CAPITOLO 7

RISCHIO AMBIENTALE

RISCHIO DI ORIGINE NATURALE
RISCHIO ANTROPOGENICO

Introduzione

La valutazione del rischio ambientale consiste nella stima degli effetti dannosi indotti da eventi naturali o attività umane sullo stesso ambiente e sull'uomo e le sue attività.

La valutazione del rischio ambientale consiste nella stima degli effetti dannosi indotti da eventi naturali o attività umane (in particolare quelle industriali) sullo stesso ambiente e sull'uomo e le sue attività.

Il rischio è generalmente definito dal prodotto di tre parametri: R = P x V x E, dove P indica la pericolosità, V la vulnerabilità ed E il valore esposto. Nel caso del rischio ambientale, la pericolosità è la probabilità che un dato evento naturale o un incidente industriale 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.

La problematica rischio ambientale è stata analizzata con riferimento al rischio di origine naturale e al rischio antropogenico.

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

I fenomeni naturali possono essere di origine esogena o endogena.

I fenomeni naturali che possono divenire fonte di potenziale rischio si dividono in due categorie principali rispetto ai meccanismi genetici scatenanti: fenomeni di origine endogena (ad esempio: eruzioni vulcaniche, terremoti, ecc.), correlati a dinamiche interne alla Terra, e quelli di origine esogena (es.: alluvioni, frane, valanghe, ecc.), che avvengono sulla sua superficie. La loro intensità e la loro frequenza variano secondo una scala molto ampia. Alcuni fenomeni tendono a manifestarsi in maniera improvvisa e parossistica, mentre altri agiscono in maniera più lenta e continua (tipico esempio è la subsidenza).

Entrambe le tipologie di fenomeno possono indurre gravi rischi per l'uomo e per le sue attività.
Il concetto di rischio naturale, quindi, è da intendersi come manifestazione dell'interferenza tra i processi di instabilità, che "naturalmente" si sviluppano sul territorio e ne rimodellano le forme, e le entità che per l'uomo rivestono un valore, sia esso fisico, economico, sociale, ambientale. 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'innesco di nuovi.

L'inappropriato utilizzo del territorio è all'origine dell'amplificazione dei dissesti in atto o dell'innesco di nuovi.

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) fanno dell'Italia uno dei Paesi a maggiore pericolosità sismica e vulcanica dell'area. Tale pericolosità, associata alla diffusa presenza di elementi esposti (centri abitati, infrastrutture, patrimonio architettonico, artistico e ambientale) e all'elevata vulnerabilità degli 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 nella Sicilia sud-orientale (Figura 7.1).

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

Le aree a maggiore rischio sismico sono l'area friulana, la dorsale appenninica centro-meridionale, il margine calabro tirrenico e la Sicilia sud-orientale.

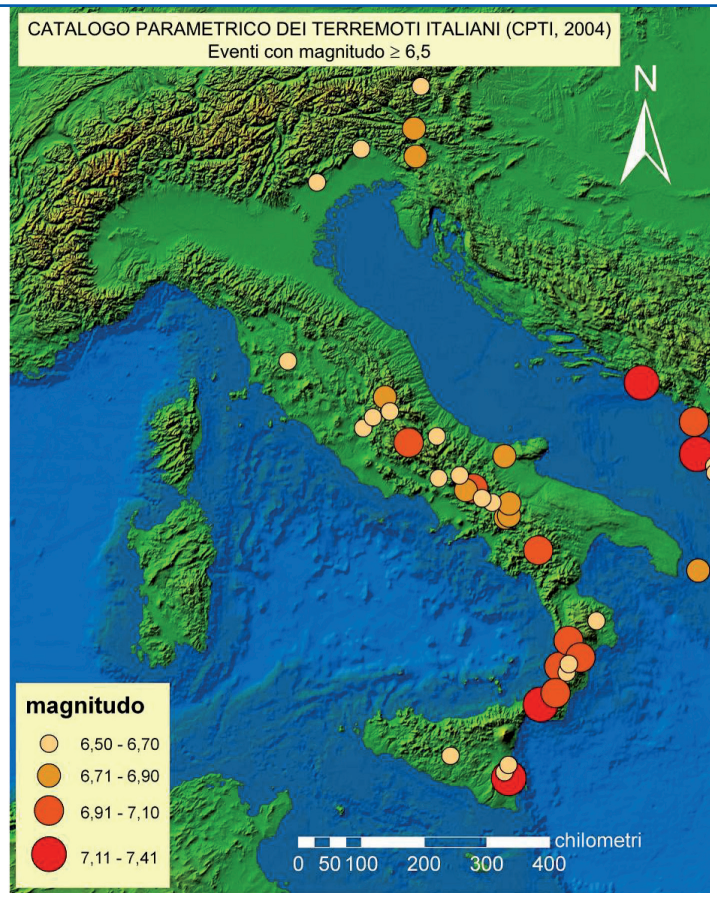

Figura 7.1: Distribuzione sul territorio nazionale dei maggiori eventi sismici avvenuti in epoca storica (magnitudo ≥ 6,5)[1]

Le condizioni di maggiore rischio vulcanico sono ovviamente legate alla vicinanza ai vulcani attivi italiani.

Le condizioni di maggiore rischio vulcanico sono ovviamente legate alla presenza dei vulcani attivi italiani e riguardano, quindi, l'area vesuviana e flegrea, l'isola d'Ischia, il settore etneo, le isole Eolie e, in parte, anche i Colli Albani (Figura 7.2). Rischio decisamente inferiore, ma non del tutto trascurabile, è connesso ai vulcani sotto-

[1] Fonte: Elaborazione ISPRA su Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani – INGV

marini, sia nel Tirreno, sia nel Canale di Sicilia. Nel bacino tirrenico appare 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 legata solo all'attività endogena, ma anche alla possibile attivazione di movimenti gravitativi lungo il versante del vulcano, che potrebbero generare onde di *tsunami*.

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.

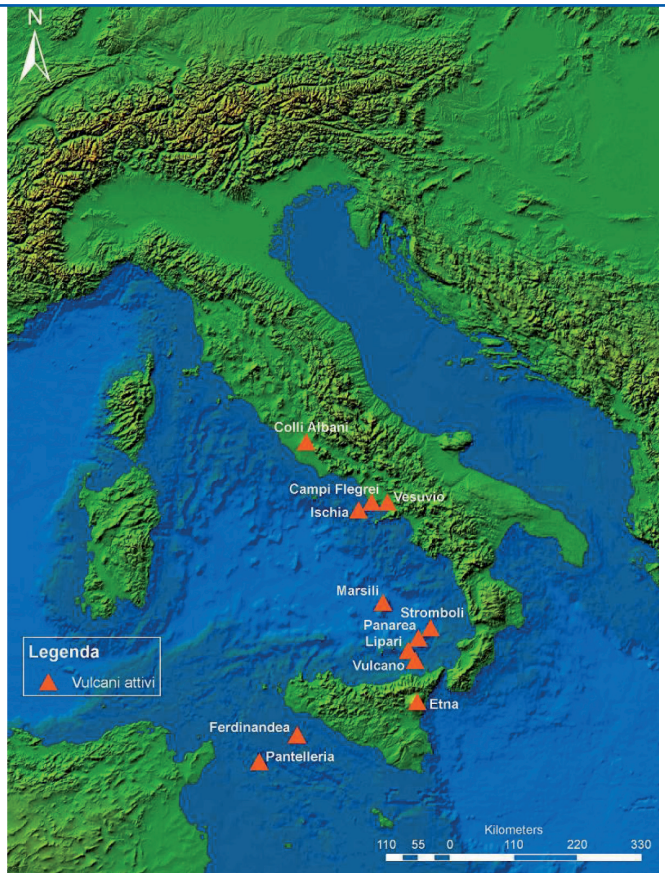

Figura 7.2: Distribuzione sul territorio italiano dei principali vulcani attivi[2]

[2] Fonte: Elaborazione ISPRA da Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani – INGV

Gli eventi sismici e vulcanici possono anche manifestarsi congiuntamente, come spesso avviene nell'area etnea.

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 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,

Pur in assenza di manifestazioni eclatanti durante il 2007, sismicità e vulcanismo rimangono fonti di elevato rischio in Italia. Nel 2007 soltanto un evento sismico ha superato la soglia di magnitudo 4,5. L'evento è avvenuto nelle isole Lipari il 4 luglio con magnitudo pari a 4,9.

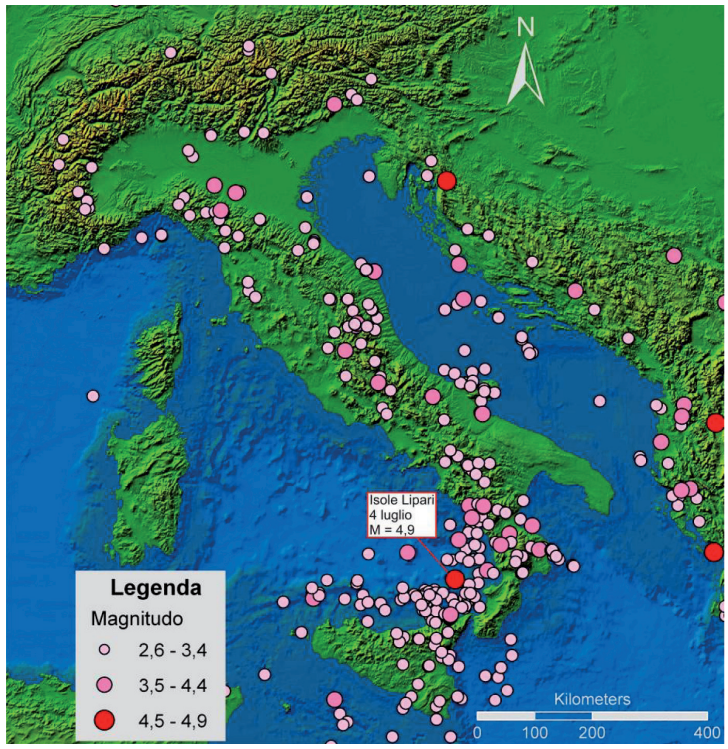

Figura 7.3: Principali eventi sismici registrati nel corso del 2007[3]

[3] Fonte: Elaborazione ISPRA su dati INGV

come nel caso di Stromboli nel 2002); fenomeni di bradisismo (tipici dei Campi Flegrei). Sismicità e vulcanismo non hanno presentato manifestazioni parossistiche durante il 2007. Soltanto un evento sismico ha superato la soglia di magnitudo 4,5 (Figura 7.3). L'evento è avvenuto nelle isole Lipari il 4 luglio con magnitudo pari a 4,9 e profondità ipocentrale di 280 km. A causa della notevole profondità ipocentrale, l'evento non ha causato danni a cose e persone.

Nel 2007 un solo evento, avvenuto nelle isole Lipari il 4 luglio, ha superato la soglia di magnitudo 4,5.

Frane e alluvioni costituiscono per il territorio italiano tipologie di eventi naturali estremamente diffusi, risultando una delle principali cause di rischio per l'assetto sociale ed economico del Paese. Dal punto di vista della pericolosità degli eventi, sia alluvionali, sia relativi a dinamiche di versanti, il territorio italiano presenta una grande variabilità di situazioni geologiche, climatiche, geomorfologiche e tettoniche. Grandi piane alluvionali favoriscono l'occorrenza di fenomeni di esondazione di grande estensione, mentre nelle zone montane o pedemontane la dinamica dei dissesti idraulici è caratterizzata da elevate velocità di portate a causa dell'elevata pendenza delle aste fluviali. Ancora più articolato risulta lo scenario legato ai fenomeni franosi condizionati dalla combinazione di diversi fattori geologici, morfologici e climatici che danno luogo a un'ampia varietà di fenomeni che differiscono per tipologia, cinematismo, caratteri evolutivi e dimensioni delle aree coinvolte.

Frane e alluvioni costituiscono per il territorio italiano tipologie di eventi naturali estremamente diffusi, risultando una delle principali cause di rischio sull'assetto sociale ed economico del Paese.

A partire dal 2002, l'APAT (oggi ISPRA) ha iniziato a effettuare uno studio sistematico sui principali fenomeni meteorici accaduti in Italia dal dopoguerra (1951) a oggi, pubblicando informazioni relative a dati pluviometrici degli eventi, tipologia dei fenomeni alluvionali, numero di persone coinvolte e provvedimenti d'urgenza adottati per fronteggiare il dissesto. Le informazioni relative alle principali alluvioni avvenute in Italia nel 2007, riguardanti il periodo e luogo dell'evento, le perdite di vite umane e il danno complessivo stimato, vengono illustrate nella Tabella 7.1. I dati presentati (relativi al periodo e alla localizzazione dell'evento alluvionale) si riferiscono a informazioni pubblicate in rete dai principali media italiani, mentre le informazioni relative al numero di decessi e al danno complessivo stimato sono state acquisite da fonti ufficiali (ISTAT, CNR, Protezione Civile, ARPA e Amministrazioni locali).

A partire dal 2002 l'APAT (oggi ISPRA) ha effettuato uno studio sistematico sui principali fenomeni meteorici accaduti in Italia dal dopoguerra (1951) a oggi.

Tabella 7.1: Elenco delle principali alluvioni in Italia (2007)[4]

Periodo evento	Regione	Perdita vite umane	Danno complessivo stimato	Danno complessivo stimato/PIL
		n.	milioni di €	‰
Dall' 1 al 4 maggio 2007	Piemonte	0	7	0,00521
4 maggio 2007	Liguria	0	5,75*	0,00428
Dal 26 al 28 maggio 2007	Veneto, Friuli Venezia Giulia, Lombardia, Piemonte	1	2	0,00149
1 giugno 2007	Liguria	0		0
Dal 13 al 15 giugno 2007	Veneto	0		0
20 giugno 2007	Piemonte	0	1*	0,00074
Dall' 8 al 9 agosto 2007	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Liguria, Toscana	0		0
Dal 19 al 20 agosto 2007	Liguria	0		0
Dal 30 al 31 agosto 2007	Piemonte, Lombardia	0	2,2*	0,00163
Dal 26 al 27 settembre 2007	Veneto	0	100	0,07451
Dal 6 al 7 ottobre 2007	Abruzzo, Molise, Campania, Lazio, Marche	1	50	0,03725
Dal 18 al 21 ottobre 2007	Sicilia, Calabria	0	150*	0,11177
25 ottobre 2007	Sicilia, Calabria	0	150*	0,11177
Dal 2 al 3 novembre 2007	Sicilia	0	150*	0,11177
Dal 22 al 24 novembre 2007	Friuli Venezia Giulia, Liguria, Toscana	0		
(*) Dato riferito ai fondi stanziati				

[4] Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT; Coldiretti; CIA; www.corriere.it; www.repubblica.it; www.rainews24.it; www.gazzettadelsud.it; www.sambenedettoggi.it; www.ilgrecale.it; www.ilmeridiano.info; http://laprovinciapavese.repubblica.it; http://www.commissarioallagamenti.veneto.it; www.meteoweb.it; www.meteoitalia.it; www.meteo4.com; www.meteolive.it; www.meteoveneto.com; www.meteotriveneto.it; http://www.protezionecivile.it; CNR-GNDCI Progetto AVI; ARPA Piemonte; Benedini & Gisotti "Il dissesto idrogeologico"

Dati presentati durante la Conferenza Nazionale sui Cambiamenti Climatici (organizzata nel 2007 dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e da APAT) evidenziano un *trend* delle precipitazioni stagionali e annuali generalmente negativo e di lieve entità. In particolare, a livello nazionale si osserva una tendenza alla diminuzione delle precipitazioni annuali dell'ordine del 5% per secolo, con un calo più marcato per le regioni dell'Italia centrale che mostrano un *trend* negativo del 10% per secolo. Altresì è stato rilevato che negli ultimi 120 anni, accanto a una lieve riduzione delle precipitazioni, c'è stata una forte diminuzione del numero dei giorni piovosi al quale è associata una significativa crescita dell'intensità. In particolare è stato notato un chiaro aumento del contributo relativo alle precipitazioni totali dato dalle categorie di eventi più intensi e una forte diminuzione dei giorni caratterizzati da piogge deboli.

Nelle Figure 7.4 e 7.5 vengono riportate rispettivamente la situazione relativa alle vittime e al danno complessivo rispetto al PIL, verificatesi per eventi alluvionali accaduti dal 1951 al 2007.

Nonostante quanto detto sopra, con l'eccezione di alcuni sporadici eventi accaduti a cavallo degli anni '90 [Valtellina in Lombardia (1987), Piemonte (1994), Sarno in Campania (1998), Soverato in Calabria e Piemonte/Valle d'Aosta (2000)], si evidenzia una diminuzione delle vittime e dei danni raffrontati al PIL. Ciò potrebbe essere imputabile soprattutto a un miglioramento dei sistemi di difesa (strutturali e non strutturali) del territorio e di mitigazione del rischio.

Per quanto concerne la stima economica del danno, questa si attesta a non meno di 5 miliardi di euro per gli ultimi sette anni, parametro legato anche alle esigenze imposte dallo sviluppo socio-economico e demografico che hanno portato a un uso del territorio non sempre rispettoso delle sue vocazioni naturali.

Dissesto idrogeologico: negli ultimi anni si è avuta una diminuzione dei danni e della vittime prodotte da eventi estremi, probabilmente a causa del miglioramento dei sistemi di difesa del 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.

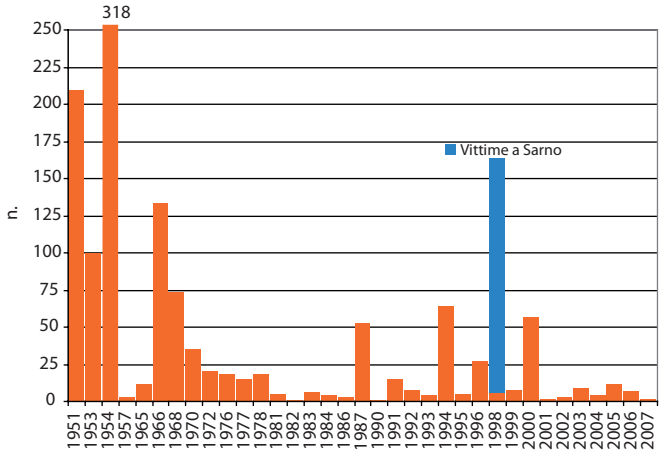

Figura 7.4: Vittime delle principali alluvioni in Italia dal 1951 al 2007[5]

La stima economica del danno si attesta a non meno di 5 miliardi di euro per gli ultimi sette anni.

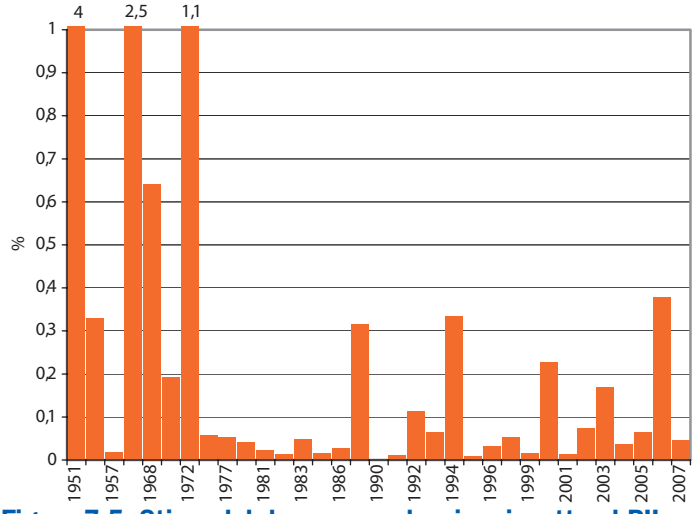

Figura 7.5: Stima del danno complessivo rispetto al PIL, per eventi alluvionali accaduti dal 1951 al 2007[6]

[5] Fonte: ISPRA
[6] Fonte: ISPRA

In merito ai dissesti di versante, l'Italia presenta un'esposizione al rischio da frana particolarmente elevata, a causa delle sue caratteristiche geologiche e morfologiche (il 75% del territorio nazionale è infatti 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). Le frane, censite dal Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), sono 482.272 e interessano un'area di 20.573 km^2, pari al 6,8% del territorio nazionale. L'Inventario, aggiornato a dicembre 2007, è stato realizzato a partire dal 1999 dal Servizio Geologico d'Italia (dal 2002 in APAT, oggi in ISPRA) insieme alle regioni e alle province autonome, con l'obiettivo di identificare e perimetrare i movimenti franosi secondo modalità standardizzate e condivise.

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 sono state censite più di 480.000 frane che interessano un'area maggiore di 20.500 km^2.

Un quadro sulla distribuzione delle frane in Italia può essere ricavato dall'indice di franosità, pari al rapporto tra l'area in frana e la superficie totale, calcolato su maglia di lato 1 km (Figura 7.6). I dati relativi a Basilicata, Calabria e Sicilia risultano sottostimati rispetto alla reale situazione di dissesto, poiché a oggi l'attività di censimento dei fenomeni franosi è stata concentrata prevalentemente nelle aree in cui sorgono centri abitati o interessate dalle principali infrastrutture lineari di comunicazione. Le informazioni rilevate dal Progetto IFFI evidenziano come le tipologie di movimento più frequenti (classificate in base al tipo di movimento prevalente) siano gli scivolamenti rotazionali/traslativi con il 32,5%, i colamenti lenti con il 15,3%, i colamenti rapidi con il 14,6% e i movimenti di tipo complesso con l'11,3%. 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 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

Le informazioni rilevate dal Progetto IFFI evidenziano come le tipologie di movimento più frequenti (classificate in base al tipo di movimento prevalente) siano gli scivolamenti rotazionali/traslativi.

fango e detrito. Non tutte le frane sono pericolose in egual modo; quelle con elevate velocità di movimento e quelle che coinvolgono ingenti volumi di roccia o terreno causano generalmente il maggior numero di vittime e i danni più ingenti.
Al fine di effettuare una prima valutazione del rischio da frana sul territorio nazionale, le frane (censite nella banca dati IFFI) sono state

In Italia il rischio da frana è particolarmente elevato a causa delle caratteristiche geologiche e morfologiche (75% del territorio è montano-collinare).
A dicembre 2007 i fenomeni franosi censiti, coprivano il 6,8% del territorio nazionale.

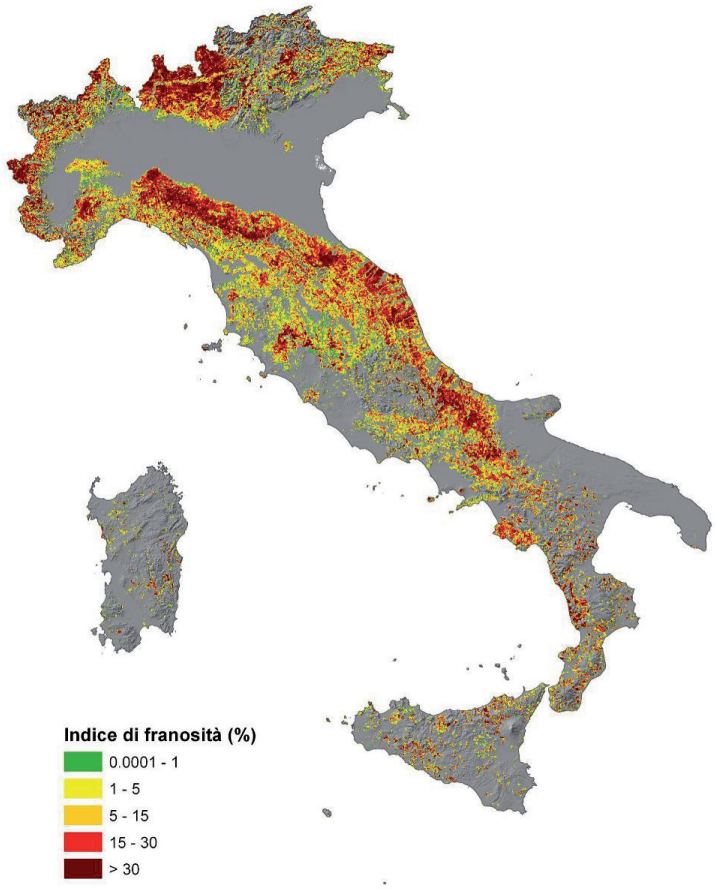

Figura 7.6: Indice di franosità (%)[7]

[7] Fonte: ISPRA

incrociate con gli elementi esposti (infrastrutture, centri abitativi, ecc.), estratti dal *Corine Land Cover* 2000 (Figura 7.7).

In Italia sono 2.940 i comuni classificati con livello di attenzione molto elevato, 1.732 comuni quelli con livello di attenzione elevato, 1.036 comuni con livello medio e 2.393 con livello di attenzione trascurabile.

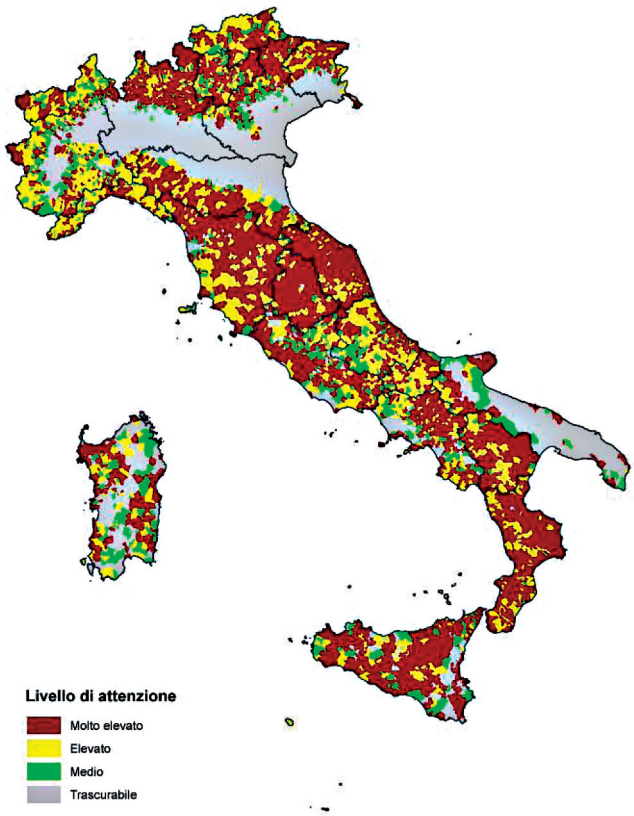

Figura 7.7: Livello di attenzione da rischio frana, su base comunale[8]

I comuni italiani interessati da frane sono 5.708, pari al 70,5% del totale, 2.393 presentano un livello di attenzione trascurabile (comuni nei quali non è stata censita nessuna frana). Le elaborazioni evidenziano come 2.940 comuni siano stati classificati con livello di attenzione molto elevato (intersezione tra frane e tessuto urbano continuo

I comuni italiani interessati da frane sono ad oggi 5.708, pari al 70,5% del totale.

[8] Fonte: ISPRA

e discontinuo, aree industriali o commerciali), 1.732 comuni con livello di attenzione elevato (intersezione tra frane e rete autostradale, ferroviaria e stradale, aree estrattive, discariche e cantieri) e 1.036 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 2.393 con livello di attenzione trascurabile (comuni nei quali non è stata censita alcuna frana).
La popolazione esposta al rischio da frana, stimata utilizzando le frane dell'inventario IFFI e i dati delle sezioni di censimento ISTAT 2001, ammonta a 992.403 abitanti, pari all'1,74% della popolazione residente in Italia. Il dato, aggregato su base comunale, evidenzia un più elevato numero di persone a rischio in Calabria, Marche, Sicilia (Figura 7.8).

La popolazione esposta al rischio da frana, ammonta a 992.403 abitanti, pari all'1,74% della popolazione residente in Italia.

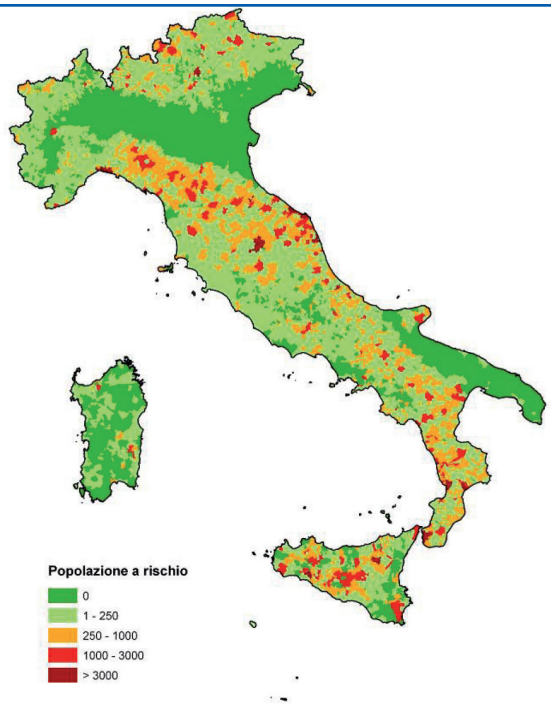

Figura 7.8: Popolazione esposta a rischio di frana[9]

[9] Fonte: ISPRA

Tutti gli stati costieri europei sono affetti in qualche modo da fenomeni erosivi dei litorali. Circa 20.000 km di coste (il 20% di tutte le coste europee) hanno subito seri impatti. La maggior parte delle zone interessate (15.000 km) sono oggetto di fenomeni erosivi in atto, in parte dovuti alla realizzazione di opere di difesa (2.900 km). In più, altri 4.700 km sono stati stabilizzati artificialmente.

La superficie perduta o seriamente coinvolta dall'erosione è stimata in 15 km^2/anno. Tra il 1999 e il 2002 più di 250 edifici sono stati abbandonati a causa di rischio imminente dovuto all'erosione costiera e altri 3.000 edifici hanno visto il loro valore di mercato decrescere almeno del 10%. Queste perdite sono peraltro insignificanti se comparate al rischio di alluvione costiera dovuto alla distruzione delle dune e al collasso delle difese contro l'azione del mare.

Il problema coinvolge diverse migliaia di km^2 e milioni di persone. Negli ultimi 50 anni la popolazione che vive nelle comunità costiere europee è più che raddoppiata, raggiungendo i 70 milioni di abitanti nel 2001, e il valore totale delle attività economiche localizzate entro 500 m dalla linea di riva si è moltiplicato fino ad arrivare a 500-1.000 miliardi di euro. Considerate le previsioni in termini di cambiamento climatico, il rischio di erosione e allagamento per le aree urbane, turistiche e industriali, i territori agricoli, le aree ricreative e gli *habitat* naturali cresce ogni anno.

Anche in Italia 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 1.170 dei 4.863 km di coste basse italiane, piane costiere comprese, ovvero meno del 20% del totale dei circa 8.350 km di coste italiane.

Circa 20.000 km di coste (il 20% di tutte le coste europee) hanno subito seri impatti.

La superficie perduta o seriamente coinvolta dall'erosione è stimata in 15 km^2/anno.

Dagli anni '70 a oggi, si riscontra una generale tendenza all'arretramento delle coste sabbiose italiane.

Circa 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.

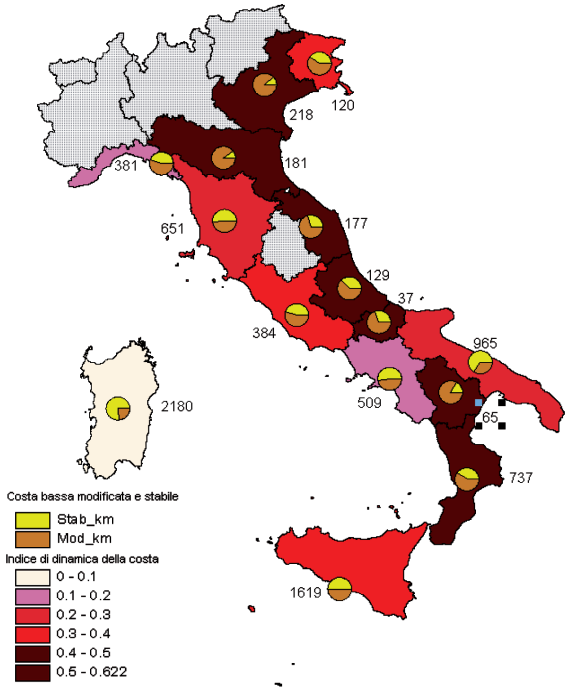

Figura 7.9: Variazione > 25m della linea di costa bassa e dell'indice di dinamica costiera[10]

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

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*.
Innanzitutto si è proceduto alla delimitazione della zona costiera indicata come RICE[11], area potenzialmente soggetta a fenomeni di erosione

[10] Fonte: ISPRA

[11] *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

e di inondazione entro i prossimi 100 anni (Figura 7.10a). Va evidenziato, in proposito, come l'area potenzialmente a rischio occupi circa 1 milione di ettari, pari al 3,17% dell'intera superficie nazionale, e interessi più di 5 milioni di abitanti, pari al 9,12% dell'intera popolazione. Di questa area si stima che una superficie di circa 340.000 ha (1,12% della superficie nazionale) e una popolazione maggiore di 2 milioni (3,69% della popolazione totale) si trovino esposte a un rischio medio-alto o alto (Figura 7.10b).

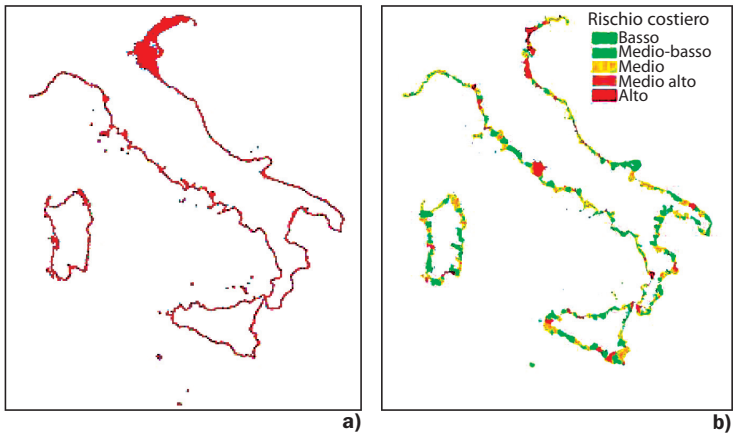

Figura 7.10: a) Area di RICE in Italia e b) Mappa del rischio costiero, articolato per comune[12]

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.

Le cause

Terremoti, eruzioni vulcaniche, fenomeni gravitativi e alluvionali sono ricorrenti in Italia a causa della sua collocazione geodinamica e della morfologia del territorio. Il rischio legato al verificarsi di tali eventi è spesso ingente per la diffusa presenza di attività umane anche in aree soggette a elevata pericolosità. Tali attività contribuiscono talvolta anche alla stessa pericolosità, a causa delle modifiche che introducono in aree dove gli equilibri naturali sono già molto precari (con azioni sia dirette, quali tagli stradali, scavi, sovraccarichi, sia indirette quali la mancata manutenzione di opere di difesa).

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

[12] Fonte: ISPRA

I meccanismi fisici che regolano l'innesco e l'evoluzione di eventi naturali critici sono molto complessi e non lineari.

Tra le cause di origine antropica possiamo annoverare un uso del territorio poco attento alle caratteristiche e ai delicati equilibri naturali.

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

Le componenti "naturali" che condizionano le manifestazioni di dissesto sono variabili e legate principalmente alla particolare conformazione geomorfologica del territorio italiano, alla tipologia e alla distribuzione delle coperture vegetazionali e alle condizioni meteoclimatiche. Spesso i meccanismi fisici che regolano l'innesco e l'evoluzione di eventi naturali critici sono molto complessi e non lineari, tali da provocare differenti effetti da luogo a luogo, anche in situazioni apparentemente simili.

Tra le cause di origine antropica possiamo annoverare un uso del territorio poco attento alle caratteristiche e ai delicati equilibri naturali. Non sempre nella gestione ambientale viene rispettata la vocazione "ambientale" del territorio, permettendo la progettazione ed esecuzione di opere e infrastrutture sempre più invasive (come, ad esempio, argini, dighe, canali, bonifiche, muri di sostegno) che impediscono un'evoluzione secondo le dinamiche naturali. Oltretutto tali opere, più o meno efficaci nel breve-medio periodo, necessitano sempre più di onerosi e ingenti interventi di manutenzione.

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'instabilità dei versanti.

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

- la riduzione di apporto solido fluviale alle spiagge prelevato in alveo o intrappolato dalle opere di stabilizzazione dei versanti, di regimazione fluviale e nelle opere di sbarramento (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

L'attività sismica e vulcanica, 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.

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, al fine di determinare la probabilità dei tempi di ritorno degli eventi. La prevenzione, invece, consiste soprattutto in appropriate scelte pianificatorie e nell'applicazione di accorgimenti tecnici calibrati sulla base delle conoscenze acquisite. Una pianificazione delle aree urbane che tenga conto dei pericoli naturali (dagli effetti collegati allo scuotimento sismico a quelli indotti da eventi meteorologici intensi) deve sempre più costituire una componente fondamentale nelle scelte politiche e amministrative.

La previsione può essere effettuata tramite specifici studi delle zone soggette a rischio.
La prevenzione consiste scelta e nell'applicazione di accorgimenti tecnici calibrati sulla base delle conoscenze acquisite. Purtroppo in tale campo non sempre sono state fatte scelte opportune.

Per quanto riguarda, ad esempio, il rischio sismico se non è possibile diminuire la componente pericolosità, è invece necessario diminuire la vulnerabilità degli edifici in aree soggette a tale rischio. Un utilissimo strumento in questo senso è la classificazione sismica del territorio nazionale. Questa si è evoluta a seguito del terremoto dell'Irpinia del 1980 e, più recentemente, dopo l'evento sismico del 2002 in Molise, con l'emanazione dell'OPCM n. 3274 del 20 marzo 2003 e dell'OPCM n. 3519 del 28 aprile 2006, e rispecchia lo stato dell'arte delle conoscenze sulla pericolosità sismica in Italia (Figura 7.11).

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.

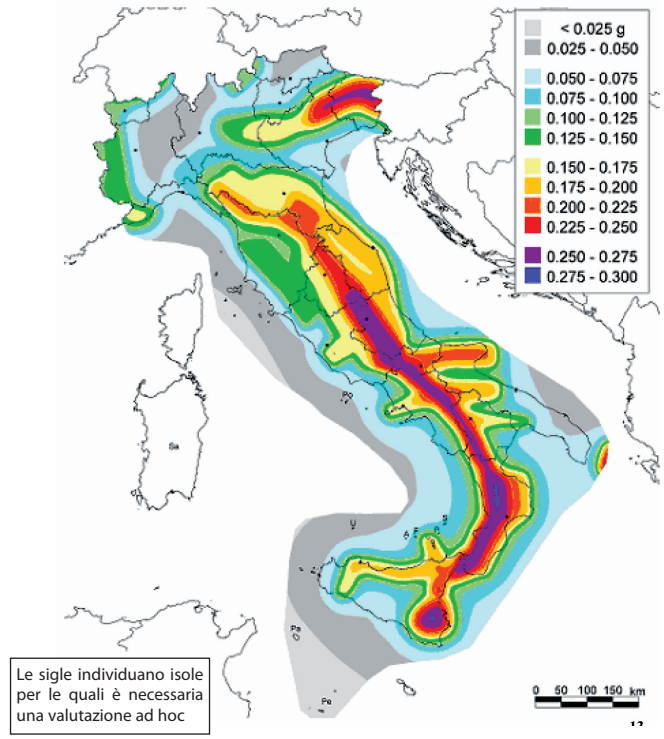

Figura 7.11: Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale[13]

La Carta della classificazione sismica fornisce un quadro aggiornato sulla suddivisione dell'Italia in zone caratterizzate da differente pericolosità sismica cui corrispondono opportune norme antisismiche relative alla costruzione di edifici e altre opere pubbliche.

La Carta della classificazione sismica fornisce un quadro aggiornato sulla suddivisione dell'Italia in zone caratterizzate da differente pericolosità sismica (Figura 7.12), cui corrispondono opportune norme antisismiche relative alla costruzione di edifici e altre opere pubbliche. Purtroppo, una parte consistente 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 a oggi ha risentito della mancanza di un'attenta pianificazione territoriale e, troppo spesso, è stata caratterizzata dal deprecabile ricorso all'abusivismo edilizio.

[13] Fonte: INGV

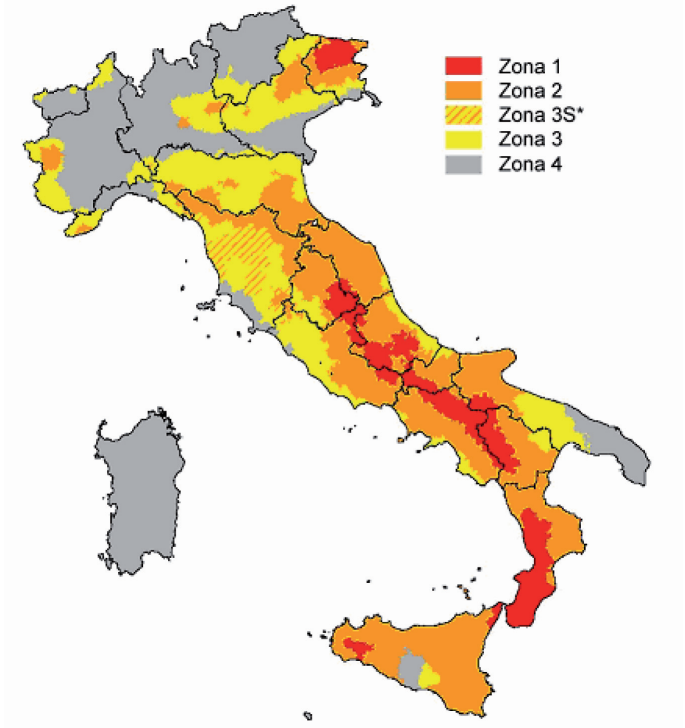

Figura 7.12: Carta della classificazione sismica[14]

La Carta della classificazione sismica rappresenta la suddivisione dei comuni italiani in quattro zone sismiche caratterizzate da pericolosità sismica decrescente dalla zona 1 alla zona 4; tali zone sono individuate da quattro classi di accelerazione massima del suolo con probabilità di accadimento del 10% in 50 anni.

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 revisione, volti a gestire le fasi di eventuali eruzioni anche tramite l'evacuazione delle aree ritenute a rischio sulla base degli scenari eruttivi di riferimento.

Per il Vesuvio e i Campi Flegrei, il Dipartimento di Protezione Civile ha predisposto appositi piani di emergenza volti a gestire le eventuali eruzioni.

[14] Fonte: ISPRA
Nota: La zona 3S* (istituita per la Toscana con Delibera G.R. n° 431/06), è basata su un atteggiamento cautelativo per il quale i comuni a essa appartenenti, classificati a "bassa sismicità", seguono l'adozione di criteri progettuali antisismici previsti per le zone a media sismicità (S2)

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 è sottostimata.

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

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 prenda 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.

Le politiche relative alla difesa del suolo sono regolate in Italia dal D.Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale" e s.m.i., le cui disposizioni sono volte ad assicurare la tutela e il risanamento del suolo e del sottosuolo, il risanamento idrogeologico del territorio e la messa in sicurezza delle situazioni a rischio. Questo provvedimento trova le sue radici nella L 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" prima norma che, alla fine di un trentennale dibattito sulle valutazioni inerenti la difesa del suolo, ne ha avviato un'organica politica nazionale. In particolare con la citata legge è stato introdotto il concetto di Piano di Bacino, 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. Un successivo contributo nell'applicazione della normativa per la salvaguardia dal "dissesto idrogeologico" si deve al DL 180/98 (detto "Decreto Sarno", 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". Esso ha dato avvio a un'analisi conoscitiva delle condizioni di rischio su tutto il territorio nazionale con lo scopo di giungere a una sua mitigazione attraverso una politica congiunta di previsione e prevenzione. Si deve a questo Decreto Legge, oltre che 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", poi attuati con successivi provvedimenti normativi.
Dati aggiornati a marzo 2008, estratti dal Repertorio Nazionale degli Interventi per la Difesa del Suolo (ReNDiS) di ISPRA, evidenziano come, dal 1998 ad oggi il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare abbia finanziato, ai sensi del DL 180/98 e s.m.i., 2.671 interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico, per un importo totale di circa 2 miliardi di euro (Figura 7.13).

Dal 1998, il MATTM ha finanziato 2.671 interventi per la riduzione del rischio idrogeologico per un importo di circa 2 miliardi di euro.

Dal 1998 ad oggi, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ha finanziato, ai sensi del DL 180/98 e s.m.i., 2.671 interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico, per un importo totale di circa 2 miliardi di euro.

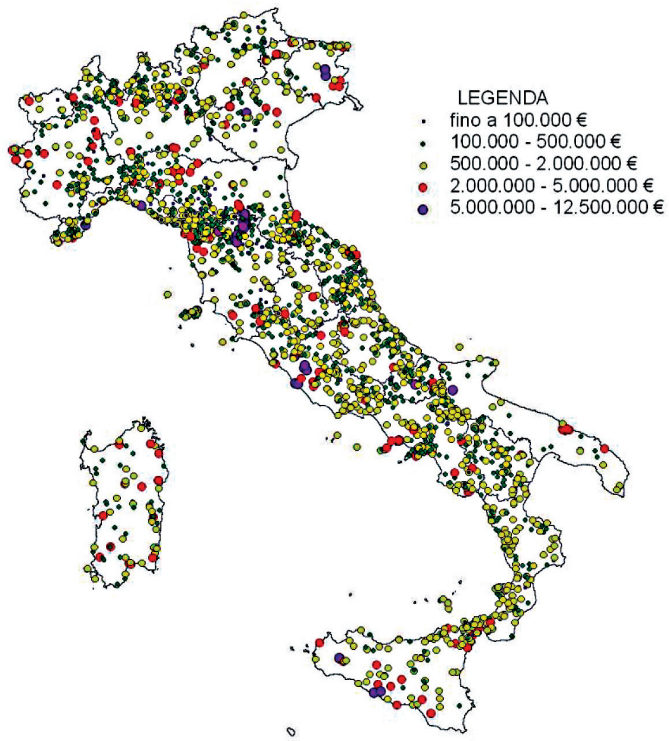

Figura 7.13: Distribuzione degli interventi finanziati ai sensi del DL 180/98 e s.m.i. sul territorio nazionale[15]

[15] Fonte: ISPRA

Per gli interventi urgenti finanziati ai sensi del DL 180/98 e s.m.i. le tipologie di dissesto sono collegate principalmente a fenomeni franosi (40%) e a quelli idraulici (18%).

La maggior parte degli interventi urgenti è collegata a tipologie di dissesto franoso (40%) e idraulico (18%), subordinatamente: misto (2%), valanghivo (1%) e a dissesti su aree percorse da incendi (1%). Per circa il 40% di interventi, il decreto di finanziamento non ha indicato la tipologia di dissesto.

Un ulteriore strumento normativo per la valutazione e gestione del rischio alluvione è rappresentato dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE del 23 ottobre 2007. La "Direttiva alluvioni" punta a ridurre al minimo gli effetti dannosi provocati dalle inondazioni, sempre più frequenti con il cambiamento del clima, mediante una protezione comune e transfrontaliera. La direttiva prevede una strategia differenziata che comprende una valutazione preliminare del rischio di alluvione, la redazione di mappe del rischio e la predisposizione di piani di gestione del rischio nelle aree minacciate. I piani di gestione dovranno riguardare, in particolare, la prevenzione e la protezione contro il rischio di alluvioni.

La diffusione delle informazioni sui fenomeni di dissesto (franoso, alluvionale e valanghivo) tra le Amministrazioni pubbliche centrali e locali e tra la popolazione, riveste grande importanza ai fini della prevenzione del rischio. Progetti portati avanti dall'ISPRA quali il ReNDiS e IFFI rappresentano un importante strumento conoscitivo di base per una corretta pianificazione territoriale.

La diffusione delle informazioni sui fenomeni di dissesto (franoso, alluvionale e valanghivo) tra le Amministrazioni pubbliche centrali e locali e tra la popolazione, riveste grande importanza ai fini della prevenzione del rischio. Progetti portati avanti dall'ISPRA, quali il Repertorio Nazionale degli Interventi per la Difesa del Suolo (ReNDiS) e l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI), rappresentano 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 (oggi ISPRA) ha realizzato nel 2005 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. Nel 2008 è stata sviluppata una nuova funzionalità WebGIS che consente di visualizzare le frane su *Google Earth*.

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 a esse. Ciò che manca, attualmente, è una consuetudine all'accesso e alla condivisione di questi dati. È quindi fondamentale coordinare le tecniche e i prodotti 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.

Anche per l'analisi dell'erosione costiera la diffusione dei dati rappresenta un fattore rilevante. I dati di base esistenti a scala nazionale possono colmare la rilevante lacuna riguardante la disomogeneità delle conoscenze e le difficoltà di accesso a esse.

Le risposte possibili ai fini della protezione della vita umana e delle proprietà, sono ricompresse generalmente in tre categorie :

- Ritiro (*Retreat*): non contempla alcuna azione per proteggere il territorio dal mare. Questa scelta può essere motivata dall'eccessivo impatto economico o ambientale delle protezioni.
- Protezione (*Protection*): prevede la realizzazione di strutture di protezione permanenti o la ricostruzione di dune, l'introduzione di vegetazione, il ripascimento,
- Accomodamento (*Accomodation*): implica che la gente continui a usare il territorio a rischio, ma non si attivi per prevenirne l'erosione o l'allagamento.

La scelta delle opzioni di riduzione della vulnerabilità per le aree costiere italiane parte dal presupposto che non è economicamente sostenibile immaginare interventi di difesa indiscriminati su tutti gli oltre 4.863 km di coste basse sabbiose italiane. Anche solo intervenire sugli attuali circa 1.170 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.

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

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;

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

- 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.

Il rischio di erosione richiede un equilibrio tra insediamenti abitativi/produttivi e valori/dinamiche naturali.

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

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.

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

Attualmente 9 regioni costiere su 15 dispongono di strumenti estesi all'intero territorio regionale, piani di difesa delle coste o piani di gestione integrata della fascia costiera.

Riguardo allo stato della pianificazione costiera attualmente su 15 regioni costiere, ve ne sono 9 che dispongono di strumenti estesi all'intero territorio regionale, piani di difesa delle coste o piani di gestione integrata della fascia costiera (vedi capitolo 9).

Le restanti regioni hanno per lo più programmi di intervento e Piani Operativi Regionali (POR), che si limitano a definire un elenco di opere di difesa da realizzare su brevi tratti di costa.

La mancanza di linee e indirizzi generali di livello nazionale ha determinato la formazione di piani di natura normativa diversa (Piani stralcio come da L 183/89 e DL 180/98; Piani Paesaggistici, L 431/85, D.Lgs. 42/04), dando luogo pertanto a differenti modalità di pianificazione, cogenza e tutela delle aree coinvolte.

Alla luce di quanto detto, diviene tanto più urgente l'implementazione della Raccomandazione 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.

L'implementazione della Raccomandazione della CE in materia di ICZM.

Considerando l'entità degli investimenti che si renderanno necessari per la pianificazione costiera, sarà opportuno 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.

Sarebbe auspicabile, inoltre, 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 si valorizzino i risultati dei progetti di ricerca. Il contributo dei progetti interregionali promossi dall'Unione Europea non ha colmato questa carenza. Un'azione concreta potrebbe derivare dall'istituzione di forme di aggregazione a livello centrale, con la partecipazione di rappresentati istituzionali, delle regioni e del mondo accademico, per la produzione di progetti e programmi da avviare in ambito costiero.

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

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

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

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 '80 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 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.

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 appositi sistemi di gestione in sicurezza dello stabilimento; inoltre, sono sottoposti a specifici controlli e ispezioni da parte dell'autorità.

La situazione

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

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'ISPRA, d'intesa con il MATTM, mediante la predispo-

sizione 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.

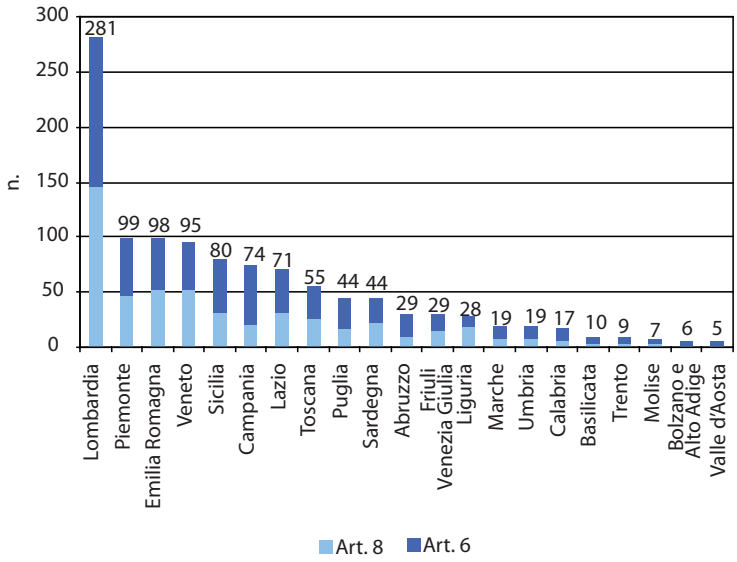

Figura 7.14: Distribuzione regionale degli stabilimenti soggetti al D.Lgs. 334/99 e s.m.i. (30/6/2008)[16]

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

Conoscendo per esempio:

- il numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante, per ambito regionale (Figura 7.14);
- il numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante, per ambito provinciale (Figura 7.15);

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

[16] Fonte: Elaborazione ISPRA su dati forniti dal Ministero dell'ambiente e tutela del territorio e del mare

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

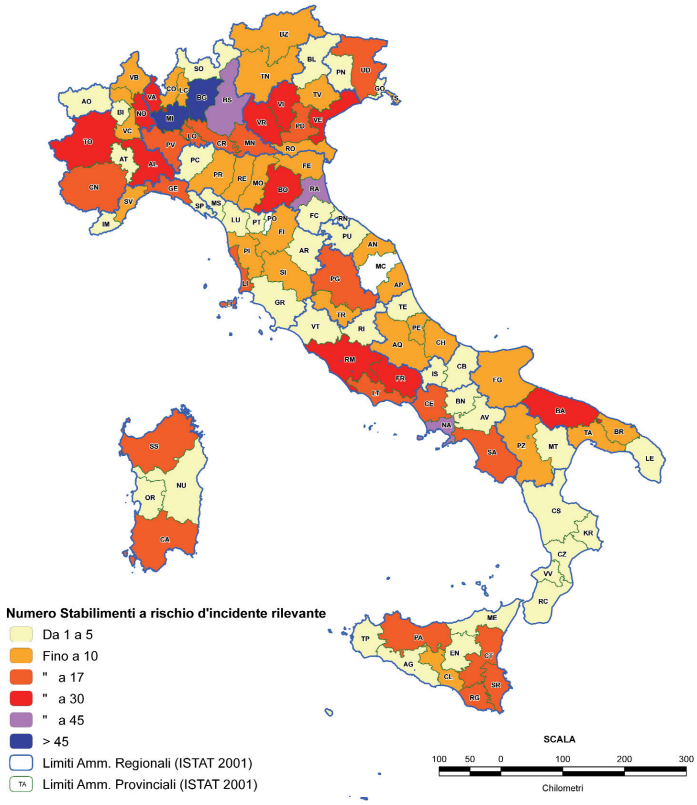

Figura 7.15: Numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante - distribuzione provinciale (30/6/2008)[17]

- i comuni con 4 o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante (Figura 7.16); 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.

[17] Fonte: Elaborazione ISPRA 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 e Ravenna.

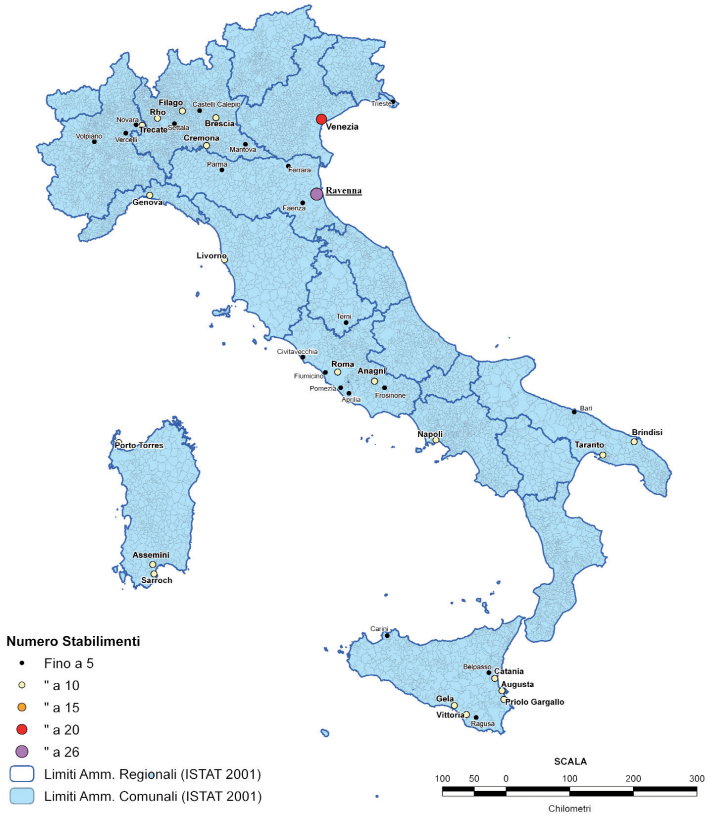

Figura 7.16: Comuni con 4 o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante (30/6/2008)[18]

Dall'analisi delle tipologie di stabilimenti (Figura 7.17) 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 preventivamente,

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

[18] Fonte: Elaborazione ISPRA su dati forniti dal Ministero dell'ambiente e tutela del territorio e del mare

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.

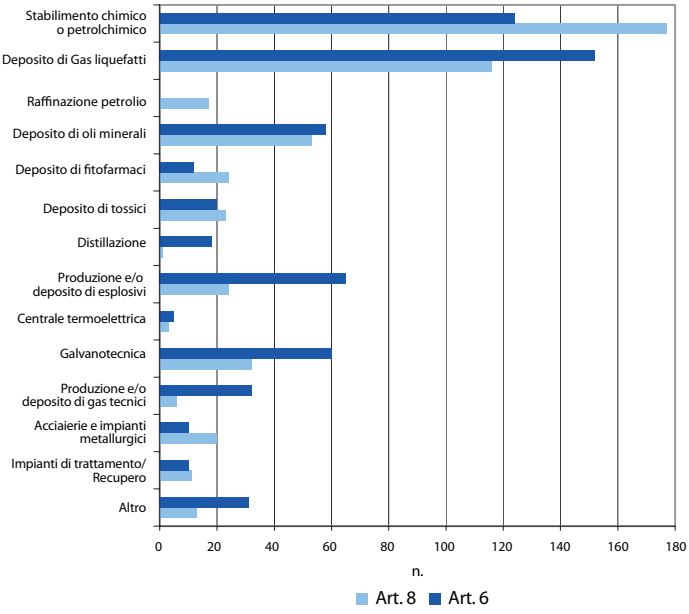

Figura 7.17: Distribuzione nazionale degli stabilimenti soggetti al D.Lgs. 334/99 e s.m.i. per tipologia di attività (30/6/2008)[19]

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 territorio

[19] Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

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.

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.

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 sviluppatisi, 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 similari o connesse nella medesima filiera produttiva, come ad esempio 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

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 similari o legate alla medesima filiera produttiva.

Veneto, 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 qualitativo delle attività connesse alla pianificazione di emergenza esterna in caso di incidente.

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

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 Pubblica Amministrazione;
- 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.

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

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.