1980, rispecchia lo stato dell'arte delle conoscenze sulla pericolosità sismica in Italia.

La mappa esprime la pericolosità sismica in termini di accelerazione massima dal suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita ai suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat. A, punto 3.2.1 del DM 14.09.2005).



Analogamente, l'incontrollato sviluppo urbano in aree a elevata pericolosità vulcanica, come quella dei Campi Flegrei, di Ischia e del Vesuvio, rende tali aree tra le più a rischio al mondo. Nel caso di Vesuvio e Campi Flegrei, il Dipartimento di Protezione Civile ha predisposto appositi piani di emergenza, attualmente in re-

¹¹ Fonte: INGV



visione, volti a gestire le fasi emergenziali di eventuali eruzioni anche tramite l'evacuazione delle aree ritenute a rischio sulla base degli scenari eruttivi di riferimento. Sarebbe, comunque, necessario e auspicabile che tale pianificazione fosse accompagnata sia da un'azione di decongestionamento di una situazione urbanistica inconciliabile con la presenza di strutture vulcaniche attive, sia da un'opera di corretta sensibilizzazione della popolazione che comprenda la coscienza dell'ineluttabilità dell'evento, della possibilità di lunghi tempi d'attesa e di falsi allarmi, e la possibilità che l'eruzione si manifesti con intensità e modalità diverse da quelle previste. Va, inoltre, rilevato che in molti settori del territorio italiano l'urbanizzazione si è sviluppata su strutture tettoniche attive in grado di produrre dislocazioni/deformazioni significative della superficie topografica (faglie capaci). In tali casi, la valutazione del rischio sismico, tradizionalmente fondata sugli effetti indotti dallo scuotimento, è sottostimata in quanto non tiene conto degli effetti legati alla fagliazione superficiale.

Il quadro normativo e programmatico in materia di difesa del suolo è tuttora sostanzialmente regolamentato, in Italia, in maniera organica dalla Legge 183/89 (attualmente in via di modifica/abrogazione con il D.Lgs. 152/06). Questo provvedimento normativo ha profondamente innovato la materia della difesa del suolo, disponendo l'integrazione degli istituti speciali tramandati dalla legislazione precedente in un nuovo quadro organizzativo-istituzionale. Su tale base viene definita una programmazione degli interventi di mitigazione del rischio secondo quanto contenuto nel Piano di Bacino Idrografico, inteso come piano territoriale di settore, strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo. Per una migliore pianificazione territoriale, nella Legge 183/89 viene prevista la possibilità di redazione di piani stralcio relativi a settori funzionali, intercorrelati rispetto ai contenuti del Piano di Bacino, che rimane comunque lo strumento generale e organico dell'azione di pianificazione.

A settembre 2006 lo stato di attuazione dei PAI (Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico) a livello nazionale era ormai giunto alla fase conclusiva con l'approvazione di 27 PAI, l'adozione di 8 progetti di PAI, mentre in 3 casi la pianificazione risultava ancora in corso.

Un contributo determinante nell'applicazione della normativa per la difesa del suolo si deve al DL 180/98 (detto "Decreto Sarno",

A settembre 2006 risultavano approvati 27 PAI e adottati 8 progetti di PAI. In tre casi la pianificazione risultava in corso.



convertito in Legge 267/98), emanato nel 1998 dopo la tragedia di Sarno (Campania) con l'intento di accelerare l'applicazione della Legge 183/89 (sino ad allora in gran parte disattesa), con priorità assoluta per le aree "a rischio idrogeologico elevato e molto elevato". Si deve a questo Decreto Legge, oltre a un'immediata individuazione delle zone con maggior criticità (Piani Straordinari), l'introduzione e la definizione di "Programmi di interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico".

In questo contesto normativo, divengono fattori predominanti per la previsione e la prevenzione dei fenomeni di dissesto, la propeudeutica fase conoscitiva finalizzata al censimento e alla raccolta di informazioni sui fenomeni (es. Progetto IFFI, Progetto AVI, etc.), il monitoraggio con reti strumentali e la simulazione di scenari d'evento. Una corretta politica di pianificazione territoriale viene attuata mediante la programmazione di interventi sia di tipo non strutturale (adozione di misure di salvaguardia, applicazione di vincoli di disciplina d'uso del territorio, pianificazione di attività di protezione civile, con la redazione di piani di emergenza), sia di tipo strutturale (realizzazioni di interventi di sistemazione varia, manutenzione degli alvei e delle opere di difesa, delocalizzazioni o più in generale di modifica attiva delle dinamiche e dei dissesti in atto). A tale riguardo il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare a partire dal 1998, ai sensi del DL 180/98 e s.m.i., ha finanziato 2.270 interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico, in larga parte di tipo strutturale, per un totale di oltre 1,7 miliardi di euro. In particolare, gli interventi finanziati interessano per la maggior parte dissesti gravitativi (47%), subordinatamente dissesti idraulici (21%) e dissesti misti o valanghivi (per il 29% degli interventi non viene indicato, nel decreto di approvazione la tipologia di dissesto prevalente).

Un contributo alla programmazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico viene dato anche dalla realizzazione del progetto ReNDiS (Repertorio Nazionale degli interventi per la difesa del suolo), ideato dall'APAT con lo scopo di fornire un quadro unitario, sistematicamente aggiornato, delle opere e delle risorse impegnate nel campo di 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 e, quindi, l'ottimizzazione della spesa nazionale per la Difesa del Suolo. Mediante la pubblicazione dei dati, il Repertorio vuole rispondere alle esigenze di "trasparenza" sul-

Per la previsione e la prevenzione di fenomeni di dissesto sono determinanti le fasi conoscitiva, le azioni di monitoraggio con reti strumentali e scenari d'evento, nonché un'opportuna pianificazione territoriale.

Il MATTM ha finanziato 2.270 interventi per la riduzione del rischio idrogeologico.

Il progetto ReNDiS contribuisce alla programmazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico fornendo un quadro aggiornato da condividere con le Amministrazioni.



Un valido strumento di prevenzione del rischio è la diffusione delle informazioni sui fenomeni franosi tra la popolazione e le pubbliche amministrazioni, consentendo di acquisire maggiore consapevolezza delle insidie presenti sul proprio territorio.

Strumenti quali il PSN e la PAC rappresentano validi interventi per la mitigazione del degrado dei suoli agricoli.

l'operato delle Pubbliche Amministrazioni nel campo della difesa del suolo. In questo modo si vuole contribuire a diffondere una maggiore conoscenza sulle problematiche della difesa del suolo e su come esse siano strettamente legate a un corretto utilizzo del territorio.

Anche la diffusione delle informazioni sui fenomeni franosi tra le Amministrazioni pubbliche centrali e locali e tra la popolazione, riveste grande importanza ai fini della prevenzione del rischio. L'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) rappresenta, infatti, un importante strumento conoscitivo di base per una corretta pianificazione territoriale. La sensibilizzazione dei cittadini, inoltre, determina una maggior consapevolezza dei rischi che interessano il proprio territorio e dei comportamenti da adottare prima, durante e dopo l'evento. A tale scopo l'APAT ha realizzato un servizio di consultazione *online* della cartografia del Progetto IFFI (www.sinanet.apat.it/progettoiffi) che consente di interrogare la banca dati acquisendo informazioni sulle frane e visualizzare documenti, foto e filmati.

Iniziative atte a mitigare il degrado dei suoli agricoli sono state intraprese, sia a livello nazionale con il nuovo PSN (Piano Strategico Nazionale di sviluppo rurale), sia a livello europeo con la nuova PAC (Politica Agricola Comune), che prevede l'obbligo di mantenere i terreni agricoli in buone condizioni agronomiche e ambientali. Nel 2006 la Commissione Europea ha adottato la "Soil Thematic Strategy" che include una proposta di "Direttiva Quadro sulla Protezione del Suolo" (COM(2006)232). Nella proposta sono identificate le principali minacce che possono compromettere le funzionalità dei suoli (tra le quali erosione, impermeabilizzazione, compattazione, frane) per le quali sarà necessario identificare le aree a rischio e predisporre le opportune misure di mitigazione. Per le alluvioni, originariamente incluse nella strategia (COM(2002)179), è attualmente in preparazione un'apposita direttiva.

Anche per l'analisi dell'erosione costiera la diffusione dei dati rappresenta un fattore rilevante. Si ritiene, infatti, estremamente necessaria la fruizione e l'utilizzo dei dati di base esistenti a scala nazionale (di grande accuratezza e con teorica disponibilità di informazioni cartografiche, maggiore che in altri paesi) al fine di colmare la rilevante lacuna riguardante la disomogeneità delle conoscenze e le difficoltà di accesso ad esse. Ciò che manca, attualmente, è una consuetudine all'accesso e alla condivisione di questi dati. È quindi fondamentale coordinare le tecniche e i prodot-



ti del rilevamento e assicurare la condivisione incondizionata di basi cartografiche ed elaborati tematici “strategici” tra i diversi Enti e ambiti amministrativi centrali, regionali e locali.

Le opzioni di riduzione della vulnerabilità per le aree costiere italiane partono dal presupposto che non è economicamente sostenibile immaginare interventi di difesa indiscriminati su tutti gli oltre 4.600 km di coste basse sabbiose italiane. Anche solo intervenire sugli attuali circa 1.500 km di coste già in erosione richiederebbe investimenti iniziali enormi (dell'ordine di 2 miliardi di Euro) e ripetuti nel tempo, nonché l'impiego di quantitativi di sedimenti per ripascimento dell'ordine di 150-200 milioni di metri cubi iniziali, senza contare i quantitativi necessari alla conservazione degli interventi. Tali quantitativi, del resto, con le necessarie caratteristiche fisiche e di qualità, sarebbero difficilmente reperibili in tutte le zone interessate dai fenomeni, stante anche l'attuale normativa di settore.

Le soluzioni possibili per attuare le strategie di adattamento sono:

- l'abbandono di aree alla loro evoluzione naturale;
- la conservazione e/o ricostruzione di zone naturali di interfaccia “morbida” tra terra e mare;
- la conservazione e/o ricostruzione delle dune costiere;
- la messa in atto di strategie di pianificazione territoriale per evitare ulteriori compromissioni in termini di vulnerabilità anche attraverso vincoli di pianificazione;
- la difesa della posizione relativa terra-mare con opere morbide (ripascimenti) piuttosto che rigide;
- l'aumento della resilienza morfologica della spiaggia emersa (dune) e sommersa (barre, ecc.);
- interventi normativi volti a sovraordinare ai Piani Regolatori Comunali (PRC) le indicazioni dei piani di gestione costiera, e alla introduzione della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) nel processo di valutazione dei piani costieri. Il sistema di valutazione dovrebbe inoltre essere indipendente dal soggetto che elabora il piano.

La prima e la seconda strategia richiamano il principio di rinunciare alla guerra di posizione tra terra e mare aprendo alle opzioni che prevedono una modalità diversa di convivenza nelle aree costiere, in cui gli insediamenti abitativi e produttivi trovano un nuovo equilibrio con i valori e le dinamiche naturali. Questo implica un'azione di pianificazione su un vasto areale (almeno regionale, se non a scala di versanti marini) che consideri non solo l'impatto dell'opera nell'immediato territorio limitrofo, ma anche la sua

Il rischio di erosione costiera necessita di una attenta pianificazione e programmazione degli interventi, data la loro onerosità.

Le soluzioni possibili per attuare le strategie di adattamento sono molteplici e comportano un diverso dispendio di risorse.

Il rischio di erosione richiede un equilibrio tra insediamenti abitativi/produttivi e valori/dinamiche naturali. Occorre non solo prendere in considerazione l'impatto che l'opera produce nell'immediato, ma anche la sua interazione con il sistema costiero a medio-lungo termine.



Gli interventi necessari alla pianificazione costiera richiedono: una sinergia tra investimenti pubblici e privati; un coordinamento tra interventi a livello locale e nazionale.

interazione con il sistema costiero, e ispirata al principio che “non vengano più finanziati interventi che inducono erosione”.

Bisognerà anche avere il coraggio di rimuovere, ove possibile, le opere di difesa tradizionali che con i cambiamenti climatici vedranno diminuire la loro efficienza.

Alla luce di quanto detto, diventa tanto più urgente l'implementazione delle raccomandazioni della CE in materia di ICZM (*Recommendation of the european parliament and of the council, concerning the implementation of Integrated Coastal Zone Management in Europe* del 30 maggio 2002), elaborando linee guida nazionali condivise con le amministrazioni e gli enti che hanno attualmente le competenze della pianificazione. Sono altrettanto urgenti interventi di definizione normativa del “Piano Coste”, definendone la minima estensione in base a criteri di dinamica costiera (come ad esempio le unità fisiografiche) e non amministrativi, e prevedendo la sua sovra-ordinazione rispetto ai piani regolatori comunali e agli altri strumenti di pianificazione.

Considerando l'entità degli investimenti che si renderanno necessari per la pianificazione costiera, sarà indispensabile attuare una sinergia tra investimenti pubblici e privati, attraverso strumenti legislativi che favoriscano gli investimenti privati funzionali anche alle esigenze dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

È inoltre necessaria una forma di coordinamento nazionale sul tema delle coste (ricerca, monitoraggio, metodologie, criteri di pianificazione, ecc) in modo che chi opera a livello locale non sia isolato rispetto al contesto generale, che le esperienze oggi limitate ad alcune realtà diventino effettivamente patrimonio della collettività e che si valorizzino i risultati dei progetti di ricerca. Il contributo dei progetti interregionali EU non ha colmato questa carenza. Si propone pertanto l'istituzione di forme di aggregazione a livello centrale delle iniziative, progetti e programmi da avviare nell'ambito costiero attraverso, ad esempio, un comitato nazionale sulle coste con la partecipazione di rappresentanti istituzionali, delle regioni e del mondo accademico.

Rischio antropogenico



Per “rischio antropogenico” s’intende il rischio (diretto o indiretto) derivante da attività umane potenzialmente pericolose per l’ambiente e la vita umana. In questa ampia definizione rientra il così detto “rischio industriale”, cioè derivante da attività svolte all’interno di stabilimenti industriali.

Si definisce “stabilimento a Rischio di Incidente Rilevante” (stabilimento RIR), uno stabilimento che detiene (utilizzandole nel ciclo produttivo o semplicemente in stoccaggio) sostanze potenzialmente pericolose, in quantità tali da superare determinate soglie stabilite dalla normativa “Seveso” (Direttiva 82/501/CEE e successive modificazioni).

La detenzione e/o l’uso di grandi quantità di sostanze classificate come tossiche, infiammabili, esplosive, comburenti e pericolose per l’ambiente, può portare, infatti, alla possibile evoluzione non controllata di un incidente con pericolo grave, immediato o differito, sia per l’uomo (all’interno o all’esterno dello stabilimento), sia per l’ambiente circostante, a causa di:

- emissione e/o diffusione di sostanze tossiche per l’uomo e/o per l’ambiente;
- incendio;
- esplosione.

Negli anni ottanta la Comunità Europea prese per la prima volta in considerazione questa tipologia di stabilimenti, al fine di diminuire il verificarsi di gravi incidenti nelle industrie, per una maggior tutela delle popolazioni e dell’ambiente nella sua globalità, emanando una specifica direttiva (la citata 82/501/CEE, nota anche come direttiva “Seveso”).

L’applicazione operativa da parte degli Stati membri della Comunità Europea ha messo in evidenza la necessità di aggiustamenti e modifiche con la conseguenza che la Direttiva Seveso ha avuto negli anni due aggiornamenti, le Direttive 96/82/CE e 2003/105/CE, i cui recepimenti nazionali sono stati il D.Lgs. 334/99 e il D.Lgs. 238/05.

Lo scopo di tali normative è quello di ridurre la possibilità di accadimento degli incidenti e del loro conseguente impatto sull’uomo e sull’ambiente. A tal fine, i gestori degli stabilimenti industriali potenzialmente a rischio di incidente rilevante, hanno l’obbligo di adempiere a specifici impegni quali: l’obbligo di predisporre documentazioni tecniche e informative specifiche e di mettere in atto specifici sistemi di gestione in sicurezza dello stabilimento; inoltre, sono sottoposti a specifici controlli e ispezioni da parte dell’autorità.

Il “rischio antropogenico” è quello che scaturisce (direttamente o indirettamente) da attività umane potenzialmente pericolose per l’ambiente e la vita umana.

Lo scopo della normativa Seveso e s.m.i. è quello di ridurre la possibilità di accadimento degli incidenti e del loro conseguente impatto sull’uomo e sull’ambiente.



APAT, d'intesa con il MATTM raccoglie le informazioni sugli stabilimenti a rischio di incidente, fornite dai gestori alle autorità competenti.

Le regioni a maggior concentrazione di stabilimenti a rischio d'incidente rilevante sono: Lombardia, Emilia Romagna, Veneto e Piemonte. Seguono Lazio, Campania e Sicilia.

La situazione

Le informazioni sugli stabilimenti a rischio di incidente, fornite dai gestori alle autorità competenti (tra cui il MATTM ai sensi di specifici obblighi previsti dal D.Lgs. 334/99, che prevede sanzioni amministrative e penali, in caso di mancata o carente dichiarazione), sono raccolte dall'APAT, d'intesa con il MATTM, mediante la predisposizione e l'aggiornamento dell'Inventario Nazionale per le attività a rischio di incidente rilevante (industrie RIR), previsto dal D.Lgs. 334/99 (art.15 comma 4), e vengono validati anche mediante comparazione con le informazioni in possesso delle regioni e Agenzie ambientali regionali territorialmente competenti. Grazie alle informazioni contenute nel suddetto Inventario è possibile fornire un quadro generale delle pressioni esercitate dagli stabilimenti a rischio di incidente rilevante sul territorio italiano. Conoscendo per esempio:

- il "numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante, per ambito regionale" (Figura 5.12);

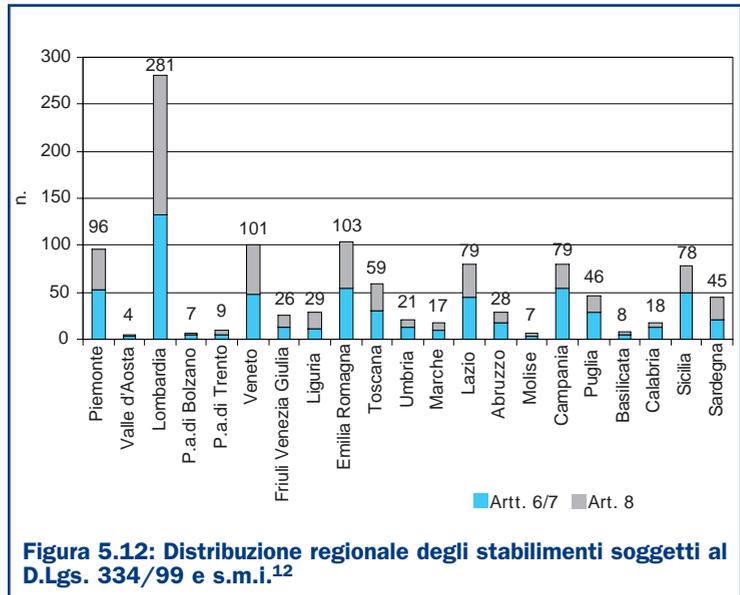


Figura 5.12: Distribuzione regionale degli stabilimenti soggetti al D.Lgs. 334/99 e s.m.i.¹²

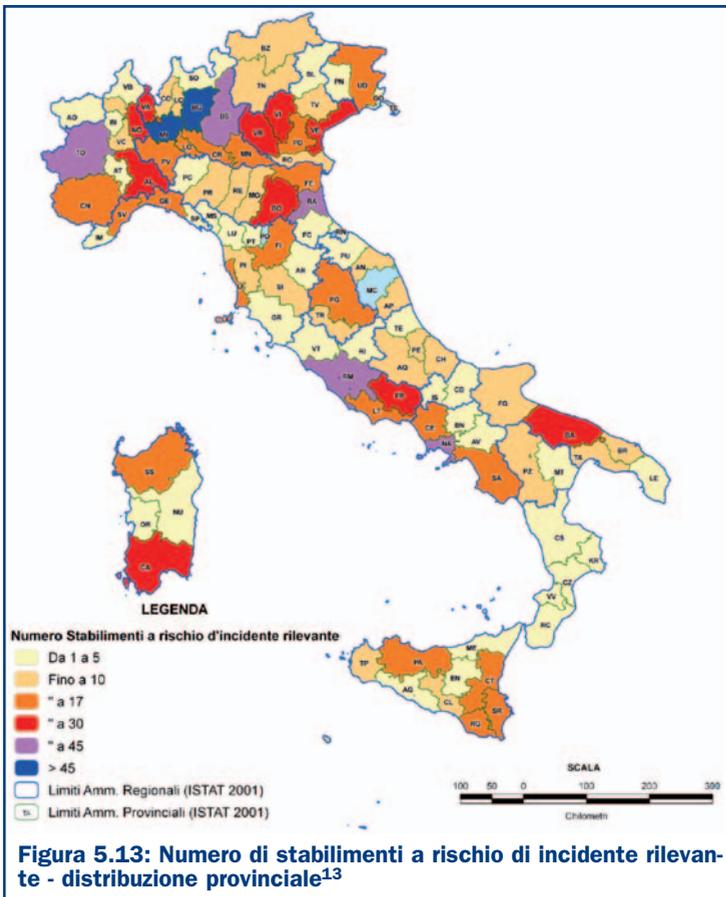
¹² Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare



- il “numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante, per ambito provinciale” (Figura 5.13);
- i “comuni con 4 o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante” (Figura 5.14); è possibile mettere in evidenza le aree in cui si riscontra una particolare concentrazione di stabilimenti RIR e, di conseguenza, adottare opportuni controlli e misure cautelative affinché un eventuale incidente in uno qualsiasi degli stabilimenti non finisca per coinvolgerne altri, con conseguenze gravi sia per l’uomo sia per l’ambiente.

Conoscere il numero e la distribuzione sul territorio degli stabilimenti a rischio di incidente consente di tracciare mappe del rischio.

Il maggior numero di stabilimenti a rischio d’incidente rilevante si concentra nelle province del Centro-Nord. Spiccano, in particolare Torino, Milano, Bergamo, Brescia e Ravenna al Nord; Roma e Napoli al Centro-Sud.



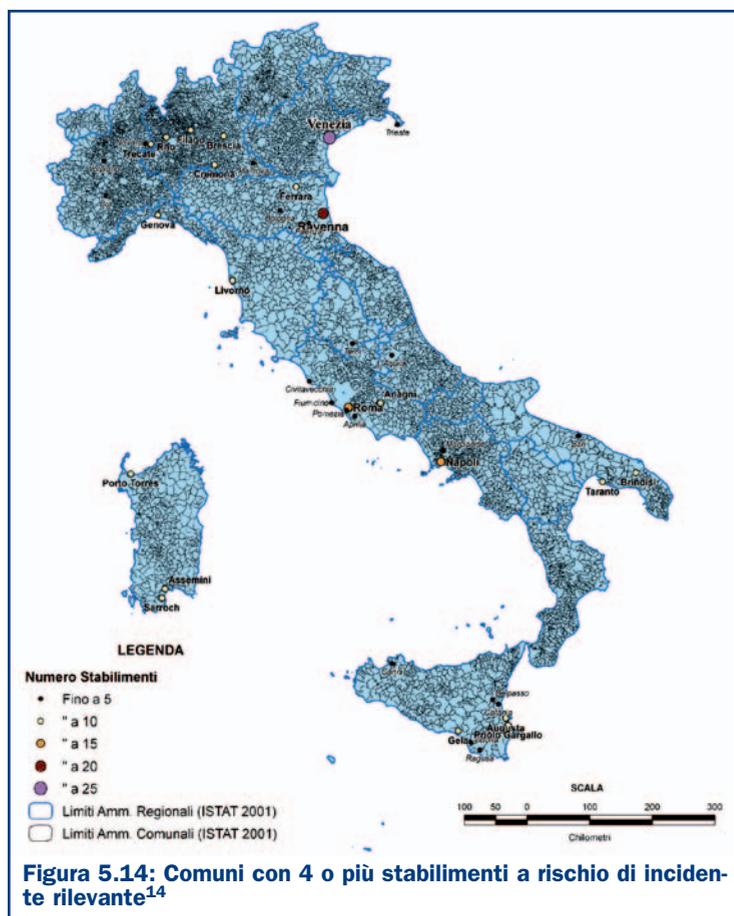
¹³ Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare



Tra i comuni con 4 o più stabilimenti a rischio d'incidente rilevante spiccano Venezia, Ravenna, Roma e Napoli.

Dall'analisi delle tipologie di stabilimenti (Figura 5.15) è possibile poi trarre ulteriori considerazioni sulla mappa del rischio industriale nel nostro Paese. Tale informazione consente, infatti, di evidenziare le tipologie di attività industriali maggiormente diffuse tra gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante e la loro distribuzione sul territorio nazionale.

L'attività di uno stabilimento permette di conoscere preventivamen-



¹⁴ Elaborazione APAT di dati forniti dal Ministero dell'ambiente e tutela del territorio e del mare

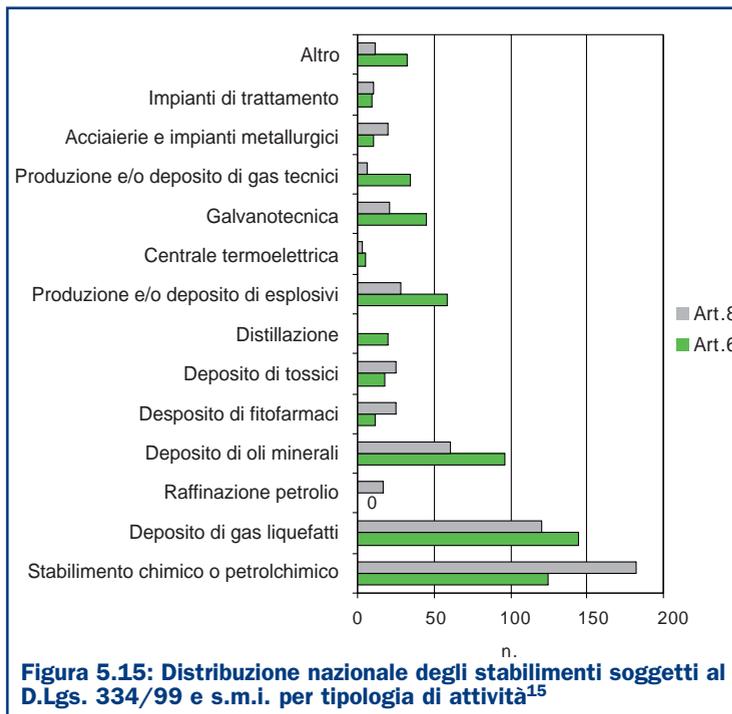


Conoscere l'attività di uno stabilimento consente di individuare il rischio a esso associato.

te, sia pure in termini generali, il potenziale rischio associato. I depositi di GPL e i depositi di esplosivi, come pure le distillerie e gli impianti di produzione e/o deposito di gas tecnici hanno, per esempio, un prevalente rischio di incendio e/o esplosione con effetti riconducibili, in caso di incidente, a irraggiamenti e sovrappressioni più o meno elevati, con possibilità di danni strutturali agli impianti ed edifici e danni per l'uomo. Gli stabilimenti chimici, le raffinerie, i depositi di tossici e i depositi di fitofarmaci, associano al rischio di incendio e/o esplosione, come i precedenti, il rischio di diffusione di sostanze tossiche o ecotossiche, anche a distanza e, quindi, la possibilità di pericoli immediati e/o differiti nel tempo, per l'uomo e per l'ambiente.

Per quanto concerne la tipologia delle attività presenti sul territo-

Si riscontra una prevalenza di stabilimenti chimici e/o petrolchimici e di depositi di gas liquefatti (essenzialmente GPL), che insieme rappresentano circa il 50% del totale degli stabilimenti.



¹⁵ Elaborazione APAT di dati forniti dal Ministero dell'ambiente e tutela del territorio e del mare



In Italia si riscontra una prevalenza di stabilimenti chimici e/o petrolchimici e di GPL (circa 50%). I primi sono concentrati essenzialmente nel nord mentre i secondi sono molto diffusi anche nelle regioni meridionali.

L'Italia si caratterizza per avere un'estesa rete di depositi di GPL con funzione di approvvigionamento in zone non raggiunte dal metano...

...e per la presenza di distretti industriali, caratterizzati dalla concentrazione di piccole e medie industrie con produzioni simili o legate alla medesima filiera produttiva.

rio nazionale, si riscontra una prevalenza di stabilimenti chimici e/o petrolchimici e di depositi di gas liquefatti (essenzialmente GPL), che insieme sono circa il 50% del totale degli stabilimenti. Al riguardo si rileva una concentrazione di stabilimenti chimici e petrolchimici in Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna e Veneto. L'industria della raffinazione (17 impianti in Italia) risulta, invece, piuttosto distribuita sul territorio nazionale, con particolari concentrazioni in Sicilia e in Lombardia, dove sono presenti rispettivamente 5 e 3 impianti. Analoga osservazione può essere fatta per i depositi di oli minerali, che sono particolarmente concentrati in prossimità delle grandi aree urbane del Paese. Per quanto concerne i depositi di GPL, si evidenzia una diffusa presenza nelle regioni meridionali, in particolare in Campania e Sicilia, oltre che in Lombardia, Toscana, Veneto ed Emilia Romagna. Questi impianti sono spesso localizzati presso aree urbane con concentrazioni degne di nota nelle province di Napoli, Salerno, Brescia, Venezia e Catania.

Le cause

La pressione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante nel contesto italiano è paragonabile a quella degli altri grandi Paesi industriali europei, anche se indubbiamente presenta delle specificità connesse alla storia e allo sviluppo dell'industria nazionale e alle scelte effettuate in passato, ad esempio in materia di approvvigionamento energetico.

Al riguardo basti pensare alla concentrazione di raffinerie che si riscontra in Sicilia e Lombardia, alla presenza dei grandi poli petrolchimici sviluppatasi, negli anni del dopoguerra, nella Pianura padana (Ravenna, Ferrara), nella laguna di Venezia (Marghera) e, a partire dagli anni '60 e '70, nel Mezzogiorno (Brindisi, Priolo, Gela, Porto Torres, ecc.). Una specificità nazionale, nel quadro europeo degli stabilimenti a rischio, è quella connessa al notevole sviluppo della rete dei depositi di GPL, con la funzione di approvvigionamento per le zone del Paese non raggiunte dalla rete distribuzione di metano.

Una caratteristica nazionale è anche la presenza di distretti industriali, caratterizzati dalla concentrazione di piccole e medie industrie con produzioni simili o connesse nella medesima filiera produttiva, come ad es. la chimica e la farmaceutica in alcune aree lombarde (la Lombardia detiene il 25% degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante) e nell'area pontina, o la galvanica in Vene-



to, Piemonte e Lombardia. Tali attività operano spesso in contesti territoriali congestionati, in stretta connessione con ambiti urbani o comunque densamente abitati e caratterizzati dalla presenza di centri altamente sensibili in caso di incidente.

Le soluzioni

Il quadro normativo a livello europeo e nazionale dei controlli sui rischi di incidenti rilevanti è ormai definito e maturo, essendo passato attraverso tre successive Direttive e relativi recepimenti nazionali. Le attività di risposta messe in atto in Italia sono in linea con quelle adottate negli altri Paesi UE: ciò conferma un sostanziale allineamento agli *standard* europei, pur con margini di miglioramento connessi a:

- snellimento e accelerazione degli *iter* di valutazione dei rapporti di sicurezza e incremento dei controlli ispettivi;
- maggior consapevolezza delle Amministrazioni comunali della problematica del rischio industriale, con conseguente incremento delle attività di controllo del territorio e di informazione della popolazione;
- miglioramento, sia qualitativo sia quantitativo, delle attività connesse alla pianificazione di emergenza esterna in caso di incidente.

I miglioramenti sopra evidenziati potranno essere conseguiti in presenza di:

- risorse certe per Amministrazioni e organi tecnici coinvolti, anche attraverso l'introduzione, prevista dalle norme Seveso, di un sistema di tariffe a carico dei gestori di stabilimenti a rischio di incidente rilevante in relazione ai controlli effettuati dalla P.A.;
- progressivo decentramento dei controlli a livello regionale, coerentemente con quanto previsto dalla Bassanini, previo accertamento della presenza di competenze locali e/o garanzie del loro incremento, specie nelle regioni meridionali, predisposizione e mantenimento di procedure di monitoraggio da parte del MATTM;
- definizione puntuale e tempestiva a livello statale di criteri e riferimenti tecnici dettagliati per l'indirizzo delle Autorità e organi tecnici preposti localmente ai controlli.

In questo quadro appare centrale l'aspetto del rafforzamento del Sistema delle Agenzie ambientali, che per ruolo, competenze ed esperienze maturate può dare il suo rilevante contributo, in concorso con altri soggetti, alla soluzione di molte delle problematiche evidenziate.

Le attività di risposta messe in atto in Italia sono in linea con quelle adottate negli altri Paesi UE.

Il Sistema agenziale può dare un valido contributo alle problematiche connesse al rischio antropogenico.

