

I. AMPLEUR DU PHÉNOMÈNE ET ASPECTS RÉGLEMENTAIRES

I.1. DONNÉES GÉNÉRALES SUR LES ÉBOULEMENTS EN RÉGION ALPINE

I.1.1. Région Piémont

Dans le cadre géographique de l'Europe méridionale, le territoire de la région Piémont se distingue de par ses caractéristiques morphologiques particulières. Couvrant plus de 25.000 km², c'est la région la plus étendue de l'Italie continentale située à l'extrémité de la plaine du Po, limitée sur trois côtés par des chaînes de montagne qui occupent 49% du territoire et dont les sommets sont les plus élevés du continent.

Cette simple image détermine bien les contradictions d'une zone densément peuplée, économiquement active et siège d'importantes infrastructures et réseaux de communication mais extrêmement fragile de par son exposition aux risques naturels. L'occupation humaine de l'aire alpine est fortement conditionnée par l'orographie et se développe surtout dans les fonds de vallées étroites et sur les versants les moins escarpés ; l'habitat, la viabilité et les infrastructures entrent souvent en conflit avec l'évolution des processus morphodynamiques et il en résulte un risque géologique élevé pour cette région.

Dans la zone alpine, les processus d'instabilité géologique intéressent aussi bien les versants à cause de la formation de mouvements de terrain de types divers que les cours d'eau qui engendrent des phénomènes d'érosion et de transport solide.

En ce qui concerne la typologie des phénomènes d'instabilité, surtout dans le cadre des éboulements, un paramètre fondamental, permettant de classer la probabilité d'atteinte en fonction de son intensité, est défini par les caractéristiques cinématiques des phénomènes mêmes. En effet, le danger majeur est lié à la rapidité des processus : outre les effets produits, celle-ci est en relation également avec les possibilités de mettre en action des systèmes de prévision répondant aux exigences de pré-alarmer dans des temps opérationnellement utiles.

Dans une typologie fondée sur de tels critères, on trouve au premier rang les éboulements par effondrement. Ces phénomènes se produisent souvent sans indices prémonitoires par des détachements de masses de rochers des parois ou des versants à forte pente ; les conditions qui prédisposent à la chute de matériaux plus ou moins abondants sont surtout fonction du degré de fracturation des roches, de la disposition géométrique des fractures et des autres discontinuités et de leurs rapports d'intersection réciproques.

I. DIMENSIONE DEI FENOMENI E ASPETTI LEGISLATIVI

I.1. DATI GENERALI SULLE FRANE DI CROLLO NELLA REGIONE ALPINA

I.1.1. Regione Piemonte

Nel quadro geografico dell'Europa meridionale il territorio della regione Piemonte spicca per le sue particolari caratteristiche morfologiche. Con oltre 25.000 km² di superficie è la regione più estesa dell'Italia continentale, situata alla testata della pianura padana, limitata su tre lati da catene montuose che ne occupano il 49% del territorio con le vette più elevate del continente.

Questo semplice quadro delinea bene la contraddizione di un'area densamente popolata, economicamente attiva e sede di importanti infrastrutture e reti di comunicazione, ma estremamente fragile nella sua esposizione ai rischi naturali. L'occupazione antropica nell'area alpina è fortemente condizionata dall'orografia e si sviluppa principalmente sugli stretti fondovalle e sui versanti meno acclivi: gli insediamenti, la viabilità e le infrastrutture entrano molto sovente in conflitto con lo sviluppo dei processi morfodinamici e ne consegue un elevato rischio geologico per questa regione.

Nell'area alpina i processi d'instabilità geologica interessano sia i versanti, con l'attivazione di frane di vario tipo, che i corsi d'acqua, attraverso fenomeni di erosione e trasporto solido.

Per quanto riguarda la tipologia dei fenomeni di instabilità, soprattutto nell'ambito delle frane, un parametro fondamentale per ricavare una graduatoria secondo diversi livelli di pericolosità è definito dalle caratteristiche cinematiche dei fenomeni stessi. Il pericolo maggiore è connesso infatti alla rapidità dei processi, oltre che per l'influenza sugli effetti producibili, anche in relazione alla possibilità di attivare sistemi di previsione che rispondano ad esigenze di preallarme in tempi operativamente utili.

In una classifica tipologica fondata su tali criteri si collocano al primo posto le frane per crollo. Questi fenomeni si generano spesso senza indizi premonitori per distacchi di volumi di roccia da pareti o da pendii ad elevatissima inclinazione; le condizioni predisponenti alla caduta di materiali più o meno abbondanti si rendono manifeste soprattutto in base ad osservazioni sul grado di fratturazione delle rocce, sulla disposizione geometrica delle fratture e delle altre discontinuità e sui loro reciproci rapporti di intersezione.

I fenomeni si innescano oltre che sotto l'azione prolungata di agenti climatici anche per effetto

Outre l'action prolongée d'agents climatiques les phénomènes surviennent aussi à la suite de secousses telluriques ; quand les masses impliquées sont considérables, il se produit des éboulements en masse à mobilité extrême. Dans chaque cas, les temps varient de quelques dizaines de secondes pour de simples éboulements à quelques jours pour des phénomènes de plus grandes dimensions qui se manifestent souvent avec plusieurs phases d'écroulement.

Les éboulements sont des phénomènes très communs dans les zones alpines ; ils interrompent et endommagent fréquemment les routes et les voies ferrées qui traversent les versants exposés. Les dégâts causés aux constructions sont beaucoup moins fréquents mais ont des conséquences beaucoup plus dramatiques, voire tragiques.

Au Piémont, les cas anciens et récents dont nous avons connaissance sont nombreux ; en 1391, un énorme éboulement (environ 60 millions de mètres cubes) détruisit le hameau d'Eusebio près de Casteldelfino ; en 1628, l'ancien centre habité de Locana fut dévasté par la chute soudaine de masses de roches considérables ; une chute de blocs du Mont Pozzuoli dans la vallée Antrona investit une grande partie du centre habité d'Antronapiana en 1642. Des phénomènes analogues ont produit de graves dégâts et ont fait d'innombrables victimes au hameau Villa di Acceglio en 1810 et à Rosone dans la vallée de l'Orco où ils ont eu lieu à plusieurs reprises entre 1940 et 1964. Parmi les épisodes les plus récents, citons l'éboulement du val Formazza (loc. Frua) survenu le 29 août 1985 (3 morts) et celui qui s'est produit le 11 novembre 1993 à Ponte Ribellasca dans la commune de Re où la chute d'un seul bloc a provoqué la mort de 3 personnes.

Le dernier en date est l'éboulement qui s'est produit à la suite de la réactivation d'un phénomène gravitaire étendu et a intéressé la route nationale de la vallée Anzasca près de Ceppo Morelli, interrompant la viabilité ; heureusement, il n'a pas fait de victimes, mais a isolé Macugnaga (important centre touristique situé au pied du Mont Rose) pendant quelques mois.

La localisation et, par voie de conséquence, l'étude des zones sujettes aux éboulements est donc extrêmement importante, quel que soit le volume de roche impliqué, si l'on considère que les trajectoires de chute coupent souvent les installations et les infrastructures humaines et que même des petits blocs peuvent causer de gros dégâts étant donné la force de l'impact qu'ils acquièrent au cours de leur chute.

1.1.2. Suisse et Canton du Valais

Les zones affectées par des instabilités de terrain occupent 6 à 8% du territoire helvétique

di scosse sismiche; quando i volumi coinvolti sono ingenti, si generano "valanghe di roccia" ad elevatissima mobilità. I tempi di sviluppo, in ogni caso, variano da poche decine di secondi, per i crolli singoli, ad alcuni giorni, per i fenomeni di maggiori dimensioni, che spesso si manifestano con più fasi di collasso.

I crolli sono fenomeni molto comuni nelle zone alpine; essi causano frequentemente interruzioni e danni alle strade e alle ferrovie che attraversano pendii esposti. I danni alle costruzioni sono molto meno frequenti, ma hanno conseguenze drammatiche e spesso tragiche.

Numerosi sono i casi noti antichi e recenti in Piemonte a partire dal 1391 quando un enorme crollo (circa 60 milioni di mc coinvolti) distrusse la frazione di Eusebio presso Casteldelfino. Nel 1628 l'antico centro abitato di Locana venne devastato per l'improvvisa caduta di notevoli volumi di roccia; un crollo di rocce dal M. Pozzuoli in valle Antrona nel 1642 investì buona parte dell'abitato di Antronapiana. Fenomeni analoghi hanno prodotto gravi danni e vittime nella frazione Villa di Acceglio nel 1810, ed a Rosone, nella valle dell'Orco, dove si sono più volte manifestati tra il 1940 ed il 1964. Tra gli episodi più recenti il crollo in val Formazza (loc. Frua) avvenuto il 29 agosto 1985 (3 morti) e quello verificatosi il giorno 11 novembre 1993 presso Ponte Ribellasca, in comune di Re, dove un crollo di un singolo masso ha provocato la morte di 3 persone.

Ultimo in ordine di tempo il crollo (avvenuto in seguito alla riattivazione di un esteso fenomeno gravitativo) che ha interessato la strada statale della valle Anzasca presso Ceppo Morelli interrompendo la viabilità; fortunatamente non ha provocato vittime, ma ha isolato il paese di Macugnaga (un importante centro turistico situato ai piedi del Monte Rosa) per alcuni mesi.

L'individuazione e conseguentemente lo studio delle aree soggette a crollo è dunque estremamente importante, qualunque sia il volume di roccia coinvolta, considerando che le traiettorie di caduta intersecano spesso gli insediamenti e le infrastrutture umane e che anche piccoli blocchi possono causare notevole danno stante la forza di impatto che acquistano durante la caduta.

1.1.2. Svizzera e Cantone Vallese

Le aree soggette a fenomeni di instabilità di terreno interessano il 6-8% del territorio elvetico

(OFEFP, 1997). De par sa situation géographique au cœur des Alpes et de la forte pénétrabilité démographique de ses vallées latérales, le Valais est l'un des 3 cantons les plus exposés aux risques naturels. Rappelons pour mémoire les catastrophes les plus importantes qui ont affecté son territoire au cours des quinze dernières années, à savoir l'éboulement de Randa (30 millions m³, 1991), les avalanches de Lourtier/Evolène (1999) et les crues de Münster (1987), Brig/Simplon/Saastal (1993) ainsi que celle récente de Gondo/Simplon (2000) qui a d'ailleurs touché à des degrés divers l'ensemble du canton.

Pour une superficie de 5'225 Km² et une population d'environ 275'000 habitants, plus de 250 sites instables affectaient les zones d'activité humaine et les voies de communication à la fin 2000, dont plus de 60% de cas d'éboulements et de chutes de pierres. Depuis 1985, on a enregistré une moyenne annuelle d'un éboulement (≥ 100 m³) et d'une vingtaine de cas de chutes de pierres/blocs. On recense une dizaine d'événements de volume supérieur à 1000 m³. Ces événements se produisent pour la plupart le long des voies de communications et en général au printemps. Le délai de réouverture des routes coupées par ce type d'événement varie de 12 heures à 6 semaines.

Les frais de suivi et d'intervention en matière d'éboulements et chutes de pierres (étude expéditive et assainissement de falaise) se montent à EUROS 300'000 – par an. Le coût des investissements en matière de prévention (digues, filets, galeries, tunnel) est de l'ordre de plusieurs millions d'EUROS par an.

Tous les sites d'éboulement et de chutes de blocs d'une certaine importance font systématiquement l'objet d'auscultation par la méthode MATTEROCK. Une vingtaine de sites fait l'objet d'une surveillance dont cinq en continu avec télétransmission.

1.1.3. Région Lombardie

Les processus morphodynamiques en action sur le territoire montagneux de la Région Lombardie sont ceux typiques de l'arc alpin et concernent essentiellement les versants et les cuvettes des torrents et rivières. En ce qui concerne les versants, les typologies d'instabilité sont variables, elles vont des grands éboulements à des phénomènes superficiels de *soil-slip*; sur les versants caractérisés par des falaises rocheuses priment de beaucoup les phénomènes de chute de blocs et secondairement les éboulements en masse.

Les données provenant de l'inventaire des phénomènes de mouvements de terrain survenus en Lombardie au cours des dernières vingt années, placent les éboulements parmi les instabilités les plus fréquentes et localement parmi les plus dangereuses

(OFEFP, 1997). Considerando la sua posizione geografica nel cuore delle Alpi e la forte antropizzazione delle valli laterali, il Vallese è uno dei cantoni maggiormente esposti ai rischi naturali. Ricordiamo le catastrofi più importanti che hanno colpito il suo territorio negli ultimi quindici anni, come il crollo di Randa (30 milioni di metri cubi nel 1991), le valanghe di Lourtier/Evolène nel 1999 e le alluvioni di Münster nel 1987, Brig/Sempione/Saastal nel 1993, oltre quella recente di Gondo/Sempione nel 2000 che, peraltro, ha coinvolto l'intero cantone a livelli diversi.

Con una superficie di 5.225 km² ed una popolazione di circa 275.000 abitanti, esistono oltre 250 siti instabili che coinvolgono le zone di attività umana e le vie di comunicazione alla fine del 2000, di questi più del 60 % dei casi erano frane di crollo e caduta blocchi. Dal 1985 è stata registrata una media annua di una frana di crollo (≥ 100 m³) e di una ventina di casi di caduta massi/blocchi. Sono stati censiti una decina di eventi con un volume superiore ai 1.000 m³. Tali eventi si verificano per lo più lungo le vie di comunicazione ed in genere nella primavera. Il tempo necessario per ripristinare le strade interrotte da questo tipo di fenomeno varia da 12 ore a 6 settimane.

Le spese sostenute per controllare e intervenire sulle frane e sui crolli di roccia (studio speditivo e bonifica di parete) ammontano a 300.000 EURO all'anno. Il costo degli investimenti nell'ambito della prevenzione (dighe, reti, gallerie, trafori) è dell'ordine di diversi milioni di EURO all'anno.

Ogni sito franoso e interessato da caduta di blocchi di una certa importanza è sistematicamente sottoposto ad una indagine tramite il metodo MATTEROCK. Una ventina di siti sono stati sottoposti ad un monitoraggio, di cui cinque in continuo mediante teletrasmissione.

1.1.3. Regione Lombardia

I processi morfodinamici in atto nel territorio montuoso della Regione Lombardia sono quelli tipici dell'area alpina, e riguardano essenzialmente i versanti e le aste torrentizie e fluviali. Per quanto riguarda i versanti si hanno tipologie di dissesto differenti, che vanno dalle grandi frane a fenomeni superficiali di *soil-slip*; nei versanti caratterizzati da pareti rocciose prevalgono di gran lunga i fenomeni di crollo e, subordinatamente, i crolli in massa.

I dati provenienti dall'inventario dei fenomeni franosi avvenuti in Lombardia negli ultimi vent'anni, pone i crolli tra i dissesti più frequenti e, localmente, tra i più pericolosi per l'incolumità delle persone. Anche i dati storici sottolineano la particolare propensione ad alcune tipologie di dissesto sul

pour la sécurité des personnes. Les données historiques soulignent également la propension particulière de certaines typologies d'instabilité sur le territoire lombard ; parmi celles-ci, les éboulements représentent une part prépondérante dans divers secteurs du territoire.

Les raisons d'une telle prédisposition sont à rechercher dans une série de facteurs parmi lesquels il faut citer : le fort relief lié aux caractéristiques géographiques du territoire, les conditions géologiques locales particulières, essentiellement de caractère structural et lithologique, le régime pluviométrique et le climat, avec de longues périodes marquées par des cycles alternés de gel et de dégel. Ces facteurs, qui peuvent agir séparément ou de façon combinée aussi bien dans le temps que dans l'espace, déterminent en bonne partie les phénomènes d'instabilité présents sur les versants en particulier les éboulements, qui peuvent impliquer de simples blocs jusqu'à l'éboulement en masse.

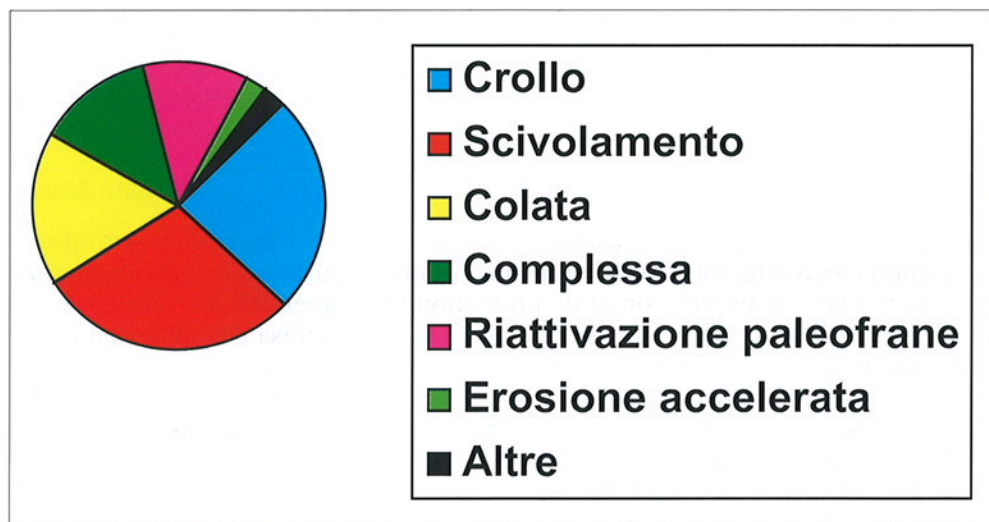
En Région Lombardie, les éboulements de masses rocheuses ou de simples blocs intéressent fréquemment certains versants rocheux de la province de Sondrio (Val Chiavenna, Val Masino, haute Valtellina) du Lecchese, du Lac de Garda. Dans la province de Lecco notamment, où se situe la zone d'étude du projet "Falaises", les phénomènes recensés s'élèvent à 849 sur un total de 2.987 éboulements connus, soit 28,4% des mouvements de terrain sont des éboulements. De façon analogue, dans la province de Sondrio, les éboulements représentent 30% des mouvements de terrain recensés (Fig. I.1).

territorio lombardo; tra queste i crolli rappresentano una parte preponderante in diversi settori del territorio.

Le ragioni di tale predisposizione sono da ricercare in una serie di fattori, tra i quali: l'elevata energia di rilievo, connessa alle caratteristiche fisiografiche del territorio, le particolari condizioni geologiche locali, essenzialmente di carattere strutturale e litologico, il regime pluviometrico e il clima, con ampi periodi caratterizzati da cicli di gelo/disgelo. Questi fattori, che possono agire separatamente o in modo combinato sia nel tempo che nello spazio, determinano la maggior parte dei fenomeni di instabilità presenti sui versanti, in particolare i crolli, da singoli blocchi sino a crolli in massa.

In Regione Lombardia i crolli di porzioni dell'ammasso roccioso o di singoli blocchi interessano frequentemente alcuni versanti rocciosi della Provincia di Sondrio (Val Chiavenna, Val Masino, alta Valtellina), del Lecchese, del Lago di Garda. In particolare nella Provincia di Lecco, in cui è situata l'area di studio del progetto Falaises, i fenomeni censiti sono 849 su un totale di 2987 frane conosciute, quindi il 28,4% delle frane sono crolli. Analogamente in Provincia di Sondrio i crolli rappresentano il 30% delle frane censite (Fig I.1)

*Fig. I.1. Mouvements de terrain recensés dans la province de Sondrio.
Frane censite nella provincia di Sondrio.*



I.1.4. France et département de l'Isère

En France, les départements les plus touchés par les risques naturels (glissements de terrains,

I.1.4. Francia e dipartimento dell'Isère

In Francia, i dipartimenti più colpiti dai rischi naturali (frane di scivolamento, crolli e cadute di

éboulements et chutes de pierres, avalanches, débordements torrentiels, inondations, séismes) sont majoritairement les départements de montagne – Alpes et Pyrénées. Dans ces départements, existent depuis plus d'un siècle des services de Restauration des Terrains de Montagne, qui gèrent, entre autres, ces problèmes. Pour le R.T.M., les phénomènes naturels qui ont le plus fréquemment des conséquences sur les collectivités sont les débordements torrentiels (crues, laves torrentielles) et les avalanches de neige. Les instabilités rocheuses (éboulements et chutes de pierres) représentent annuellement environ 30% des mouvements de terrains survenus, jusqu'à 50% en 1998. Les travaux réalisés contre ce type de risque occupent une part de plus en plus importante des budgets consacrés aux risques naturels : de quelques pour cents il y a quinze ans, elle représente actuellement environ 10 à 15% du budget total (Tab. I.1).

blocchi, valanghe, esondazioni torrentizie, alluvioni, scosse sismiche) sono soprattutto quelli di montagna - Alpi e Pirenei. In questi dipartimenti esistono da più di un secolo dei servizi di *Restauration des Terrains de Montagne* (Ripristino dei Terreni di Montagna) che gestiscono, tra l'altro, tali problematiche. Per il R.T.M, i fenomeni naturali che hanno più spesso conseguenze sulle collettività sono le esondazioni torrentizie (piene, lave torrentizie) e le valanghe di neve. Le instabilità rocciose (crolli in roccia e caduta blocchi) rappresentano circa il 30% dei movimenti di terreno annui avvenuti fino al 50% nel 1998. I lavori realizzati per mitigare questo tipo di rischio determinano l'utilizzo di una quota sempre più rilevante dei budgets dedicati ai rischi naturali: si è passato dalle poche unità percentuali di 15 anni fa all'attuale 10% - 15% del budget complessivo (Tab. I.1).

Année	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989
Budget total (Millions de francs)	86,5	99,68	83,72	123	129	113	127	133,9	107,4	102,3
% Chutes de pierres	17	11	12	9	10	8	8	5	7	7
% Glissements / érosion superficielle	17	0	0	20	14	16	14	10	15	15
% Avalanches	9	10	11	6	11	11	19	28	20	17
% Correction torentielles	55	57	52	63	62	62	57	56	57	59
% du budget national risque affecté en Isère	28	25	27	30	35	31	30	25	30	26

Travaux neufs réalisés dans l'année en France, en domanial et hors domanial, toutes sources de financements confondues

Tab. I.1 : Travaux réalisés dans l'année par le R.T.M. dans les 11 départements de montagne français (nouveau et entretien, gestion patrimoniale et travaux des communes).

Source : rapports d'activités annuels du R.T.M, O.N.F. (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche), archives Délégation Nationale.

Lavori realizzati all'anno dal R.T.M negli 11 dipartimenti di montagna francesi (nuovi e di manutenzione, gestione del patrimonio e lavori dei comuni).

Fonte: relazioni di attività annuali del R.T.M., O.N.F. (Ministero dell'Agricoltura e della Pesca), archivio Délégation Nationale.

Dans ce tableau général, le département de l'Isère, avec sa topographie accidentée et son urbanisation croissante, est particulièrement concerné. Les travaux de prévention et de protection y représentent une dépense annuelle particulièrement importante : 20% du budget national des travaux R.T.M. est attribué à ce seul département. Sur ces sommes, dédiées aux collectivités et à la gestion patrimoniale, la part des travaux concernant les problèmes d'éboulements et chutes de blocs reste faible (5 à 10% du budget affecté aux mouvements de terrain y compris les débordements torrentiels), la majorité des fonds étant affectée aux débordements torrentiels. Par contre, au niveau du réseau routier, la Direction Départementale de l'Équipement engage plus de 55% de son budget "risque naturel" dans les pro-

In questo quadro generale, il dipartimento dell'Isère, con la sua topografia accidentata e la sua urbanizzazione in continua crescita è particolarmente interessato. I lavori per la prevenzione e la difesa dai rischi naturali rappresentano una spesa annua particolarmente importante: il 20% del budget nazionale dei lavori R.T.M è attribuito a questo solo dipartimento. Su queste somme, assegnate alle collettività ed alla gestione del patrimonio, la parte dei lavori riguardante i crolli in roccia e la caduta di blocchi rimane minima (da 5% a 10% del budget complessivo dedicato ai movimenti di terreno, incluse le esondazioni torrentizie); da tali dati si evince che la maggioranza dei fondi disponibili per i lavori R.T.M. sono dedicati alle esondazioni torrentizie. Al contrario per quanto riguarda la rete stradale, la *Direction Départementale de l'Équipement*

blèmes d'éboulements et chutes de blocs. Une opération sur deux réalisées en 1999 et 2000 pour la protection des routes iséroises est liée au risque rocheux.

Les chutes de pierres de petit volume sont quotidiennes, essentiellement dans la vallée de la Romanche et sur les routes du Vercors et de la Chartreuse. Pour les plus gros volumes, le seul secteur du "Y grenoblois" (agglomération grenobloise, partie est du Grésivaudan, cluse de l'Isère) a connu au cours du siècle passé une moyenne d'un éboulement par an ($>100\text{m}^3$), avec un éboulement de l'ordre de $10\,000\text{m}^3$ tous les vingt ans, un de l'ordre de $100\,000\text{m}^3$ tous les 80 ans. On connaît aussi dans le département 4 éboulements de plus d'un million de m^3 , le plus conséquent étant celui du Mt Granier, en 1248, avec 500 millions de m^3 (éboulement de la falaise + glissement du versant sous-jacent).

1.1.5. Région Autonome Vallée d'Aoste

L'analyse des typologies d'instabilité présentes dans la région Vallée d'Aoste se ressent de la carence "historique" d'une banque de données géologiques complète en mesure de décrire les phénomènes et d'organiser les informations de manière facilement accessible ; cette situation s'est modifiée seulement dans les dernières années avec la création et le développement du Système d'Information Géologique

Dans le passé, l'analyse des typologies des instabilités était conduite de manière occasionnelle et improvisée en ayant recours à des recensements rapides effectués par les structures régionales compétentes en matière d'interventions de protection ou bien à de simples estimations sur les pourcentages d'affleurement d'une lithologie déterminée considérée comme un facteur prédisposant aux situations d'instabilité conjointement liée à morphologie de la région.

Avec ces raisonnements, on était arrivé à déterminer la typologie des glissements de terrain, au détriment principalement des dépôts morainiques comme c'est le cas de loin le plus fréquent en Vallée d'Aoste. L'importance des phénomènes d'éboulements a été récemment ré-évaluée grâce à la création d'une première ébauche de cadastre informatisé des instabilités et par la croissante exposition au risque liée à l'expansion des centres habités et des infrastructures routières.

Sur un échantillon suffisamment représentatif de quelques centaines de phénomènes de glissements de terrain recensés, tous documentés dans le Système d'Information Géologique ci-dessus mentionné, on a pu ainsi voir que le pourcentage des éboulements, entendu aussi comme renversements ou glissements

(D.D.E.) impegna più del 55% del suo budget "rischio naturale" nei fenomeni franosi e cadute blocchi. Un'opera su due realizzate nel 1999 e nel 2000 per la protezione delle strade nel dipartimento dell'Isère è connessa al rischio roccioso.

I crolli di roccia di volume minore sono quotidiani, essenzialmente nella valle della Romanche e sulle strade del Vercors e della Chartreuse. Per quanto riguarda volumi maggiori, solo il settore del "Y grenoblois" (centro abitato di Grenoble, parte est del Grésivaudan, chiusa dell'Isère) ha conosciuto nel secolo scorso in media una frana di crollo, di volume dell'ordine di 100m^3 all'anno, di volume di 10.000m^3 ogni 20 anni, di volume di 100.000m^3 ogni 80 anni. Sono state altresì censite nel dipartimento 4 frane di oltre un milione di m^3 , tra le quali la maggiore quella del Monte Granier nel 1248 con 500 milioni m^3 (crollo della parete rocciosa + scivolamento del versante sottostante).

1.1.5. Regione Autonoma Valle d'Aosta

L'analisi delle tipologie di dissesto presenti nella regione Valle d'Aosta risente della carenza "storica" di una esauriente banca-dati geologica, in grado di descrivere i fenomeni ed organizzare le informazioni in modo facilmente accessibile; tale situazione si sta modificando solo negli ultimi anni con la creazione e lo sviluppo del Sistema Informativo Geologico.

Nel passato l'analisi delle tipologie dei dissesti veniva condotta per finalità del tutto occasionali ed estemporanee, facendo ricorso a censimenti speditivi effettuati dalle strutture regionali competenti in materia di interventi di protezione oppure a semplici stime sulle percentuali di affioramento di un determinato litotipo, visto come fattore predisponente alle situazioni di instabilità unitamente all'assetto morfologico della regione.

Con questi presupposti si era arrivati a determinare la tipologia delle frane per scivolamento, a danno principalmente dei depositi morenici, come quella di gran lunga più frequente in Valle d'Aosta. L'importanza dei fenomeni di crollo è stata recentemente rivalutata grazie alla creazione di un primo abbozzo di catasto informatizzato dei dissesti e dalla crescente esposizione al rischio connessa all'espansione dei centri abitati e delle infrastrutture stradali.

Su un campione sufficientemente rappresentativo di alcune centinaia di fenomeni franosi censiti, tutti documentati nel Sistema Informativo Geologico sopra accennato, si è così visto che la percentuale dei crolli, intesa anche come ribaltamenti o scivolamenti di porzioni rocciose, è prossima al 29% del totale. Tale percentuale sale al 47% se si

de pans rocheux, est de l'ordre approximativement de 29% du total. Ce pourcentage s'élève à 47% si l'on tient compte aussi des typologies assimilables aux éboulements qui ne rentrent pas dans les classifications normales, telles que les remobilisations détritiques par déchaussement ou érosion.

S'il apparaît que parmi les causes des éboulements il y a une prépondérance de l'appareil structurel sur l'effet du gel et du dégel et sur la présence d'eaux d'infiltration, la statistique des dégâts provoqués par ces phénomènes, bien connus à cause de leur probabilité d'atteinte, a davantage d'intérêt. Sur l'ensemble des phénomènes d'éboulements recensés à ce jour en région, à côté de l'implication naturelle des zones forestières et des lits de torrents (40%), on enregistre une augmentation croissante des centres habités (15%), des voies de communications (32%), des réseaux technologiques (3%) et des personnes (3%), confirmant l'interaction des infrastructures existantes. La nécessité de mieux cerner le danger de ces phénomènes et de mettre en évidence les zones sujettes à leurs effets semble à ce point encore plus évidente.

considerano anche le tipologie assimilabili ai crolli che non rientrano nelle normali classificazioni, quali le rimobilizzazioni di detrito per scalzamento od erosione.

Se appare scontato il dato relativo alle cause dei crolli, con una prevalenza dell'assetto strutturale sull'effetto del gelo e del disgelo e sulla presenza di acque di infiltrazione, più di interesse risulta la casistica dei danni indotti da questi fenomeni, ben noti per la loro pericolosità. Sul totale dei fenomeni di crollo noti al momento in regione, accanto al naturale coinvolgimento di aree boscate e di alvei torrentizi (40%), si registra un crescente interessamento di nuclei abitati (15%) di vie di comunicazione (32%) di reti tecnologiche (3%) e di persone (3%), a conferma dell'interazione con le infrastrutture esistenti. Appare a questo punto ancor più evidente la necessità di meglio caratterizzare la pericolosità di questi fenomeni e di evidenziare le aree soggette ai loro effetti.

I.2. L'ANALISI DEI DATI STORICI: L'ESEMPIO DELLA BANCA DATI DELLA REGIONE PIEMONTE

La presente nota propone un'analisi, operata su base statistica, dei fenomeni di crollo e degli effetti indotti da questi processi sul territorio della regione Piemonte, al fine di giustificarne e motivarne lo studio e di approfondirne alcuni aspetti importanti, legati soprattutto alle cause scatenanti.

Esperienze recenti pongono chiaramente in evidenza che la difesa da questi processi, la tutela della pubblica incolumità e delle risorse ambientali si devono fondare su un quadro di conoscenza che ponga in evidenza non solo i fenomeni avvenuti, ma fornisca anche gli elementi necessari ad una previsione di quelli potenziali, onde prevenirli adottando opportune strategie d'intervento che, secondo le diverse situazioni saranno finalizzate a:

- rimuovere le cause che generano il pericolo ed impedire quindi che un determinato fenomeno si verifichi;
- realizzare sistemi difensivi capaci di controllare lo sviluppo dei fenomeni annullandone od attenuandone gli effetti più gravi;
- imporre vincoli o limitazioni d'uso del territorio onde evitare la proliferazione di nuove situazioni di potenziale pericolo.

Questo lavoro si basa sull'analisi delle informazioni residenti nell'archivio del Sistema Informativo Geologico Regionale relative ai processi di versante che interessano o hanno interessato il territorio piemontese, in termini tipologici e di effetti e danni indotti. I dati sono tratti sia da fonti specialistiche e non (pubblicazioni, perizie tecniche in senso lato, articoli di giornale, ecc.), sia da rilevamento ed osservazioni dirette dei processi di instabilità naturali in atto.

Questi dati hanno permesso di delineare un quadro molto chiaro dei processi di instabilità di versante che hanno interessato la regione ed hanno altresì permesso di analizzare alcuni aspetti inerenti i fenomeni stessi.

In Fig. I.2 sono rappresentati tutti i fenomeni gravitativi, conosciuti ad oggi, che hanno interessato il territorio piemontese. Le frane sono state distinte in 4 categorie per tipologia di movimento prevalente. Come si può vedere dal diagramma le frane per scivolamento sono il 42% del totale, le frane superfi-

ciali e le colate di detrito il 26%, le frane con meccanismo di movimento di vario tipo il 19%, mentre i fenomeni di crollo sono il 13%. A scala regionale i problemi legati alla caduta di masse rocciose appaiono quindi di secondaria importanza. Se questo tipo di analisi viene circoscritta ai territori di montagna, risulta subito chiara una netta inversione di tendenza. Lo studio e l'analisi degli effetti indotti dai fenomeni gravitativi nelle zone alpine mostrano palesemente che la determinazione dell'intensità, della pericolosità e del rischio di crolli sia uno dei più importanti problemi di pianificazione territoriale da risolvere.

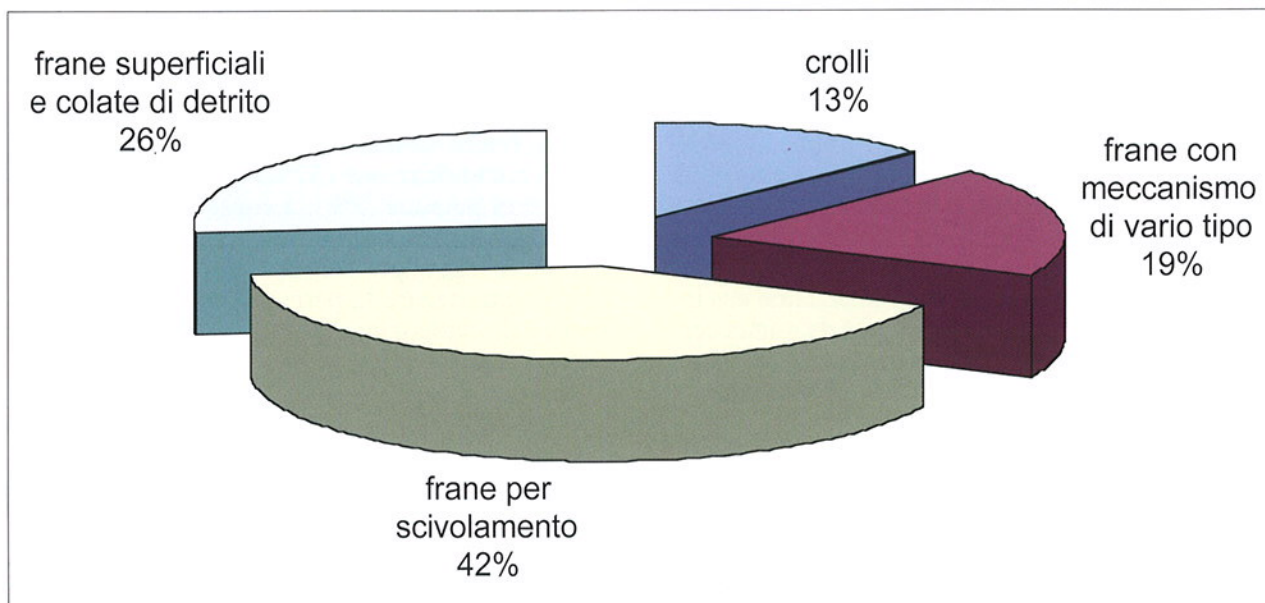


Fig. I.2. Rapporto tra le diverse tipologie di frana.

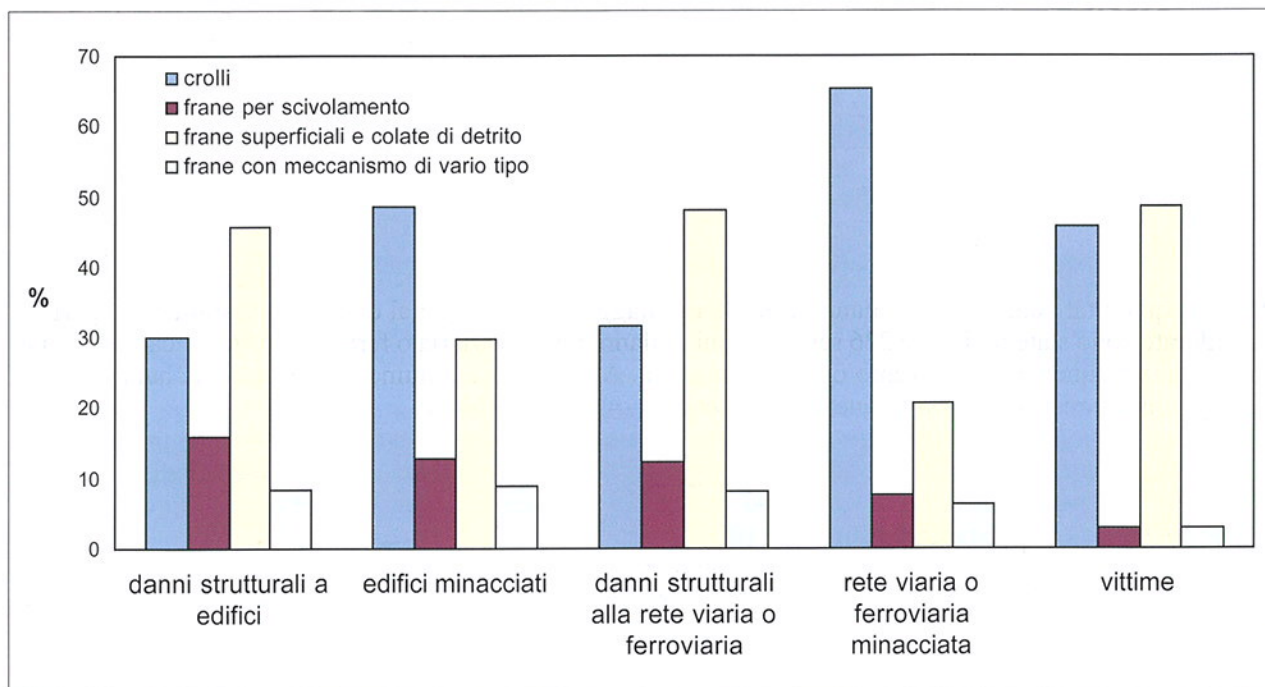


Fig. I.3. Effetti indotti dalle frane nella regione alpina.

Nella Fig. I.3 sono rappresentati, in percentuale, gli effetti indotti dai fenomeni franosi nel periodo 1850-1998 soltanto nella regione alpina. Sono state distinte le seguenti tipologie di effetti: danni strutturali ad edifici, danni strutturali alla rete viaria o ferroviaria, situazioni di minaccia per gli edifici e per la rete viaria o ferroviaria; è inoltre indicato il numero di eventi che hanno provocato vittime. Il diagramma mostra come i crolli siano uno dei principali fattori di rischio non solo per le attività umane ma soprattutto per l'incolumità stessa delle persone. Infatti, mentre il costo economico, in termini di danni indotti, è inferiore a quello causato dalle altre frane, il costo umano, in termini di eventi che hanno provocato vittime, tende ad essere dello stesso ordine di grandezza. Significativo in questo senso la elevata percentuale di eventi che hanno minacciato edifici, strade e ferrovie.

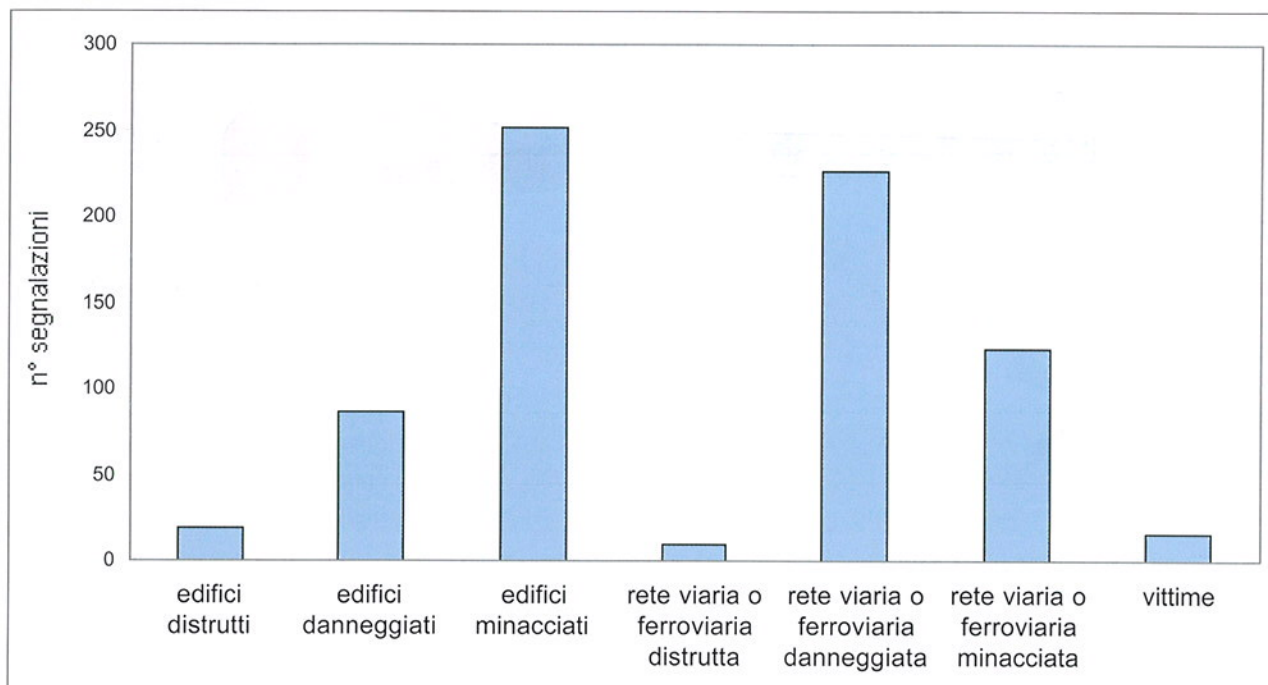


Fig. I.4. Effetti indotti dai fenomeni di crollo nel periodo 1850-1998.

La Fig. I.4 mostra nel dettaglio gli effetti sugli insediamenti e la viabilità indotti dai fenomeni di crollo. Il grafico indica il numero di segnalazioni di eventi che hanno provocato effetti sulle attività antropiche e non descrive quantitativamente tutti i danni. I problemi maggiori sono legati ai danni alla viabilità: nel periodo considerato sono state registrate 226 segnalazioni di danni alla rete viaria o ferroviaria; statisticamente equivale ad una frequenza di un evento ogni 8 mesi circa. Allarmante è il numero di eventi che hanno minacciato gli insediamenti con una frequenza di un evento ogni 6 mesi circa.

Un dato interessante viene dall'analisi della distribuzione spaziale dei crolli nei principali bacini idrografici piemontesi (Fig. I.5).

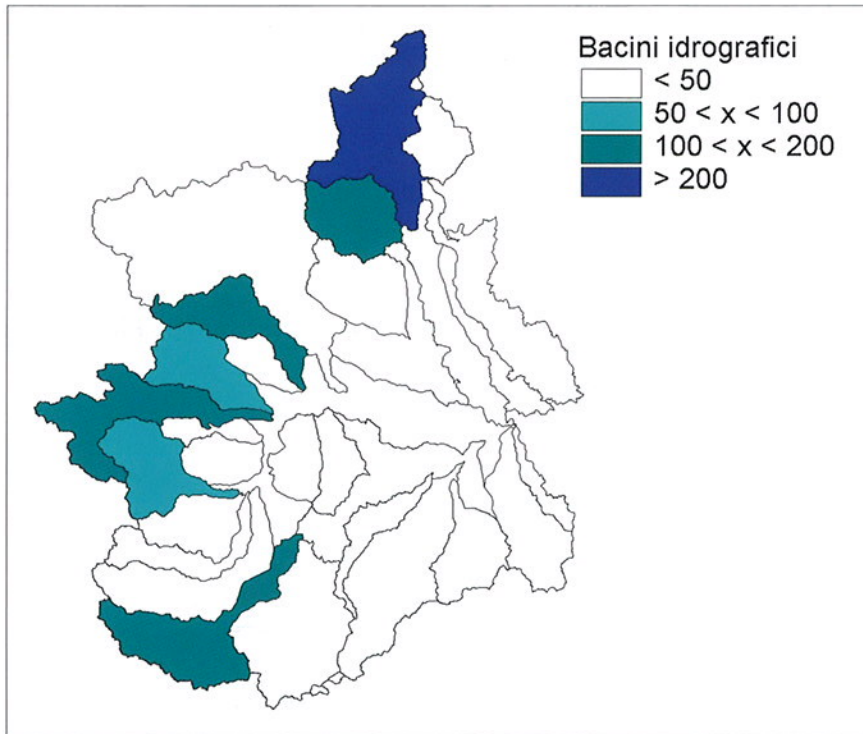


Fig. I.5. Distribuzione dei fenomeni di crollo nei principali bacini idrografici.

Su un totale di 1197 crolli censiti nel Sistema Informativo Geologico Regionale, 246 si sono verificati nella Val d'Ossola, 136 nell'alta Valle Susa, 126 in alta Valsesia, 110 nella Valle Stura di Demonte e 106 in Valle Orco; quindi più del 60% degli eventi occorsi è concentrato in questi cinque grandi bacini.

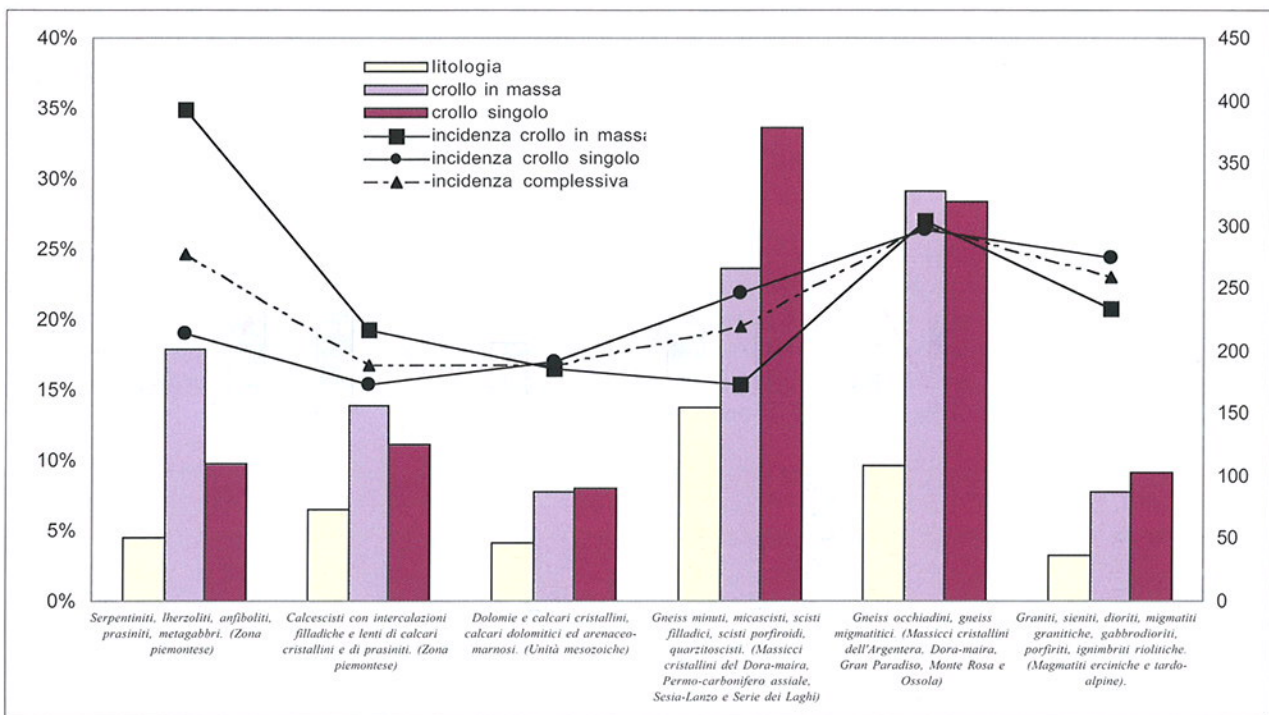


Fig. I.6. Incidenza dei fenomeni di crollo.

L'analisi della distribuzione spaziale dei fenomeni di crollo ha consentito inoltre alcune singolari correlazioni tra le caratteristiche lito-strutturali del substrato e la tipologia dei processi. Si può in sostanza parlare di una diversa incidenza dei crolli sulle varie unità strutturali che costituiscono l'ossatura delle Alpi Piemontesi. La Fig. I.6 fornisce un quadro attendibile dell'instabilità pregressa delle diverse aree lito-strutturali e conseguentemente offre un'idea della loro instabilità potenziale. Nel diagramma la litologia è espressa come percentuale areale sul totale del territorio piemontese, i crolli sono distinti tra crolli singoli e crolli in massa e calcolati in percentuale sul totale dei fenomeni avvenuti, l'incidenza è calcolata come rapporto tra le due percentuali e quindi moltiplicata x 100. L'analisi del grafico permette le seguenti sintetiche conclusioni:

- L'incidenza più alta interessa le serie ortoderivate dei massicci cristallini dell'Argentera, Dora-Maira, Gran Paradiso, Monte Rosa e Ossola;
- Valori poco più bassi sono mostrati dal complesso basico delle pietre verdi (Zona Piemontese) e dalle magmatiti erciniche e tardo-alpine;
- I valori di incidenza più bassi sono presentati dalle Unità Mesozoiche e dai calcescisti della Zona Piemontese;
- La maggior incidenza di fenomeni di crollo in massa interessa il complesso basico delle Pietre Verdi (Zona Piemontese);
- Le rocce paraderivate del Sesia-Lanzo e della Serie dei Laghi, così come le magmatiti erciniche e tardo-alpine, presentano una più alta incidenza di fenomeni di crollo singolo;
- Le serie ortoderivate dei Massicci Cristallini Interni e le Unità Mesozoiche mostrano valori equivalenti di incidenza per le due tipologie di fenomeni.

Infine si è cercato di tradurre, in termini semi-quantitativi, la correlazione tra frequenza dei processi e le principali cause di innesco degli stessi. Un'indagine di questo tipo, condotta a scala regionale, ha l'indubbio vantaggio di fondarsi sulla elaborazione di una notevole quantità di dati, i quali, essendo ben distribuiti, si sono vicendevolmente integrati ed hanno permesso estrapolazioni sufficientemente affidabili. La frequenza dei crolli nei diversi mesi dell'anno è posta in relazione con il valore medio delle altezze di precipitazione mensile registrate nell'ultimo cinquantennio in stazioni significative dell'arco alpino occidentale (Fig. I.7). Il ruolo della temperatura è valutabile in base al diagramma che esprime in percentuale per ciascun mese il numero medio di giorni di disgelo (temperature minime superiori allo zero) e di permanenza della neve al suolo (Fig. I.8). L'istogramma di frequenza dei crolli segue quasi fedelmente l'andamento della curva pluviometrica, tranne che nei mesi di marzo e novembre, dove descrive i due massimi di frequenza. Questi valori estremi sono d'altro lato correlabili con le variazioni di temperatura e con il repentino aumento dei cicli di gelo e disgelo che si registrano in questi periodi dell'anno.

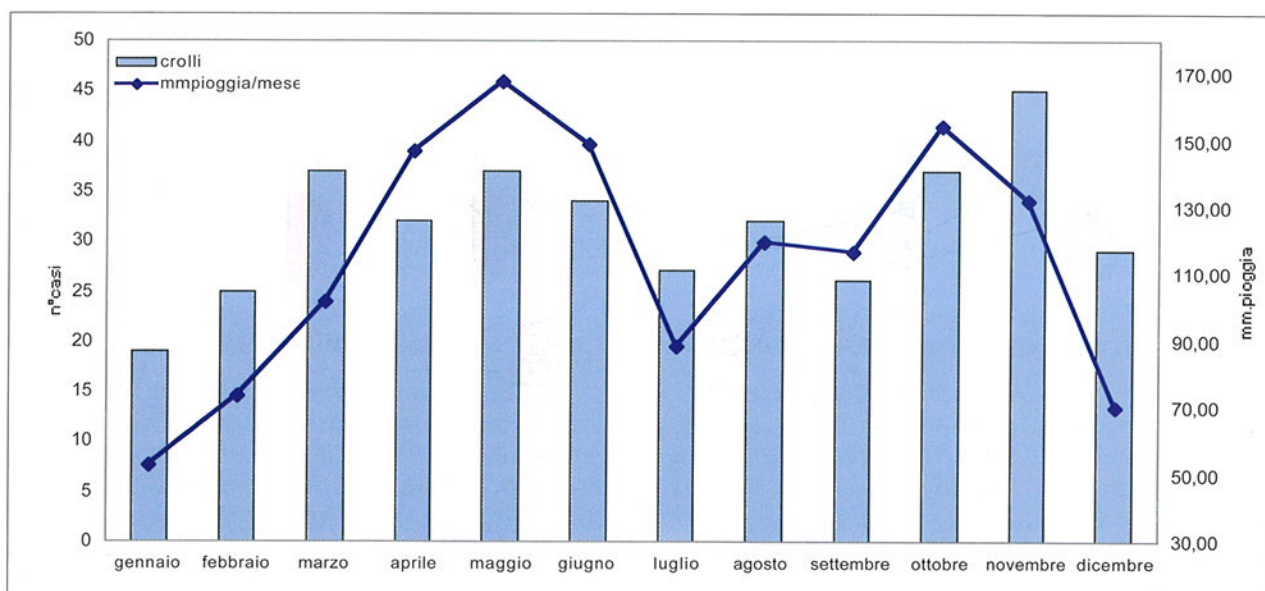


Fig. I.7. Iistogramma di frequenza dei fenomeni di crollo.

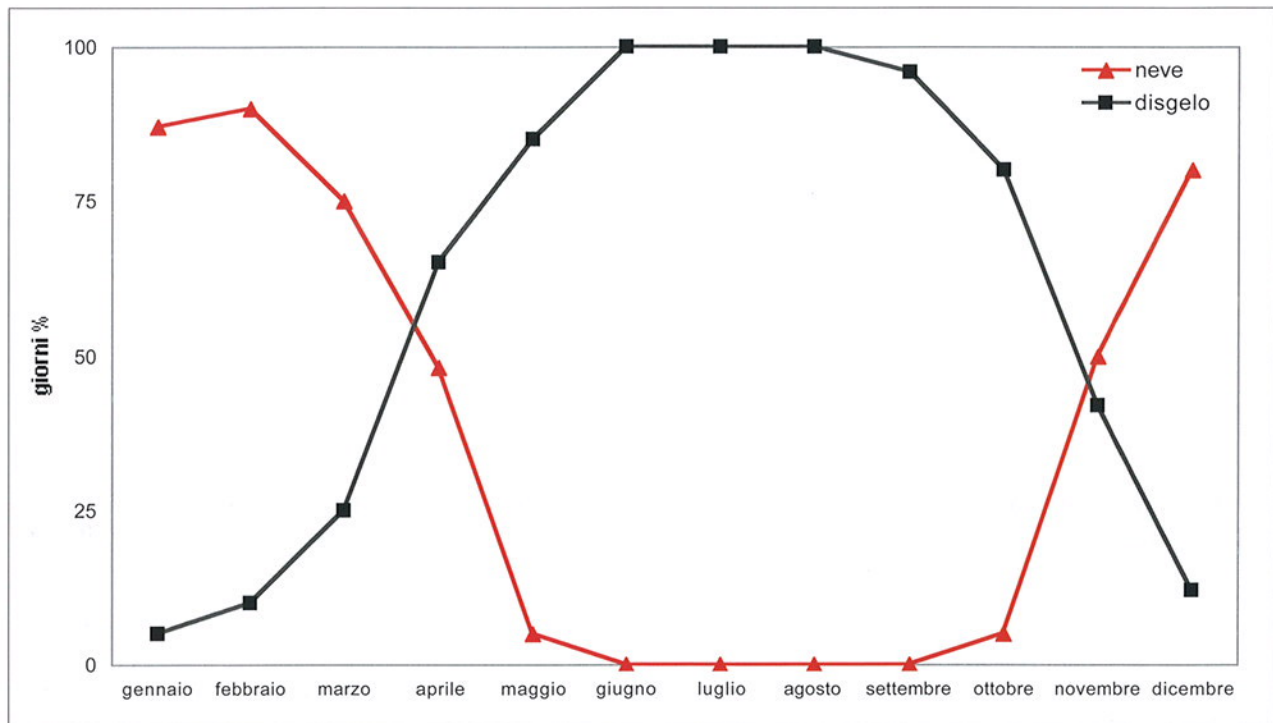


Fig. I.8 Diagramma giorni di disgelo e di permanenza della neve al suolo.

Dalla breve analisi condotta si è reso evidente che i limiti ad una zonizzazione integrale ed omogenea del territorio in funzione della pericolosità dei crolli e quindi anche del rischio, sono riconducibili alle caratteristiche peculiari di questi processi, che se esaminati solo nel loro contesto litologico, strutturale e morfologico, risultano difficilmente prevedibili e valutabili in termini di frequenza.

Dal momento che i motivi che più spesso provocano direttamente l'instabilità (precipitazioni, cicli di gelo e disgelo, sismicità di base, ecc.) sono quantificabili sia nei loro valori critici che nella distribuzione di frequenza, il problema potrebbe forse trovare una soluzione accettabile analizzando sistematicamente le principali cause di innesco di questi fenomeni ed utilizzandole quali parametri di riferimento per la determinazione del grado di pericolosità.

I.3. CONTEXTE JURIDIQUE ET RÉGLEMENTAIRE

I.3.1. *En Italie*

I.3.1.1 Normes nationales et régionales en matière de risque hydrogéologique

En Italie, le risque hydrogéologique est fréquent et fait souvent la une de la chronique compte tenu des nombreux événements catastrophiques qui frappent le territoire. Malgré la liste incroyable des calamités, ce n'est que dans ces dernières années que le parlement a légiféré à ce sujet en proposant une loi cadre pour la protection des sols. En effet, après l'institution des Régions au début des années soixante-dix, la législation nationale s'est orientée

I.3. CONTESTO GIURIDICO E LEGISLATIVO

I.3.1. *In Italia*

I.3.1.1 Normativa nazionale e regionale in materia di rischio idrogeologico

In Italia, il tema del rischio idrogeologico è ricorrente ed assume spesso gli onori della cronaca per i numerosi eventi calamitosi che colpiscono il territorio. Nonostante l'incredibile elenco di calamità, solo negli ultimi anni il parlamento ha legiferato sulla materia, proponendo una legge quadro sulla difesa del suolo. Infatti, dopo l'istituzione delle Regioni all'inizio degli anni settanta, la legislazione nazionale si è orientata a produrre delle

vers la promulgation de lois "cadres" qui constituèrent une référence essentielle pour tous les niveaux institutionnels (Régions, Provinces, et Communes), en définissant les lignes et les principes généraux dont il fallait s'inspirer, les fonctions, les activités et les compétences spécifiques. Il appartient ensuite à la législation régionale d'appliquer, de détailler et définir les modalités opérationnelles avec lesquelles doivent s'effectuer les fonctions attribuées. Dans de nombreux cas, cependant, la législation régionale a précédé ou intégré la législation nationale surtout là où il y avait des lacunes et des carences législatives pour certaines matières spécifiques.

I.3.1.2 Normes nationales

Sur le plan national, la législation en matière de risque hydrogéologique et de protection des sols est très vaste et complexe. Au cours de ces quinze dernières années notamment, de nouvelles normes ont été promulguées pour combler un vide législatif significatif qui durait depuis le début du XX^e siècle.

En effet, les lois principales qui réglementaient la protection des sols le long des cours d'eau (**R.D. 523/1904**) et dans les zones de montagne (**L. 445/1908**) datent du début du siècle dernier. Toujours dans les zones de montagne, était et est encore en vigueur aujourd'hui la norme sur *le vincolo idrogeologico* (limitation à l'utilisation des sols liée aux problèmes hydrogéologiques) aux termes du **R.D. n. 3267 de 1923**. La loi sur le *vincolo idrogeologico* dont la gestion est aujourd'hui transférée aux régions, apparaît obsolète et pas toujours efficace en ce qui concerne la prévention. La limitation est appliquée de façon indifférenciée sur une grande partie du territoire de montagne et semble complètement dépassée dans sa délimitation qui remonte précisément au début du siècle. De même, la gestion administrative du défens ainsi que la norme afférente subissent souvent des interprétations contrastées qui portent à des choix d'autorisation différents au sujet de l'action de protection hydrogéologique des bassins hydrographiques et du patrimoine forestier à entreprendre.

Maintes lois nationales relatives à la gestion et à la réduction du risque géologique ont été rédigées à la suite d'événements catastrophiques graves ayant presque toujours pour objectif spécifique de remédier aux dégâts provoqués et de débloquent les financements nécessaires à rétablir les conditions minimum permettant de rendre viable les lieux endommagés. Ainsi, c'est avec la loi n. **185/1952** que fut affrontée la plus grave crue du Po qui frappa le Polesine et diverses zones du nord de l'Italie en 1951.

Ce n'est qu'après un autre événement catastrophique qui frappa la ville de Florence en 1966 et eut des répercussions dans toute l'Europe que le

leggi "quadro" che costituissero il riferimento essenziale per tutti i diversi livelli istituzionali (Regioni, Province e Comuni), definendo le linee ed i principi generali cui ispirarsi, le funzioni, le attività e le competenze specifiche. Spetta successivamente alla legislazione regionale applicare, dettagliare e definire le modalità operative con cui svolgere le funzioni attribuite. In molti casi, tuttavia, la legislazione regionale ha preceduto o integrato quella statale soprattutto laddove vi erano vuoti o carenze legislative per alcune materie specifiche.

I.3.1.2 Norme nazionali

A livello nazionale la legislazione in materia di rischio idrogeologico e difesa del suolo è molto ampia e complessa. Soprattutto in questi ultimi quindici anni sono state emanate nuove norme che vanno a colmare un significativo vuoto legislativo che durava dall'inizio del 1900.

Sono infatti dell'inizio del secolo scorso le leggi principali che regolamentavano la difesa del suolo lungo i corsi d'acqua (**R.D. 523/1904**) e nelle zone montane (**L. 445/1908**). Sempre nelle zone montane era ed è ancor oggi vigente la normativa riferita al vincolo idrogeologico, ai sensi del **R.D. 3267 del 1923**. La legge sul vincolo idrogeologico, la cui gestione è oggi trasferita alle Regioni, appare obsoleta e non sempre efficace nei suoi effetti di prevenzione. Il vincolo è apposto in modo indifferenziato su gran parte del territorio montano e appare completamente superato nella sua perimetrazione che risale appunto all'inizio del secolo. Anche la gestione amministrativa del vincolo, nonché la normativa ad esso collegata, subiscono spesso interpretazioni contrastanti che portano a scelte autorizzative differenti nel merito dell'azione di protezione idrogeologica dei bacini idrografici e del patrimonio forestale.

Molte delle leggi nazionali riguardanti la gestione e la mitigazione del rischio geologico sono state emanate in conseguenza di eventi calamitosi gravi e quasi sempre con lo specifico obiettivo di risanare i guasti prodotti e per stanziare finanziamenti necessari a ripristinare le condizioni minime di vivibilità dei luoghi danneggiati. Così, con legge n. **185/1952** venne affrontata la più gravosa piena del Fiume Po che colpì il Polesine e diverse aree del nord Italia nel 1951.

Solo dopo l'ulteriore evento calamitoso che ebbe eco in tutta l'Europa e che colpì la città di Firenze nel 1966, il Ministero dei Lavori Pubblici affidò ad una apposita Commissione, presieduta dall'Ing. G. De Marchi, il compito di procedere alla verifica del "Piano Operativo per la sistema-

Ministère des Travaux Publics confia à une commission spéciale présidée par l'Ingénieur G. De Marchi la tâche de procéder à la vérification du "Piano Operativo per la sistematica regolazione dei corsi d'acqua naturali" (Plan Opérationnel pour la régulation systématique des cours d'eau naturels) rédigé par le Ministère même et à l'étude d'un programme de travaux à réaliser pour une restructuration hydraulique générale des cours d'eau. Les travaux de la Commission relancèrent la nécessité de créer une loi cadre sur la protection des sols qui fut promulguée seulement en 1989 après un long et laborieux travail parlementaire. On est ainsi arrivé à la loi n. **183/1989** et modifications successives. Cette loi introduit la planification de la protection des sols à l'échelle de bassin hydrographique avec valeur de plan territorial de secteur, avec une importance supérieure aux autres outils de planification territoriale à l'échelle locale (régionale, provinciale et communale). Les *Piani di Bacino* ou les *Piani Stralcio* qui lui sont connexes ont donc la possibilité d'introduire une série de mesures, de critères et de normes pour orienter et limiter l'utilisation des sols dans les zones considérées à risque hydrogéologique à cause de différents types de phénomènes d'instabilité.

La loi institue les *Autorità di Bacino* (Autorités de Bassin), sorte d'organisme mixte paritaire entre État et Régions qui a le devoir de rédiger et d'approuver le *Piano di Bacino* (Plan de Bassin). Actuellement, dans le bassin national du Po où se déversent en totalité les régions Vallée d'Aoste, Piémont et Lombardie, l'*Autorità di Bacino* (l'Autorité de Bassin) a adopté divers *piani stralcio* et a en cours de réalisation le *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico* (PAI) (Plan provisoire pour l'aménagement hydrogéologique). Ce plan contient des orientations, des normes et des limitations pour les zones fluviales situées le long du réseau hydrographique principal, des orientations spécifiques pour la prévention de l'instabilité hydrogéologique dans les zones de montagne et les mesures d'intervention à entreprendre pour réduire les nombreuses situations à risque.

Les données du plan et les normes relatives ne font pas d'allusion particulière aux éboulements rocheux, car, étant donné l'étendue de l'aire du bassin du Po et l'échelle graphique prise comme référence, tous les mouvements de versant sont traités de la même manière sans être subdivisés par typologie.

Plus récemment, suite aux phénomènes d'éboulements qui ont frappé la ville de Sarno en Campanie, le gouvernement italien a promulgué la loi n. **267/1998**. Cette loi, proposée par le Ministère de l'Environnement, prescrit, entre autres, que les Autorités de Bassin Nationales, Interrégionales et les Régions adoptent des *Piani stralcio* (plans provi-

tica regolazione dei corsi d'acqua naturali" redatto dal Ministero stesso e allo studio di una programmazione delle opere da attuarsi per la generale sistemazione idraulica dei corsi d'acqua. I lavori della Commissione rilanciarono la necessità di realizzare una legge quadro sulla difesa del suolo che fu emanata solo nel 1989, dopo un lungo e sofferto iter parlamentare. Si è giunti così alla legge n. **183/1989** e successive modifiche. La legge introduce la pianificazione della difesa del suolo a scala di bacino idrografico con valore di Piano territoriale di settore, sovraordinato agli altri strumenti di pianificazione territoriale a scala locale (regionale, provinciale e comunale). Il Piano di Bacino o i Piani stralcio ad esso collegati hanno quindi la possibilità di introdurre una serie di misure, indirizzi e norme per orientare e vincolare l'utilizzo del suolo nelle aree considerate a rischio idrogeologico per diverse tipologie di fenomeni di dissesto.

La legge istituisce le Autorità di Bacino, una sorta di ente misto paritetico tra Stato e Regioni, che hanno il compito di redigere ed approvare il piano di bacino. Attualmente, nel bacino nazionale del Fiume Po in cui ricadono totalmente le regioni Valle d'Aosta, Piemonte e Lombardia, l'Autorità di Bacino ha adottato diversi piani stralcio ed ha in corso di attuazione definitiva il Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI). Il Piano contiene indirizzi, norme e vincoli per le fasce fluviali lungo la rete idrografica principale, indirizzi specifici per la prevenzione del dissesto idrogeologico nelle aree montane e le misure di intervento necessarie per mitigare le numerose situazioni di rischio.

Gli elaborati di piano e le relative norme non fanno cenno specifico alle frane di crollo, in quanto, data la vastità dell'area del bacino del Po e la scala grafica di riferimento, tutti i movimenti di versante sono trattati allo stesso modo, senza suddivisioni per tipologia.

Più recentemente, a seguito dei fenomeni franosi che hanno colpito l'abitato di Sarno in Campania, il Governo italiano ha emanato la L. **267/1998**. La legge, proposta dal Ministero dell'Ambiente, dispone tra l'altro che le Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e le Regioni adottino Piani stralcio straordinari che contengano in particolare l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato. Questi Piani straordinari sono diretti a rimuovere le situazioni a rischio molto elevato nelle quali sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, con conseguente inagibilità delle stesse. Per tutte le aree identificate e perimetrare

soires) extraordinaires qui contiennent en particulier l'identification et la délimitation des zones à risque hydrogéologique très élevé. Ces plans extraordinaires sont destinés à annihiler les situations à risque très élevé dans lesquelles peuvent exister des problèmes pour la sécurité des personnes, des dégâts fonctionnels aux édifices et aux infrastructures les rendant inutilisables. Pour toutes les zones identifiées et délimitées, des mesures temporaires de protection devront être prises et des projets d'intervention pour réduire le risque devront être réalisés. Pour le bassin du Po, l'Autorité de Bassin a chargé les Régions de relever et délimiter les zones à risque très élevé en mettant à leur disposition des financements correspondants. Dans le cadre des études effectuées en Lombardie, une attention particulière a été portée aux éboulements rocheux et ont été mises au point et appliquées les procédures relatives à la méthode RHAP.

Toujours suite à un événement catastrophique survenu à Soverato, en Calabre, a été promulguée la loi n. 365/2000 qui, outre d'anticiper et d'accélérer les procédures pour l'adoption des *Piani di assetto idrogeologico* (Plans d'Aménagement Hydrogéologique) prévus par les précédentes normes, impose une série de limitations à l'usage du territoire pour les zones à risque hydrogéologique qui ne font pas encore l'objet de planifications spécifiques ou de mesures idoines de protection. En outre, la loi prescrit la mise en œuvre d'une série de contrôles de police hydraulique extraordinaires pour détecter les zones le plus à risque le long du réseau hydrographique.

Enfin, au delà des normes contenues dans les instruments de planification et de programmation de la protection des sols, il semble opportun de signaler le **Décret Ministériel du 11.3.1988** inhérent aux "Normes techniques concernant les enquêtes sur les terrains et sur les roches, la stabilité des versants naturels et des talus, les critères généraux et les prescriptions pour projeter, exécuter et vérifier les ouvrages de soutien des terres et de fondation". Ce décret et la circulaire d'application relative définissent pour une série d'ouvrages d'intervention sur le territoire, les enquêtes nécessaires au projet, à différents niveaux, à la réalisation et au contrôle de l'intervention même et prescrit en outre une série de critères techniques auxquels doivent correspondre les calculs géotechniques effectués.

I.3.1.3 Normes régionales

Lombardie

Le contexte normatif modifié introduit par les *leggi-delega* (loi de l'état qui délègue aux régions le pouvoir d'établir des normes dans certaines matières) et la complexité croissante inhérente à la planification, à la programmation et à la gestion du ter-

dovranno essere apposte misure temporanee di salvaguardia e realizzati progetti di intervento per la mitigazione del rischio.

Per il bacino del Po, l'Autorità di Bacino ha incaricato le Regioni di individuare e perimetrare le aree a rischio molto elevato, mettendo a disposizione i relativi finanziamenti. Nell'ambito degli studi effettuati in Lombardia, particolare attenzione è stata posta alle frane di crollo e sono state messe a punto ed applicate le procedure relative al metodo RHAP.

Sempre a seguito di un evento disastroso avvenuto a Soverato in Calabria è stata emanata la legge n. 365/2000 che, oltre ad anticipare ed accelerare le procedure per l'adozione dei Piani di Assetto idrogeologico previsti dalle precedenti normative, pone una serie di vincoli nell'uso del territorio per le aree a rischio idrogeologico non ancora oggetto di pianificazioni specifiche o di idonee misure di salvaguardia. Inoltre, la legge dispone l'avvio di una serie di accertamenti straordinari di polizia idraulica per individuare le situazioni maggiormente a rischio lungo la rete idrografica.

Da ultimo, al di là delle normative contenute negli strumenti di pianificazione e programmazione della difesa del suolo, sembra opportuno segnalare il **Decreto Ministeriale dell'11.3.1988** inerente le "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione". Questo decreto e la relativa circolare applicativa definiscono per una serie di opere di intervento sul territorio, le indagini necessarie per la progettazione a vari livelli, la realizzazione ed il collaudo dell'intervento stesso ed inoltre pongono una serie di criteri tecnici cui devono rispondere i calcoli geotecnici effettuati.

I.3.1.3 Norme regionali

Lombardia

Il mutato contesto normativo introdotto dalle leggi delega e la crescente complessità inerente la pianificazione, programmazione e gestione del territorio, hanno indotto la Giunta della Regione Lombardia a sviluppare e rinnovare la propria

ritoire ont incité le Gouvernement de la Région Lombardie à développer et moderniser sa propre structure d'organisation dans le domaine territorial avec pour objectif de coordonner et regrouper des fonctions et de pourvoir à ce que l'organe régional ait un rôle central d'orientation, de planification et de programmation.

On a spécifiquement procédé à regrouper et augmenter les structures d'organisation qui recensent, développent, élaborent et assurent la surveillance des données géologiques et territoriales essentielles à l'exécution des tâches institutionnelles de la Région. On s'est particulièrement centré sur l'approfondissement de la connaissance des données territoriales de base liées aux aspects physiques du territoire en rationalisant les structures destinées à la récolte, à la validation, à l'évaluation et la mise à jour des données et des informations topographiques, géographiques, géologiques, hydrogéologiques et hydrauliques de façon à les rendre plus aisément exploitables dans des banques de données modernes.

Outre le regroupement des compétences et des fonctions territoriales, ayant toujours comme référence centrale et unificatrice le territoire lombard avec ses dynamiques complexes, le Gouvernement Régional a pourvu à unifier dans la même direction générale également les compétences relatives à la programmation de la protection des sols entendue surtout comme valorisation et défense du territoire, de ses biens et des activités qu'il recèle.

Dans ce cadre synthétique, se place aussi le processus évolutif qui a conduit à la redéfinition du Service Géologique Régional qui a été renforcé précisément afin d'optimiser les ressources nécessaires à une récolte, une organisation et une gestion capillaires des données physico-territoriales. L'organisation qui en découle est celle mise en évidence dans le schéma de la Fig. I.9.

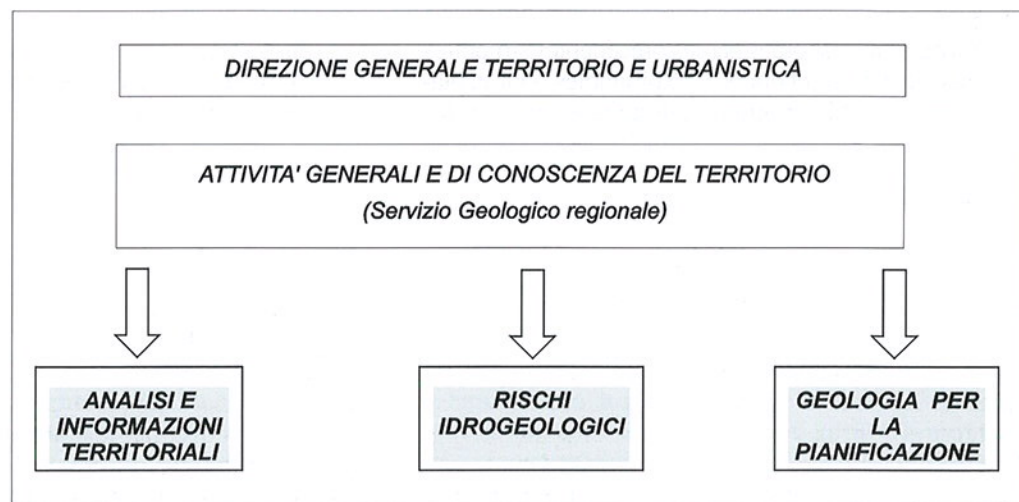
struttura organizzativa nel campo territoriale, con l'obiettivo di coordinare ed accorpare funzioni e dare centralità al ruolo di indirizzo, pianificazione e di programmazione proprio dell'Ente regionale.

Specificamente si è proceduto all'accorpamento e al potenziamento delle strutture organizzative che censiscono, sviluppano, elaborano e monitorano i dati geologici e territoriali essenziali per lo svolgimento dei compiti istituzionali della Regione. In particolare si è data centralità all'approfondimento della conoscenza dei dati territoriali di base legati agli aspetti fisici del territorio, razionalizzando le strutture deputate alla raccolta, validazione, valutazione ed aggiornamento dei dati e delle informazioni topografiche, geografiche, geologiche, idrogeologiche ed idrauliche, in modo da renderli facilmente fruibili in moderne banche dati.

Oltre al riaccorpamento delle competenze e funzioni territoriali, avendo sempre come riferimento centrale ed unificatore il territorio lombardo con le sue dinamiche complesse, la Giunta regionale ha provveduto ad unificare nella stessa Direzione Generale anche le competenze relative alla programmazione della difesa del suolo, intesa soprattutto come valorizzazione e difesa del territorio, dei suoi beni e delle attività che in esso si esplicano.

In questo quadro sinteticamente delineato, si colloca anche il processo evolutivo che ha condotto alla ridefinizione del Servizio Geologico Regionale che è stato potenziato proprio al fine di ottimizzare le risorse necessarie per una capillare raccolta, organizzazione e gestione dei dati fisico-territoriali. L'organizzazione che ne è derivata è quella evidenziata nello schema della Fig. I.9.

Fig. I.9.
 Organisation
 du Service
 Géologique
 de la Région
 Lombardie.
 Organizzazione
 del Servizio
 Geologico della
 Regione
 Lombardia.



Ci-après, les principales compétences des diverses structures :

- Ont été unifiées à la **Struttura Analisi ed informazioni territoriali (Structure Analyses et informations territoriales)** toutes les compétences relatives à la production des supports cartographiques et topographiques de base, destinées à augmenter et valoriser le Système Informatif Territorial. Cette structure devra garantir à toutes les structures régionales qui s'occupent de planification et de programmation du territoire et à tous les organismes territoriaux lombards des supports mis à jour et facilement exploitables de données et d'informations territoriales de base : cartes techniques régionales en format raster et vectoriel à diverses échelles, modèles digitaux de terrain (DTM), photographies aériennes, orthophotos et images satellites, cartographies thématiques variées, etc. Dans la cartographie de base produite par la Structure, il y a aussi la nouvelle carte géologique de base (Projet CARG) qui constitue un support informatif essentiel pour n'importe quel type d'élaboration thématique des données territoriales.
- À la **Struttura Rischi Idrogeologici (Structure Risques hydrogéologiques)** ont été adjointes toutes les fonctions relatives aux risques naturels, spécifiquement au risque hydrogéologique (éboulements, débordements) et sismique. Toujours à cette structure, est reliée la banque de données sur les instabilités hydrogéologiques comme support à toutes les évaluations inhérentes au danger et au risque hydrogéologique qui intéressent le territoire lombard. La structure élabore, en outre, les standards méthodologiques et les critères techniques pour les évaluations inhérentes au danger et au risque hydrogéologique et sismique.
- La **Struttura Geologia per la pianificazione (Structure Géologie pour la planification)** est, par contre, chargée de transformer toutes les informations élaborées par les précédentes structures en orientations et données exploitables pour la planification et la programmation du territoire à différents niveaux, régional, provincial et communal. Anticipant, notamment, ce qui est prévu par la planification de bassin aux termes de la loi 183/1989, la structure analyse, instruit et finance les études géologiques supportant des Plans Régulateurs communaux et prédispose les lignes de conduite pour la planification territoriale des provinces.

Les aspects géologiques et l'unité d'organisation qui leur est assignée sont donc mis au service du territoire et des fonctions d'orientation que le Gouvernement régional doit expliquer. Un service géologique régional de plus en plus orienté vers la

Queste le principali competenze delle diverse strutture:

- Sono state unificate presso la Struttura **Analisi ed informazioni territoriali** tutte le competenze relative alla produzione dei supporti cartografici e topografici di base, potenziando e valorizzando il Sistema Informativo Territoriale. Questa struttura dovrà garantire a tutte le strutture regionali che si occupano di pianificazione e programmazione del territorio ed a tutti gli enti territoriali lombardi, i supporti aggiornati e facilmente fruibili di dati ed informazioni territoriali di base: carte tecniche regionali in formato raster e vettoriale a diverse scale, Modelli digitali del terreno (DTM), fotografie aeree, ortofoto ed immagini satellitari, cartografie tematiche varie, ecc. Tra la cartografia di base prodotta dalla Struttura c'è anche la nuova carta geologica di base (Progetto CARG) che costituisce un supporto informativo essenziale per qualsiasi tipo di elaborazione tematica dei dati territoriali.
- Presso la Struttura **Rischi Idrogeologici** sono state accorpate tutte le funzioni relative ai rischi naturali, specificamente al rischio idrogeologico (frane, esondazioni) e sismico. Sempre presso questa struttura è collocata la banca dati sui dissesti idrogeologici a supporto per tutte le valutazioni inerenti la pericolosità ed il rischio idrogeologico che interessa il territorio lombardo. La Struttura elabora inoltre gli standard metodologici e gli indirizzi tecnici per le valutazioni inerenti la pericolosità ed il rischio idrogeologico e sismico.
- La Struttura **Geologia per la pianificazione** ha invece il compito di trasformare tutte le informazioni elaborate dalle precedenti strutture in indirizzi e dati fruibili per la pianificazione e programmazione del territorio ai vari livelli, regionale, provinciale e comunale. In particolare, anticipando quanto previsto dalla pianificazione di bacino ai sensi della legge 183/1989, la Struttura analizza, istruisce e finanzia gli studi geologici a supporto dei Piani Regolatori Comunali e predispose le linee guida per la pianificazione territoriale delle Province.

Gli aspetti geologici e l'unità organizzativa ad essi deputata sono quindi messi al servizio del territorio e delle funzioni di indirizzo che la Giunta regionale deve spiegare. Un servizio geologico regionale sempre più orientato a fornire supporti non solo in caso di calamità o emergenze, per altro sempre attuali nel paese, ma anche e soprattutto orientato a definire ed approfondire i dati fisico-territo-

fourniture de supports non seulement en cas de calamité ou d'urgence, par ailleurs toujours présents dans le pays, mais aussi et surtout vers la définition et l'approfondissement des données physico-territoriales essentielles à une planification et une programmation correctes du territoire.

Outre l'action du service géologique, la Région Lombardie profite aussi des compétences des structures qui font partie du service chargé de la protection des sols qui a comme tâche primordiale de programmer et réaliser les interventions de réduction du risque hydrogéologique. La gestion des interventions est souvent confiée aux Pouvoirs Locaux (Provinces, Communes, Communautés de Montagne) auxquels les structures régionales et provinciales (ex-Génie Civil) fournissent des consultations techniques et administratives en phase de projet, de réalisation et de contrôle des interventions mêmes.

Cadre normatif

Au niveau régional, ont été mises en œuvre une série d'actions spécifiques visant à créer une nouvelle sensibilité envers le thème de la prévention du risque hydrogéologique par un usage plus correct du territoire qui porte à soutenir les choix territoriaux et d'urbanisation au moyen d'analyses de type géologique, hydrogéologique et environnemental. Après l'approbation de la **loi régionale n. 33/1988** sur la discipline du territoire régional à risque géologique, hydrogéologique et sismique, on est arrivé à promulguer une première délibération n. V/36147 du 18.5.1993 sur la composante géologique dans la planification locale. On est parvenu enfin à la récente approbation de la **loi régionale n. 41 du 24 novembre 1997** "Prévention du risque géologique, hydrogéologique et sismique avec d'outils d'urbanisation, généraux et leurs variantes".

Les mesures de prévention du risque introduites concernent notamment :

- L'obligation pour les administrations communales de doter leurs outils de planification urbanistique et leur variantes d'une étude géologique, hydrogéologique et sismique afin de vérifier la compatibilité entre les prévisions d'urbanisation et les conditions de risque des territoires intéressés.
- La rédaction d'une liste des communes lombardes retenues le plus à risque ou dans lesquelles se sont vérifiés des événements catastrophiques au cours des dernières années et où, il est nécessaire d'appliquer en priorité une procédure de contrôle de la compatibilité du développement urbain avec l'état de risque.
- La possibilité de financer les études géologiques à l'échelle communale selon la priorité ci-dessus définie.

riali essenziali per una corretta pianificazione e programmazione del territorio.

Oltre all'azione del servizio geologico, la Regione Lombardia si avvale anche delle competenze delle strutture facenti capo al servizio difesa del suolo che ha come compito primario di programmare e realizzare gli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico. La gestione degli interventi viene spesso affidata agli Enti Locali (Province, Comuni, Comunità Montane) a cui le strutture regionali e provinciali (ex Genio Civile) forniscono consulenze tecnica ed amministrativa in fase di progettazione, realizzazione e collaudo degli interventi stessi.

Quadro normativo

A livello regionale, sono state approntate una serie di azioni specifiche mirate a creare una nuova sensibilità al tema della prevenzione del rischio idrogeologico mediante un uso più corretto del territorio, che porti a supportare le scelte territoriali ed urbanistiche con analisi di tipo geologico, idrogeologico ed ambientale. Dopo l'approvazione della **L.R. n. 33/1988** sulla disciplina del territorio regionale a rischio geologico, idrogeologico e sismico, si è arrivati alla emanazione di una prima Deliberazione n. V/36147 del 18.5.1993 sulla componente geologica nella pianificazione locale. Si è giunti infine alla recente approvazione della **legge regionale n. 41 del 24 novembre 1997** "Prevenzione del rischio geologico, idrogeologico e sismico mediante strumenti urbanistici generali e loro varianti".

In particolare le misure di prevenzione del rischio introdotte riguardano:

- L'obbligatorietà per le Amministrazioni comunali di dotare i propri strumenti di pianificazione urbanistica e loro varianti di uno studio geologico, idrogeologico e sulla sismicità, al fine di verificare la compatibilità tra le previsioni urbanistiche e le condizioni di rischio dei territori interessati.
- L'individuazione di un elenco di comuni lombardi ritenuti più a rischio o in cui si sono rilevati eventi calamitosi negli ultimi anni, nei quali applicare prioritariamente una procedura di verifica della compatibilità urbanistica con lo stato di rischio.
- La possibilità di finanziare gli studi geologici a scala comunale secondo la priorità sopra definita.

Au fur et à mesure que les administrations communales appliqueront la loi, on arrivera à obtenir un niveau de connaissance du risque hydrogéologique à l'échelle locale plus approfondi et l'on pourra ainsi mieux définir les normes d'utilisation des sols dans les zones à risque. Chaque commune, en effet, pourra déterminer les zones à risque à une échelle extrêmement détaillée sur la base des directives techniques émises par le Service Géologique régional et contrôler la compatibilité qui existe entre les choix d'urbanisation et le risque détecté exercé par la Région et, dans un proche avenir, par les provinces.

Dans les études géologiques et hydrogéologiques effectuées par les communes, sont, entre autres, normalement effectuées des analyses historiques sur les zones instables classées par typologies. Pour les phénomènes d'éboulement, on reconstruit les séquences historiques en décrivant aussi les effets et les dégâts causés par ces phénomènes. On identifie les zones de départ des éboulements et les zones d'influence possible, ces dernières étant définies sur la base de critères géo-morphologiques et historiques. Normalement, aucun relevé topographique ni modelages ni trajectographies, qui sont habituellement requis lors de la phase de mise en œuvre des interventions relative au zonage du territoire pris en examen, ne sont effectués. Effectivement, les aires possédant des caractéristiques différentes de dangerosité géo-morphologique sont déterminées et zonées en détail en spécifiant pour chacune d'elles le degré de compatibilité avec l'urbanisation du territoire. Les aires sujettes à des éboulements tombent généralement dans les classes de "faisabilité géologique avec limitations importantes ou graves" dans l'utilisation des sols en fonction de l'intensité des phénomènes et de leur fréquence.

Dans le cas où une zone exposée à des phénomènes d'éboulement est classée avec "graves limitations", les normes régionales prévoient l'interdiction de construire dans cette zone ; si, toutefois, dans la zone étudiée se trouvent déjà des constructions ou des habitations, des interventions visant à réduire le risque (Intervention urgente avec **loi régionale n. 34/1973**) sont programmées et des mesures de protection civile destinées à protéger la population (Plans communaux de protection civile ou plans d'urgence) sont adoptées.

Dans le cas où une zone exposée à des éboulements est classée avec "limitations importantes", les normes régionales prévoient que, dans la phase de mise en œuvre des prévisions d'urbanisation, soient effectuées toutes les études de détail (topographiques, géo-mécaniques, trajectographiques, modelages, etc.) ayant pour but d'approfondir les phénomènes, d'identifier et de projeter des interventions visant à réduire le danger et le risque. Ces études de détail sont réalisées sur la base des direc-

Man mano che le Amministrazioni comunali applicheranno la legge, si arriverà ad ottenere un livello di conoscenza del rischio idrogeologico a scala locale più approfondito e si potranno delineare al meglio le norme di utilizzo delle suolo nelle aree a rischio. Ogni comune infatti potrà definire le aree a rischio ad una scala di estremo dettaglio, sulla base delle direttive tecniche emanate dal Servizio Geologico regionale e con il controllo di compatibilità tra scelte urbanistiche e rischio individuato, esercitato da Regione ed, in un prossimo futuro, dalle Province.

Negli studi geologici ed idrogeologici effettuati dai Comuni, vengono, tra l'altro, normalmente effettuate analisi storiche sulle aree in dissesto suddivise per tipologia. Per i fenomeni di crollo si ricostruiscono le serie storiche, descrivendo anche gli effetti ed i danni causati dai singoli episodi. Vengono individuate le aree origine dei crolli e le aree di possibile influenza, queste ultime definite sulla base di criteri geomorfologici e storici. Normalmente non si effettuano rilievi topografici, modellazioni e traiettografie che vengono di norma demandate alla fase attuativa degli interventi, in funzione della zonazione del territorio preso in esame. Infatti si distinguono e si zonano nel dettaglio aree con differenti caratteristiche di pericolosità geomorfologica specificando per ognuna il grado di compatibilità nell'uso urbanistico del territorio. Le aree soggette a crollo ricadono generalmente nelle classi di "fattibilità geologica con consistenti o gravi limitazioni" all'uso del suolo, in funzione dell'intensità dei fenomeni e della frequenza di accadimento.

Nel caso venga zonata un'area esposta a fenomeni di crollo con classe con "gravi limitazioni", le norme regionali prevedono il divieto di edificabilità dell'area; se però nell'area in esame vi sono già presenti edifici o abitazioni si programmano interventi di mitigazione del rischio (Pronto intervento con **L.R. 34/1973**) e si adottano misure di protezione civile per la salvaguardia della popolazione (Piani comunali di Protezione Civile o Piani di emergenza).

Nel caso venga zonata un'area esposta a crolli con "consistenti limitazioni", le norme regionali prevedono che nella fase di attuazione delle previsioni urbanistiche vengano effettuati tutti gli studi di dettaglio (topografici, geomeccanici, traiettografici, modellazioni, ecc.) finalizzati all'approfondimento dei fenomeni e alla individuazione e progettazione degli interventi di mitigazione della pericolosità e del rischio. Questi studi di dettaglio vengono effettuati sulla base delle direttive tecniche emanate dal servizio geologico regionale, in particolare utilizzando il metodo RHAP per

tives techniques promulguées par le service géologique régional, en particulier en utilisant la méthode RHAP pour les phénomènes relatifs à la chute ou à l'éboulement en masse.

Sur la base de l'étude de détail, sont donc réalisées les interventions de réduction du risque par les administrations publiques dans le cas des protections des ouvrages publics ou par des privés dans le cas où l'intervention sert à défendre les propriétés privées.

Dans différents cas, comme nous l'avons déjà mentionné dans la partie relative à la législation nationale, le Service Géologique régional travaille en collaboration avec l'Autorité de bassin nationale et définit directement les milieux à risque hydrogéologique particulier pour lesquels sont appliquées des normes de protection auxquels les organes urbanistiques communaux doivent se conformer.

Piémont

C'est grâce à la sensibilisation progressive envers la gestion de la dangerosité géologique qu'est né le vaste programme de prévention territoriale de la Région Piémont qui a porté à la constitution d'une structure spécifique créée en 1978 comme Service Géologique Régional et constituée en **Direzione Regionale dei Servizi Tecnici di Prevenzione (Direction Régionale des Services Techniques de Prévention)** (Fig. I.10) avec la loi régionale n. 51/1997.

le fenomenologie relative alla caduta o al crollo in massa.

Sulla base dello studio di dettaglio vengono quindi realizzati gli interventi di mitigazione del rischio dalle amministrazioni pubbliche nel caso della difesa di opere pubbliche o da privati nel caso l'intervento sia a difesa di proprietà private.

In diversi casi, come già accennato nella parte relativa alla legislazione nazionale, il Servizio Geologico regionale opera in coordinamento con l'Autorità di Bacino nazionale e definisce direttamente ambiti a particolare rischio idrogeologico, su cui vengono applicate norme di salvaguardia cui gli strumenti urbanistici comunali debbono adeguarsi.

Piemonte

Dalla progressiva sensibilizzazione verso la gestione della pericolosità geologica, nasce il vasto programma di prevenzione territoriale della Regione Piemonte che portò alla costituzione di una specifica struttura nata nel 1978 come Servizio Geologico Regionale e costituita in **Direzione Regionale dei Servizi Tecnici di Prevenzione** (Fig. I.10) con la Legge Regionale n° 51/1997.

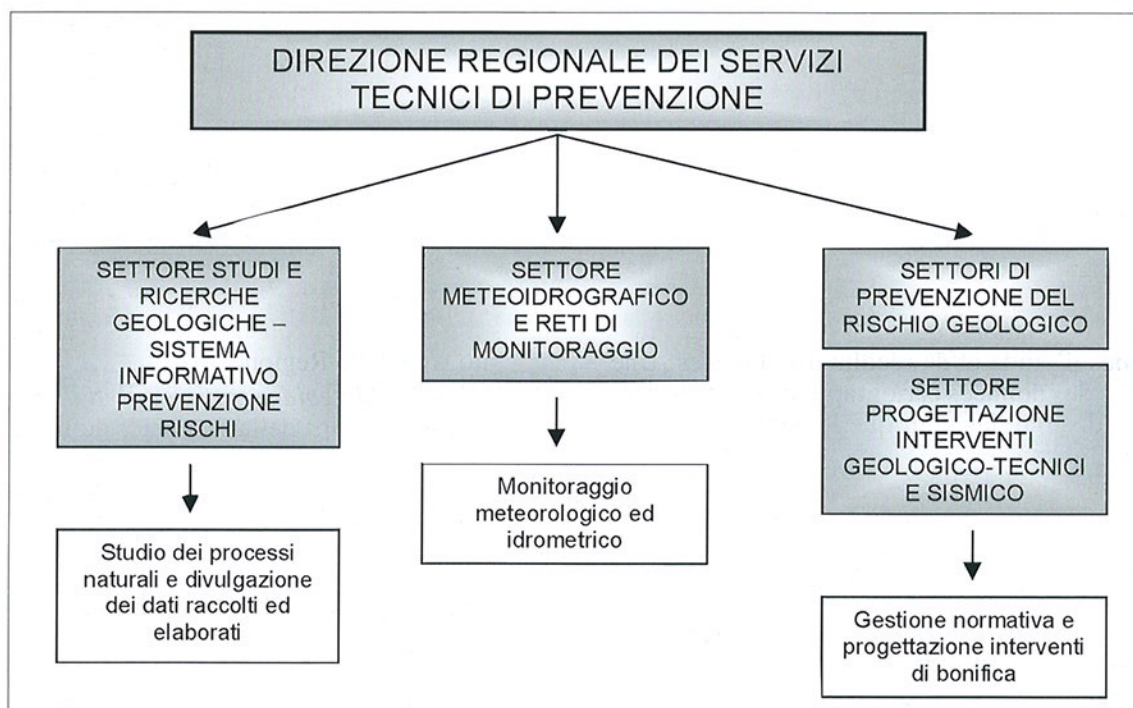


Fig. I.10. Organisation du Service Géologique de la Région Piémont.
Organizzazione del Servizio Geologico della Regione Piemonte.

L'objectif principal a été de constituer une structure de service en mesure de fournir immédiatement et avec un niveau de précision et d'exactitude adéquats, des informations et des données dans le domaine de la **prévision et de la prévention des risques naturels**, aussi bien au sein de l'Administration Régionale que des organismes publics et des opérateurs privés. Le modèle dessiné et affiné au fil des années prévoit donc l'existence d'une structure technique en mesure d'évaluer la dangerosité géologique au sens large du terme.

Cette structure technique est organisée en trois noyaux d'activité interdépendants :

1. Étude des processus naturels et vulgarisation des données recueillies et élaborées,
 2. Surveillance météorologique et hydrométrique
 3. Gestion normative et projet de travaux d'assainissement
1. Le *Settore Studi e Ricerche Geologiche – Sistema Informativo Prevenzione Rischi* (**Secteur Études et recherches géologiques - Système informatif Prévention des risques**) est la structure qui s'occupe des études et des recherches inhérentes aux processus d'instabilité naturelle, en termes, aussi bien de définition des critères méthodologiques que de conduite et de coordination des études ; il développe, en outre une activité en matière d'acquisition, d'évaluation, de mise à jour et d'organisation informatique des données relatives aux instabilités. Il permet d'élargir la connaissance du territoire et consulter des données historiques avec une identification relative des zones frappées par des processus d'instabilité. L'élaboration des données permet, en outre, d'identifier les zones vulnérables et de définir statistiquement la fréquence cyclique des phénomènes. En utilisant un système informatif constitué d'une banque de données, les résultats des études et des recherches sont mis à la disposition du public sous forme de relations, de cartes thématiques de méthodes d'étude et de récolte des données. Une partie des données cartographiques ont été rendues disponibles pour que le public puisse les consulter sur le site web de la Région.
 2. Le *Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio* (**Secteur Météo-hydrographique et réseaux de surveillance**) s'occupe de recueillir et d'élaborer les données météo-hydrologiques et nivologiques. Il utilise des systèmes de relevés et un système informatif utile pour l'élaboration et l'interprétation des données provenant des systèmes d'observation. Les données recueillies, reportées dans des bulletins spéciaux et des relations sont ensuite traités et interprétés en clé prévisionnelle. Les perspectives de développe-

L'obiettivo primario è stata la costituzione di una struttura di servizio in grado di fornire, con tempestività e con il grado di precisione ed accuratezza necessari, informazioni e dati nel campo della **previsione e prevenzione dei rischi naturali** sia all'interno dell'Amministrazione Regionale sia ad enti ed organismi pubblici ed operatori privati. Il modello delineato ed affinato nel corso degli anni prevede dunque l'esistenza di una struttura tecnica in grado di valutare la pericolosità geologica in senso ampio.

Tale struttura tecnica è organizzata in tre nuclei di attività interdipendenti:

1. Studio dei processi naturali e divulgazione dei dati raccolti ed elaborati;
 2. Monitoraggio meteorologico e idrometrico;
 3. gestione normativa e progettazione interventi di bonifica.
1. Il *Settore Studi e Ricerche Geologiche – Sistema Informativo Prevenzione Rischi* è la struttura deputata a studi e ricerche inerenti i processi di instabilità naturale, in termini sia di definizione dei criteri metodologici, che di conduzione e coordinamento degli studi stessi; inoltre svolge attività in materia di acquisizione, valutazione, aggiornamento ed ordinamento informatico di dati inerenti i dissesti. Consente l'ampliamento della conoscenza del territorio e la consultazione dei dati storici con relativa individuazione delle aree colpite da processi di dissesto; l'elaborazione dei dati permette inoltre l'individuazione delle aree vulnerabili con definizione, su base statistica, della ciclicità dei processi. Utilizzando un sistema informativo costituito da una banca dati vengono messe a disposizione del pubblico le risultanze di studi e ricerche sotto forma di relazioni, carte tematiche e di metodologie di studio e di raccolta dei dati. Parte dei dati cartografici sono stati resi disponibili per la consultazione al pubblico sul sito web della Regione.
 2. Il *Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio* si occupa della raccolta e della elaborazione di dati meteoidrologici e nivologici. Si avvale di sistemi di rilevamento e di un sistema informativo utile per l'elaborazione e l'interpretazione dei dati provenienti dai sistemi di osservazione. I dati raccolti, riportati in appositi bollettini e relazioni, vengono successivamente elaborati ed interpretati in chiave previsionale. Le prospettive di sviluppo sono definite dal Decreto legislativo 31 marzo 1998 n° 112 che ha sancito il principio fondamentale dell'attribuzione alle regioni delle competenze operative e delle relative funzioni di organizzazio-

ment sont déterminées par le décret législatif n. 112 du 31 mars 1998 qui a sanctionné le principe fondamental de l'attribution aux régions des compétences opérationnelles et des fonctions relatives d'organisation des activités dans les domaines spécifiques du Monitoring météorologique et de la Protection civile.

3. Le **Settore Progettazione Interventi Geologico-Tecnici e Sismico** et les **Settori di Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico (Secteur Projet des interventions géologico-techniques et sismique et les secteurs de Prévention territoriale du risque géologique)** sont les structures consacrées à la gestion normative. Elles développent l'activité de prévention territoriale par la vérification des relations intercurrentes entre le milieu géologique et l'urbanisation existante ou prévue. Lors d'événements catastrophiques, elles gèrent, dans le cadre de leur compétence, les opérations d'interventions urgentes. Utilisant les produits dérivant des structures qui s'occupent de gestion des données, elles fournissent des avis compétents en matière d'évaluation de la dangerosité, un appui technique dans la disposition de plans d'intervention et en phase préparatoire ou d'intégration de normes.

La gestion territoriale, mise en œuvre au moyen de phases étroitement interdépendantes et consécutives prévoit la récolte et l'élaboration des informations disponibles afin de définir le cadre des décisions opérationnelles qui concourent à la réduction du risque. La phase de gestion, de nature essentiellement normative, dérive du rôle irremplaçable des techniciens et des experts en matière aptes à détecter les priorités d'intervention et mettre au point des stratégies de minimisation opportunes.

Dans des zones caractérisées par des niveaux de risque élevé, deux stratégies sont essentiellement mises en œuvre :

1. **L'accroissement des seuils de risque acceptable**, effectué à travers la définition et la diffusion du cadre de connaissance sur l'état de l'instabilité (par l'entremise du secteur *Études et recherches géologiques - Système informatif prévention risques*).
2. **Minimisation** (ou bien **réduction**) du risque réalisable grâce aux activités de prévention des conséquences des phénomènes de dégradation mis en œuvre selon trois critères différents :
au niveau local :
 - 2a) réduction de la dangerosité. (les techniciens du secteur *Projet Interventions géologico-techniques* et sismique et des secteurs de *Prévention territoriale du risque géologique* interviennent sur les causes de l'ins-

ne delle attività negli specifici campi del Monitoraggio meteorologico e della Protezione civile.

3. Il Settore **Progettazione Interventi Geologico-Tecnici e Sismico** ed i Settori di **Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico** sono le strutture deputate alla gestione normativa. Svolgono l'attività di prevenzione territoriale mediante la verifica delle relazioni intercorrenti tra l'ambito geologico ed il patrimonio insediativo esistente o programmato. In occasione di eventi calamitosi gestiscono, per quanto di competenza, le operazioni di pronto intervento. Avvalendosi dei prodotti derivanti dalle strutture che si occupano di gestione dei dati, forniscono pareri di competenza in materia di valutazione della pericolosità, appoggio tecnico in occasione di predisposizione di piani di intervento e in fase di predisposizione o integrazione di normative.

La gestione territoriale, attuata mediante fasi strettamente interdipendenti e consequenziali, prevede la raccolta e l'elaborazione delle informazioni disponibili al fine di definire il quadro delle decisioni operative che concorrono alla riduzione del rischio. La fase gestionale, di natura essenzialmente normativa, deriva dall'insostituibile ruolo dei tecnici e degli esperti di dominio nell'individuare le priorità di intervento e nel mettere a punto opportune strategie di mitigazione.

In aree caratterizzate da elevati livelli di rischio, vengono essenzialmente attuate due strategie:

1. **Incremento delle soglie di rischio accettabile**, perseguito attraverso la definizione e la diffusione del quadro conoscitivo sullo stato del dissesto (tramite il Settore *Studi e Ricerche Geologiche - Sistema Informativo Prevenzione Rischi*);
2. **Mitigazione** (ovvero riduzione) **del rischio**, realizzabile mediante attività di prevenzione delle conseguenze dei fenomeni di dissesto, attuata secondo tre differenti criteri:
 - a livello locale:
 - 2a) riducendo la pericolosità (i tecnici del Settore *Progettazione Interventi Geologico-Tecnici e Sismico* e dei Settori di *Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico* intervengono sulle cause di instabilità, per esempio mediante opere di bonifica e di sistemazione idrogeologica, oppure direttamente sui fenomeni analizzati al fine di prevenire la riattivazione o di limitarne l'evoluzione);
 - 2b) riducendo la vulnerabilità mediante interventi di carattere tecnico oppure interve-

tabilité, par exemple par le biais d'ouvrages d'assainissement et d'aménagement hydrogéologique ou bien directement sur les phénomènes analysés afin de prévenir la réactivation ou de limiter son évolution) ;

- 2b) réduction de la vulnérabilité au moyen d'interventions de caractère technique ou bien en intervenant sur l'organisation sociale du territoire (le secteur *Projet Interventions Géologico-techniques et sismique* et le secteur *Météohydrographique et réseaux de surveillance* préparent directement ou en collaboration avec d'autres organismes des systèmes de monitoring d'alarmes et de plans d'urgence et de secours).

au niveau territorial :

- 2c) réduction des éléments de risque en agissant au niveau de planification territoriale et des normes. Dans cette optique, il faut rappeler les actions d'interdiction ou de limitation de l'expansion urbanistique dans des zones déclarées instables. Exemples, l'article 9 bis et la circulaire n. 7/LAP du 8.5.1996 de la loi régionale n. 56 du 5.12.1997. Le moment d'application et de gestion des normes et des défens est mis en œuvre par le Secteur *Projet Interventions Géologico-techniques et sismique* et par les secteurs de *Prévention territoriale du risque géologique*.

Cadre normatif

Dans le cadre de la **Direction Régionale des Services techniques de prévention**, des avis de compétence sont exprimés relativement aux principales normes régionales et nationales suivantes :

Procédures ordinaires :

L.R. 45/1989 "*Nouvelles normes concernant les interventions à faire sur des terrains soumis au défens à des fins hydrogéologiques*"

- Vérification de la compatibilité entre l'équilibre hydrogéologique et les effets consécutifs à la réalisation de travaux de modification ou de transformation dans l'utilisation des sols.
- Subdivision des travaux en catégories.
- Subdivision des compétences fournissant les autorisations : Communes, Région (CFS - Direction Régionale STP, Forêts).

Le dessin de loi du Gouvernement Régional n. 467 déjà approuvé par le Conseil Régional et en attente d'être promulgué, prescrit aux termes du D. Lgs n. 112 de 1998, de conférer aux provinces des fonctions administratives et des autorisations non réservées à la Région et non transférées aux communes.

nendo sull'organizzazione sociale del territorio (il Settore *Progettazione Interventi Geologico-Tecnici e Sismico* ed il Settore *Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio* predispongono direttamente, o in collaborazione con altri enti, sistemi di monitoraggio, di allarme e piani di emergenza e di soccorso).

A livello territoriale:

- 2c) riducendo gli elementi di rischio operando a livello di pianificazione territoriale e normativo. In tale ottica sono da rammentare le azioni di interdizione o limitazione dell'espansione urbanistica in zone dichiarate instabili. Ne sono esempi l'articolo 9 bis e la circolare n° 7/LAP del 8/5/1996 della L.R. n° 56 del 5/12/1977. Il momento di applicazione e gestione di norme e vincoli viene attuato dal Settore *Progettazione Interventi Geologico-Tecnici e Sismico* e dai Settori di *Prevenzione Territoriale del rischio Geologico*.

Quadro normativo

Nell'ambito della **Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione** vengono espressi pareri di competenza relativamente alle seguenti principali normative regionali e nazionali:

Procedure ordinarie:

L.R. 45/1989 "*Nuove norme per interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici*"

- Verifica della compatibilità tra l'equilibrio idrogeologico del territorio e gli effetti conseguenti alla realizzazione di interventi di modificazione o trasformazione di uso del suolo.
- Suddivisione degli interventi in categorie.
- Suddivisione delle competenze autorizzative: Comuni, Regione (CFS - Direzione Regionale STP - Forestazione).

Il disegno di legge della Giunta Regionale n° 467, già approvato dal Consiglio Regionale ed in attesa di promulgazione, dispone, in attuazione del D. Lgs. 112 del 1998, il conferimento alle Province di funzioni amministrative-autorizzative non riservate alla Regione e non trasferite ai Comuni.

L.R. 56/1977 et m.s. "*Protection et utilisation des sols*"

- Avec cette loi, la Région exerce des fonctions de planification du territoire en disciplinant la protection et l'utilisation des sols ainsi que les interventions de transformation du territoire à des fins d'urbanisation, résidentielles et productives.
- Elle est gérée par la Direction Régionale de Planification et de Gestion Urbanistique.
- Tâche prioritaire : vérifier et approuver les outils d'urbanisation à diverses échelles parmi lesquelles les plans régulateurs généraux communaux

La Direction Régionale de Planification et de Gestion Urbanistique exploite l'avis technique de compétence de la Direction Régionale STP. Cet avis est obligatoire pour les Communes soumises à la L. 64/1974 et pour les communes gravement touchées par des calamités naturelles en fonction à des D.G.R. ou D.P.C.M. spécifiques.

Afin d'améliorer les indications relatives au standard de travail à adopter en phase d'exécution des études géologiques, on a établi la Circulaire P.G.R. n. 7 LAP du 8 mai 1996 "**L.R. n. 56 du 5 décembre 1977**, et m.s. - *Techniques spécifiques pour l'élaboration des études géologiques supportant les outils d'urbanisation*" et la note technique explicative de décembre 1999 y afférent.

Il est notamment souligné dans la circulaire P.G.R. n. 7 LAP et la N.T.E. relative que :

- l'on doit privilégier l'observation de caractère général en identifiant les zones sans problèmes des zones qui nécessitent des interventions de ré-aménagement des zones dangereuses non exploitables du point de vue urbanistique.
- dans le cadre ci-dessus explicité, on impose la prévision urbanistique du P.R.G.
- un avis préventif sur la propension urbanistique du territoire est fourni laissant aux communes une autonomie successive de gestion du territoire.

Procédures extraordinaires :

L.R. 38/1978 "*Discipline et organisation des interventions dépendant des calamités naturelles*"

La gestion directe de la loi est confiée à la Direction Régionale des Travaux Publics qui tire profit de la consultation de la Direction Régionale des Services techniques de prévention. L'activité de la structure s'exerce sur le territoire à travers les actions suivantes :

- évaluation du processus en œuvre et de ses effets sur le territoire
- évaluation du risque résiduel
- détermination des travaux de réduction du risque

L.R. 56/1977 e s.m.i. "*Tutela ed uso del suolo*"

- Con essa la Regione esercita funzioni di pianificazione del territorio disciplinando la tutela e l'uso del suolo, nonché gli interventi di trasformazione del territorio a scopi insediativi, residenziali e produttivi.
- È gestita dalla Direzione Regionale Pianificazione e Gestione Urbanistica.
- Compito prioritario: verifica ed approvazione strumenti urbanistici a varie scale, tra cui i Piani Regolatori Generali Comunali.

La Direzione Regionale Pianificazione e Gestione Urbanistica si avvale, del parere tecnico di competenza della Direzione Regionale STP. Tale parere si rende obbligatorio per i comuni sottoposti alla L. 64/1974 e per comuni considerati gravemente colpiti da avversità naturali in base a specifiche D.G.R. o D.P.C.M.

Per migliorare le indicazioni in merito allo standard di lavoro da adottare in fase di esecuzione degli studi geologici, sono state predisposte la Circolare P.G.R. n° 7 LAP del 8.5.96 "**L.R. 5 dicembre 1977, n° 56, e s.m.i. - Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici**" e la relativa Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999.

In particolare si sottolinea che nella Circolare P.G.R. n° 7 LAP e relativa N.T.E.:

- si privilegia l'osservazione di carattere generale individuando aree prive di problematiche, aree che necessitano interventi di riassetto ed aree pericolose non fruibili sotto il profilo urbanistico;
- sul quadro sopra delineato si imposta la previsione urbanistica del P.R.G.;
- viene fornito un parere preventivo sulla propensione urbanistica del territorio, lasciando ai Comuni una successiva autonomia di gestione del territorio.

Procedure straordinarie:

L.R. 38/1978 "Disciplina e organizzazione degli interventi in dipendenza di calamità naturali"

La gestione diretta della legge è affidata alla Direzione Regionale Opere Pubbliche che si avvale della consulenza della Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione. L'attività della struttura si esplica sul territorio attraverso le seguenti azioni:

- valutazione del processo in atto e degli effetti sul territorio;
- valutazione del rischio residuo;
- individuazione degli interventi di mitigazione del rischio;

- mise au point d'éventuelles mesures administratives pour la sécurité publique et la gestion territoriale

L.R. 56/1977 et m.s. Art. 9 bis "*Instabilités et calamités naturelles*"

1. *Le Gouvernement Régional [...] peut adopter les mesures de prudence [...] dans les zones touchées par des calamités naturelles [...] et dans celles sujettes à des dégradations, danger d'avalanche et d'inondations ou qui présentent des caractères géomorphologiques qui la rendent inaptes à recevoir de nouvelles installations [...]*
2. *Les mesures de prudence, d'inhibition et de suspension sont valables jusqu'à l'adoption du Piano Territoriale (Plan Territorial) ou bien du Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.) élaborés ou modifiés en tenant compte de la calamité naturelle, de la dégradation et du danger d'avalanche ou d'inondations [...]*

Procédure art. 9 bis

- Identification de la zone touchée par la dégradation (Direction Régionale des Services Techniques de Prévention)
- Proposition de délimitation (Direction Régionale des Services Techniques de Prévention)
- Évaluation de la délimitation. (Commune)
- Délimitation définitive (Direction Régionale des Services Techniques de Prévention)

Délibération du Gouvernement Régional qui officialise la délimitation définitive et adoption des mesures de prudence, d'inhibition et de suspension de l'urbanisation des zones situées à l'intérieur du périmètre déterminé.

Vallée d'Aoste

Pour la Région Autonome Vallée d'Aoste, il existe aussi des structures techniques spécifiques permettant de faire face aux problématiques inhérentes à l'instabilité hydrogéologique.

En particulier, au sein de la Direzione Ambiente, Assetto del Territorio e Risorse Idriche (Direction environnement, gestion du territoire et des ressources hydriques), l'activité du **Servizio Cartografia e Assetto Idrogeologico (Service Cartographique et Aménagement Hydrogéologique)** est répartie comme le montre la figure I.11.

Les principales compétences des diverses structures ci-dessus énumérées sont les suivantes :

- En ce qui concerne le secteur **cartographique**, le service pourvoit à la réalisation, gestion, mise à jour et distribution des cartes techniques régionales sur support papier et/ou magnétique en format raster et vectoriel et des cartes géolo-

- individuazione di eventuali provvedimenti amministrativi per la pubblica incolumità e per la gestione territoriale.

L.R. 56/1977 e s.m.i. - Art. 9 bis "*Dissesti e calamità naturali*"

1. *La Giunta Regionale [...] può adottare i provvedimenti cautelari [...] nelle aree colpite da calamità naturali [...] e nelle aree soggette a dissesto, pericolo di valanghe e di alluvioni o che presentino caratteri geomorfologici che le rendano inadatte a nuovi insediamenti [...]*
2. *I provvedimenti cautelari di inibizione e sospensione hanno efficacia sino all'adozione del Piano Territoriale, oppure del P.R.G., elaborati o modificati tenendo conto della calamità naturale, del dissesto e del pericolo di valanghe o di alluvioni [...]*

Procedura art. 9 bis:

- Individuazione dell'area colpita da dissesto (a cura della *Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione*)
- Proposta di perimetrazione (a cura della *Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione*)
- Valutazione della perimetrazione (a cura del Comune)
- Perimetrazione definitiva (a cura della *Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione*)

Delibera della Giunta Regionale con cui si ufficializza la perimetrazione definitiva e si adottano i provvedimenti cautelari di inibizione e sospensione dello strumento urbanistico nelle aree all'interno del perimetro individuato.

Valle d'Aosta

Anche per la Regione Autonoma Valle d'Aosta, la presenza di apposite strutture tecniche consente di far fronte alle problematiche inerenti il dissesto idrogeologico.

In particolare, all'interno della Direzione ambiente, assetto del territorio e risorse idriche, l'attività del **Servizio Cartografia e Assetto Idrogeologico**, risulta ripartita come in figura I.11.

Queste le principali competenze delle diverse strutture sopra indicate:

- Per quanto riguarda il settore **Cartografico**, il Servizio provvede alla realizzazione, gestione, aggiornamento e distribuzione della cartografia tecnica regionale su supporto cartaceo e/o magnetico in formato raster e vettoriale e della cartografia geologica (progetto CARG) e geologico-tematica, alla distribuzione delle fotografie aeree e delle ortofoto e coordina le at-

giques (projet CARG) et géologique-thématique, à la distribution des photographies aériennes et des orthophotos et coordonne les activités régionales dans le secteur cartographique régional.

tività regionali nel settore cartografico regionale.

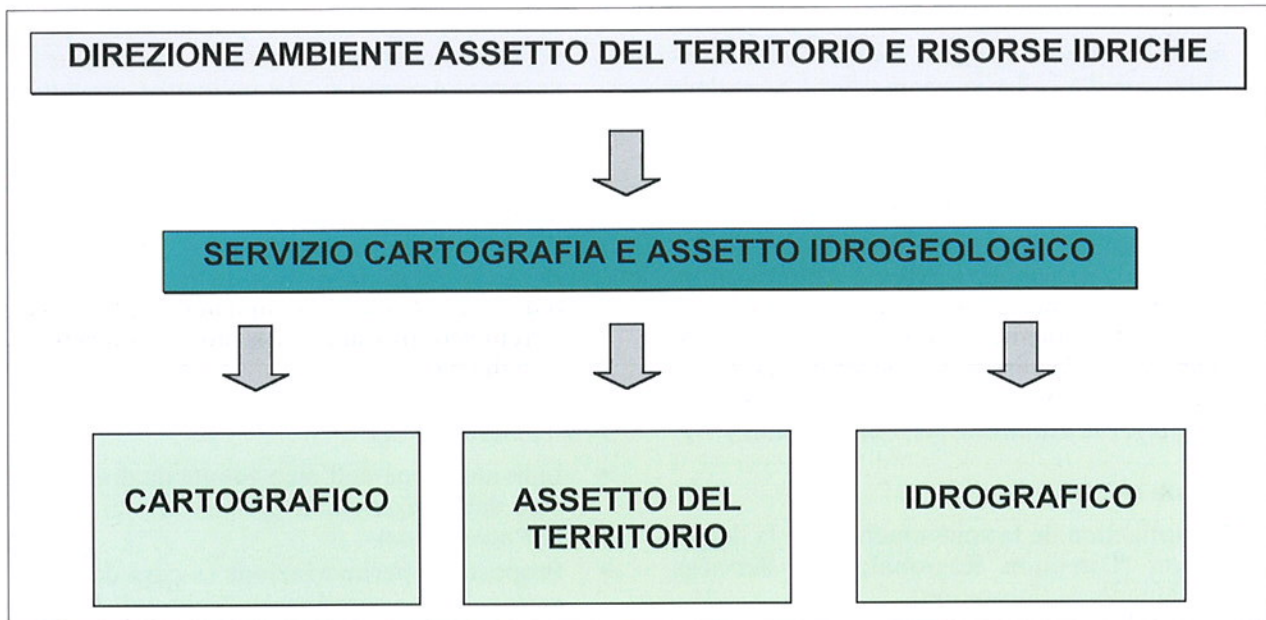


Fig. I.11. Organisation du Service de la Cartographie et de l'Aménagement Hydrogéologique de la Région Autonome Vallée d'Aoste.

Organizzazione del Servizio Cartografia e Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma Valle d'Aosta.

- En ce qui concerne le secteur **Gestion du territoire**, le service effectue des recherches et des études géologiques, hydrogéologiques et géologiques-géotechniques pour identifier et caractériser des zones du territoire régional sujettes à des risques hydrogéologiques ; il contrôle et vérifie les rapports d'expertise géologiques, hydrogéologiques et géotechniques relatif aux ouvrages entrepris ou réalisés par l'Administration régionale ; il recueille, élabore et gère les données territoriales inhérentes aux dégradations hydrogéologiques, les caractéristiques géotechniques des terrains et des roches, les ressources hydriques souterraines, en construisant et exploitant la banque de données géologiques dans le cadre du Système Informatif Géologique ; il pourvoit à l'examen et à la délivrance consécutive des avis pour ce qui est des aspects géomorphologiques, géodynamiques et du risque géologique, relativement à des projets de structures et d'infrastructures comportant des modifications substantielles dans la morphologie du terrain et de l'hydrographie relative, des carrières et des mines, des outils urbanistiques communaux des barrages et dans les secteurs soumis au défens hydrogéologique là où il y a demande.
- Per quanto riguarda il settore **Assetto del Territorio**, il Servizio svolge ricerche e studi geologici, idrogeologici e geologici-geotecnici per l'individuazione e la caratterizzazione delle zone del territorio regionale soggette a rischio idrogeologico; controlla e verifica le perizie geologiche, idrogeologiche e geotecniche relative ad opere promosse o realizzate dall'Amministrazione regionale; raccoglie, elabora e gestisce i dati territoriali inerenti il dissesto idrogeologico, le caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce, le risorse idriche sotterranee, costruendo e implementando la banca dati geologica nell'ambito del Sistema Informativo Geologico; provvede all'esame e conseguente rilascio di pareri, per quanto attiene agli aspetti geomorfologici, geodinamici e del rischio geologico, relativamente a progetti di strutture e infrastrutture comportanti modifiche sostanziali nella morfologia del terreno e della relativa idrografia, delle cave e delle miniere, degli strumenti urbanistici comunali, delle dighe e nei settori del vincolo idrogeologico, ove richiesto.
- Per quanto riguarda il settore **Idrografico**, il Servizio realizza e gestisce le reti di rilevamen-

- En ce qui concerne le secteur **hydrographique**, le service réalise et gère les réseaux de relevés hydrogéologiques, au moyen d'un système de contrôle à terre en temps réel, recueille les données et les informations afin d'effectuer une description qualitative des cours d'eau, et la caractérisation quali-quantitative des corps aquifères souterrains du territoire régional.

Cadre normatif

Avec la **LR n. 14 du 15.06.1978** "*Normes en matière d'urbanisme et de planification territoriale*" la Région Vallée d'Aoste a légiféré au sujet de l'interdiction d'édifier prévoyant aussi le cas de "terrains sièges d'éboulements, à risque d'inondations, d'avalanches ou de glissements de terrain". Ces milieux doivent être signalés sur des cartes cadastrales précises qui sont partie intégrante du P.R.G.C. En fonction de cette loi et de ses modifications successives (**LR 32/1981 - LR 44/1994 - LR 32/1996**) le Syndic, lors de la demande de permis de construire, doit au préalable s'assurer si le terrain en question se situe ou non dans l'une de ces zones reconnues comme inconstructibles ; dans l'affirmative, le permis peut concerner exclusivement des interventions d'entretien, de restructuration, de restauration tandis que l'exécution d'ouvrages visant à l'assainissement ou à la consolidation est à la charge du requérant. Dans tous les cas, le syndic doit demander au préalable l'avis du bureau régional compétent agissant dans le secteur et se conformer à celui-ci.

La **LR n. 32 du 02.09.1996** introduit une classification des terrains sièges d'éboulement, à risque d'inondation et sujets à des avalanches et glissements de terrain en subdivisant chaque milieu en trois catégories de dangerosité différentes et en fournissant pour chaque catégorie la discipline d'utilisation du territoire intéressé par l'interdiction d'édification (par exemple, en ce qui concerne les terrains sièges d'éboulements définis à haut risque, toute intervention dépassant la mise en sécurité, la restructuration des zones dégradées et l'entretien extraordinaire est interdite).

La **LR n. 11 du 06.04.1998** "Norme urbanistique et de planification territoriale en Vallée d'Aoste" a abrogé, entre autres, les LLRR 14/1978 et 32/1996 en reprenant toutefois, et en la redéfinissant en partie, la norme concernant les milieux inconstructibles comme le prescrit la LR 32/1996. Des délibérations successives (**D.G.R. n. 422/1999 et n. 5002/1999**) ont fourni des critères et des actions de caractère technique visant à rédiger et approuver les cartes des zones inconstructibles en prévoyant par exemple dans le cas de terrains siège d'éboulements la rédaction de carte d'analyse (telles que la "carte géologico-géo-

to idrologiche, mediante un sistema di controllo a terra in tempo reale, raccoglie dati e informazioni ai fini di una caratterizzazione qualitativa dei corsi d'acqua, e per la caratterizzazione quali-quantitativa dei corpi acquiferi sotterranei del territorio regionale.

Quadro normativo

Con la **LR 15-06-1978, n. 14** "Norme in materia urbanistica e di pianificazione territoriale" la Regione Valle d'Aosta legiferava in merito al divieto di edificazione contemplando anche il caso di "terreni sedi di frane, a rischio di inondazioni, di valanghe o di slavine". Tali ambiti dovevano essere individuati su apposita cartografia catastale che costituiva parte integrante del PRGC. In base a tale legge e successive modificazioni (**LR 32/1981 - LR 44/1994 - LR 32/1996**), il Sindaco, all'atto della richiesta di concessione edilizia, doveva preliminarmente accertare se il terreno in questione fosse ubicato o meno in uno degli ambiti definiti inedificabili; in caso di esito positivo la concessione poteva riguardare esclusivamente interventi di manutenzione, ristrutturazione, restauro mentre l'esecuzione di opere di bonifica o di consolidamento risultava essere a carico del richiedente la concessione. In ogni caso il Sindaco doveva richiedere preventivamente il parere del competente ufficio regionale operante nel settore e ad esso attenersi.

La **LR 02-09-1996, n. 32** introduce una classificazione dei terreni sedi di frane, a rischio di inondazioni e soggetti al rischio di valanghe e slavine suddividendo ciascun ambito in tre categorie a diversa pericolosità e fornendo per ogni categoria la disciplina d'uso del territorio interessato dal vincolo di inedificabilità (ad esempio per quanto concerne i "terreni sedi di frane" definiti ad alta pericolosità è vietato ogni intervento eccedente la messa in sicurezza, la bonifica dei dissesti e la manutenzione straordinaria).

La **LR 06 aprile 1998, n. 11** "Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale in Valle d'Aosta" ha abrogato tra le altre le LLRR 14/1978 e 32/1996 riprendendo, però, ed in parte ridefinendo, la normativa riguardante gli ambiti inedificabili così come espressa nella LR 32/1996. Successive deliberazioni (**D.G.R. n. 422/1999 e n. 5002/1999**) hanno fornito criteri ed indirizzi di carattere tecnico ai fini della redazione ed approvazione delle cartografie degli ambiti inedificabili prevedendo, ad esempio nel caso di "terreni sedi di frane" la redazione di cartografie di analisi (quali la "carta geo-

morphologique”, la “carte des phénomènes de dégradation”, la “carte des pentes” et la “carte d’utilisation des sols à des fins géodynamiques”) et des cartes de synthèse prescriptibles accompagnées d’une relation technique descriptive. Parmi les aspects dignes d’être mentionnés, il faut rappeler que la norme prévoit que l’évaluation de la dangerosité dans les cartes d’analyse doit être effectuée sans tenir compte de l’existence d’ouvrages de protection qui, seulement dans les cartes de synthèse, pourront constituer un élément de réduction du risque et exclusivement dans le cas de zones intéressées par des installations déjà existantes. On considère donc “inadmissible la prévision de nouvelles zones destinées à la construction en subordonnant cette prévision à la réalisation de nouveaux travaux de protection”.

Toutefois, il faut malheureusement signaler qu’à une distance de 5 ans de la loi régionale qui, d’abord, introduisait des critères de classification des terrains intéressés par des éboulements, des inondations et des avalanches et de 23 ans des premières normes d’orientation en matière d’“espaces inconstructibles”, seules 12 communes, pour les inondations, et 20 pour les éboulements, sur 74 au total se sont dotées de telles cartes.

À signaler que la Région Vallée d’Aoste a publié une délibération du Gouvernement (DGR 11-12.2000 n° 4268), laquelle définit comme zones à haut risque toutes les zones frappées par l’inondation des 13-16 octobre 2000, que ces zones ont été répertoriées et cartographiées par le Service et interdites sur la base d’un travail de photo-interprétation.

Cette interdiction restera en vigueur jusqu’à ce que les communes qui en sont dépourvues se dotent des cartes relatives aux zones inconstructibles (ou mettent à jour les cartes en leur possession) aux termes de la LR 11/1998 et délibérations successives.

1.3.2. En France

En France, les lois et règlements qui concernent la sécurité des citoyens vis-à-vis des risques naturels sont édictés au niveau national.

De façon générale, il incombe à l’État d’afficher les risques et de les faire connaître aux communes. Celles-ci ont le devoir de prendre en considération l’existence des risques naturels sur leur territoire, et l’État veille à cette prise en compte.

Historique

Les lois et règlements actuellement en vigueur, sont le résultat d’une histoire parfois assez ancienne. Il est utile d’en rappeler quelques aspects, car plusieurs éléments importants sont toujours en vigueur ou intégrés dans les lois récentes.

- Une loi de 1884 a confié au Maire la responsabilité de la sécurité civile sur sa commune : obli-

gico-geomorfologica”, la “carta dei dissesti”, la “carta clivometrica” e la “carta di uso del suolo a fini geodinamici”) e cartografie di sintesi o prescrittive, corredate di una relazione tecnica descrittiva. Tra gli aspetti degni di nota si può ricordare che la normativa prevede che la valutazione della pericolosità nelle carte di analisi debba essere effettuata a prescindere dell’esistenza di opere di protezione che solo nella cartografia di sintesi potranno costituire elemento di riduzione del rischio ed esclusivamente nel caso di zone interessate da insediamenti già esistenti; viene quindi considerato “inammissibile la previsione di nuove zone destinate all’edificazione subordinando tale previsione alla realizzazione di nuove opere di protezione”.

Tuttavia occorre purtroppo segnalare che a distanza di 5 anni dalla legge regionale che per prima introduceva dei criteri di classificazione dei terreni interessati da frane, inondazioni e valanghe e di 23 anni dalle prime norme di indirizzo in materia di “ambiti inedificabili” solo 12 comuni per le inondazioni e 20 comuni per le frane su 74 complessivi si sono dotati di tali cartografie.

Da segnalare che la Regione Valle d’Aosta ha emanato una Delibera di Giunta (DGR 11-12-2000 n. 4268) con la quale sono state vincolate come “aree a pericolosità elevata” tutte le aree colpite dagli eventi alluvionali del 13-16 ottobre 2000 e che sono state individuate e cartografate dal Servizio sulla base di un lavoro di fotointerpretazione.

Tale vincolo permarrà sino a quando i comuni non si doteranno delle cartografie degli ambiti inedificabili (o aggiorneranno le carte in possesso) ai sensi della LR 11/1998 e successive deliberazioni.

1.3.2. In Francia

In Francia, le leggi e provvedimenti che riguardano l’incolumità dei cittadini di fronte alle calamità naturali sono emanati a livello nazionale.

In genere, spetta allo Stato pubblicare e informare i comuni su tali rischi. Questi hanno il compito di prendere in considerazione la presenza di rischi naturali sul loro territorio e lo Stato vigila che ciò avvenga.

Cronistoria

Le leggi e provvedimenti attualmente in vigore sono la conseguenza di una storia talvolta abbastanza antica. Occorre ricordarne alcuni aspetti in quanto numerosi contenuti importanti sono sempre vigenti o integrati nelle leggi recenti.

- Una legge del 1884 affidava al Sindaco la responsabilità dell’incolumità civile nel suo co-

gation générale de prévention des accidents naturels et obligation spéciale de prendre, en cas de danger "grave ou imminent" les mesures imposées par les circonstances.

- Le développement de l'urbanisme a souligné la nécessité de réduire les dommages potentiels par des mesures d'aménagement du territoire et de contrôle de l'occupation du sol.
 - L'article R. 111-3 du Code de l'Urbanisme (1955) permet la délimitation de périmètres de risque avec :
 - Interdiction de construire dans les secteurs les plus exposés ;
 - Dans les secteurs moins exposés, la construction, si elle est autorisée, peut être soumise à des conditions spéciales ;
 - L'article R 111-2 précise que le permis de construire peut être refusé (ou n'être accordé que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales) si les constructions sont de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique.
- Loi foncière (1967) qui crée les Plans d'Occupation des Sols (POS), opposables aux tiers. Ceux-ci fixent les servitudes d'utilisation des sols. Ils délimitent les zones soumises à des risques naturels qui peuvent être protégées de toute urbanisation.
- Loi relative à l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles (1982). Elle met en œuvre un système d'indemnisation (basé sur la solidarité nationale) mais avec le souci de responsabiliser les intéressés qui sont tenus de mettre en œuvre certaines mesures de protection. Pour cela, l'État doit élaborer, à l'échelle de la commune, des Plans d'exposition aux risques naturels prévisibles (PER) qui fixent les conditions d'utilisation du sol à l'intérieur de chaque zone :
 - zone rouge : interdiction de construire
 - zone bleue : autorisation de construire moyennant le respect de prescriptions spéciales. En outre, des prescriptions de travaux destinés à réduire la vulnérabilité, peuvent être imposées aux propriétaires de constructions existantes, dans la limite de 10% de la valeur vénale de la construction.
 - zone blanche : considérée comme non exposée.
- Loi relative à l'organisation de la sécurité civile et à la prévention des risques majeurs (1987). Elle impose de prendre en compte les risques naturels dans les documents d'urbanisme (schémas directeurs, plans d'occupation des sols) qui sont élaborés sous la responsabilité des communes. Elle crée aussi un nouveau droit :
 - zone rouge : interdiction de construire
 - zone bleue : autorisation de construire moyennant le respect de prescriptions spéciales. En outre, des prescriptions de travaux destinés à réduire la vulnérabilité, peuvent être imposées aux propriétaires de constructions existantes, dans la limite de 10% de la valeur vénale de la construction.
 - zone blanche : considérée comme non exposée.
- La Legge fondiaria (1967) ha istituito i *Plans d'occupation des sols* (POS) (Piani di occupazione del suolo) a carattere vincolante. Tali piani definiscono le servitù di uso del suolo e delimitano le aree soggette a calamità naturali che possono essere vincolate in ogni progetto urbanistico.
- La legge che riguarda il risarcimento delle vittime di calamità naturali (1982). Questa attua un sistema di indennizzo (fondato sulla solidarietà nazionale) ma avendo cura di responsabilizzare gli interessati che sono tenuti a mettere in opera determinate misure di protezione. Perciò, lo Stato deve elaborare a scala comunale, dei *Plans d'exposition aux risques naturels prévisibles* (PER) (Piani di esposizione ai rischi naturali prevedibili) che stabiliscono le condizioni di uso del suolo all'interno di ogni area:
 - zona rossa: divieto di costruire
 - zona blu: autorizzazione di edificare rispettando le apposite prescrizioni. Inoltre, la legge impone che possa essere imposta ai proprietari di costruzioni già esistenti, nei limiti dei 10% del valore venale della costruzione, la prescrizione di realizzare opere finalizzate a ridurre la vulnerabilità.
 - zona bianca: considerata come non esposta a rischio.
- La legge che riguarda l'organizzazione della sicurezza civile e la prevenzione dei rischi maggiori (1987) impone di tener conto del rischio naturale nei documenti urbanistici (schema direttore, piani di occupazione del suolo) che sono elaborati sotto la responsabilità dei comuni. Essa introduce anche un nuovo diritto: quello

celui des citoyens à l'information sur les risques auxquels ils sont exposés.

- Enfin, la loi relative au renforcement de la protection de l'environnement (1995), a doté l'État de deux moyens d'intervention nouveaux :
 - l'expropriation des biens exposés à certains risques menaçant gravement des vies humaines ;
 - le Plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) qui vise à assurer une simplification et une relance des procédures de prise en compte des risques dans l'aménagement. En particulier, les périmètres R 111-3 et les PER sont remplacés par une procédure unique, les PPR.

Le Plan de prévention des risques naturels (PPR)

Il est prescrit, élaboré et approuvé sous la responsabilité de l'État. Mais ce document qui vise directement les conditions d'occupation et d'utilisation du sol concerne des domaines de compétence principalement dévolus aux communes comme l'urbanisme et aussi la sécurité publique. L'élaboration du PPR implique donc que soient engagées systématiquement des discussions approfondies avec les élus locaux.

• Domaine d'intervention

Le PPR a pour objet de délimiter les zones directement exposées à des risques et d'autres zones non directement exposées mais où certaines occupations ou usages du sol pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux.

- *Il régleme les projets d'installations nouvelles* : il peut intervenir sur tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement, avec des prescriptions de toute nature (règles d'urbanisme, de construction, d'exploitation, etc.) allant jusqu'à l'interdiction totale.
- *Il peut définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde* qui doivent être prises par les collectivités publiques et par les particuliers.
- Il peut agir sur l'existant, comme pour les projets nouveaux. Mais (pour les biens régulièrement autorisés) il ne peut imposer que des aménagements limités dont le coût est inférieur à 10% de la valeur vénale des biens.

• Le plan de zonage réglementaire

La délimitation du zonage réglementaire, fondée sur les critères de constructibilité et de sécurité, est effectuée principalement à partir du croisement de l'aléa et des enjeux. Il s'appuie fortement sur la carte d'aléas qui affiche les phénomènes naturels sans tenir compte des protections réalisées.

dei cittadini di essere informati sui rischi ai quali sono esposti.

- Infine, la legge relativa all'incremento della protezione ambientale (1995) ha conferito allo Stato due nuovi strumenti di intervento:
 - l'esproprio dei beni esposti ad alcuni rischi che minacciano seriamente la vita umana;
 - il *Plan de prévention des risques naturels prévisibles* (PPR) (Piano di prevenzione dei rischi naturali prevedibili) mirato a garantire una semplificazione ed un rilancio delle procedure di valutazione dei rischi nella pianificazione territoriale. In particolare, i perimetri R 111.3 e i PER sono stati sostituiti da una procedura unica, il PPR.

Il Piano di prevenzione dei rischi naturali (PPR)

È prescritto, elaborato e approvato sotto la guida delle Stato. Tuttavia questo documento, che mira direttamente alle condizioni di occupazione e uso del suolo, riguarda gli ambiti di competenza prevalentemente deputati ai comuni come l'urbanistica e la sicurezza pubblica. L'elaborazione del PPR impone quindi sistematicamente dei riscontri approfonditi con gli eletti locali.

• Domaine d'intervention (Campo di intervento)

Il PPR ha lo scopo di perimetrare le aree direttamente esposte ai rischi e altre aree non direttamente esposte dove tuttavia alcune occupazioni o usi del suolo potrebbero aggravare i rischi o provocare di nuovi.

- *Questo piano regola i progetti di nuovi insediamenti*. Può intervenire su ogni tipo di costruzione, opera, sistemazione con delle prescrizioni di ogni genere (regole urbanistiche, edilizie, sfruttamento, etc.) fino al divieto totale.
- *Esso può definire provvedimenti di prevenzione, protezione e tutela* che devono essere applicate dalle collettività pubbliche e dai privati.
- Esso può agire sull'esistente così come sui nuovi progetti. Tuttavia (nel caso di beni regolarmente autorizzati) non può che imporre degli interventi limitati il cui costo sia inferiore al 10% del valore venale del bene.

• Plan de zonage réglementaire (Il piano di zonizzazione delle aree da sottoporre a vincolo)

La perimetrazione delle zone vincolate, basata su criteri di edificabilità e incolumità, è principalmente attuata da una sovrapposizione della pericolosità (o instabilità di versante riconosciute) con gli interessi in gioco. Si basa in particolare sulla carta delle instabilità (o della pericolosità) che illustra i fenomeni naturali a prescindere dalle opere di protezione realizzate.

Una valutazione qualitativa della probabilità di

Une estimation qualitative de l'occurrence des phénomènes potentiels est faite en considérant un délai compatible avec les décisions prises en terme d'occupation des sols.

L'intensité de l'aléa est évaluée en fonction de l'importance et de l'ordre de grandeur du coût des mesures qu'il pourrait être nécessaire de mettre en œuvre pour s'en prémunir. Cette démarche qui estime l'intensité par la demande de prévention potentielle apparaît comme la plus appropriée, car le zonage réglementaire est fondé sur la notion de constructibilité et sur la nature des mesures de protection et de prévention envisageables (une évaluation à partir du potentiel de dommages introduirait un biais, car elle dépend également de la vulnérabilité) (Tab. I.2).

Trois types de zones sont distinguées :

- les zones exposées aux aléas
- les zones non directement exposées
- les zones protégées ou stabilisées

l'accadimento dei fenomeni potenziali è eseguita prendendo in considerazione un intervallo di tempo compatibile con il tipo di occupazione del suolo.

L'intensité de l'aléa ovvero il grado di pericolosità viene valutato in funzione delle priorità d'intervento e della stima dei costi dei provvedimenti che potrebbe essere necessario attuare per prevenirne. Questo approccio, che stima l'intensità secondo la potenziale richiesta di prevenzione, sembra essere il più idoneo in quanto la perimetrazione delle aree da sottoporre a vincolo si avvale del concetto di edificabilità e della tipologia di misure di protezione e prevenzione che sarebbe necessario progettare (mentre una valutazione basata sul danno potenziale inserirebbe un errore in quanto dipendente anche dalla vulnerabilità) (Tab. I.2).

Tre tipi di zone sono contraddistinte:

- le zone esposte alle instabilità di versante
- le zone non direttamente esposte
- le zone protette o stabilizzate

Aléa	Mesures de prévention	espaces non urbanisés	Espaces urbanisés	
			non protégés	protégés*
Majeur	Impossibles techniquement	Inconstructible		
Fort	Difficiles techniquement ou très coûteuses dépassant largement le cadre de la parcelle.	Inconstructible	Inconstructible	Inconstructible (exceptionnellement constructible sous conditions strictes).
Moyen	Dépassant le cadre de la parcelle cadastrale (généralement à maîtrise d'ouvrage collective) ou coûteuse.	Inconstructible	Inconstructible (exceptionnellement constructible sous condition de prise en compte des mesures ou après mise en œuvre de protections et révision du PPR).	Constructible sous condition d'entretien des ouvrages de protection.
Faible	Ne dépassant pas le cadre de la parcelle cadastrale (généralement à maîtrise d'ouvrage individuelle) ou d'un coût modéré.	Constructible sous condition de prise en compte des mesures de prévention inconstructible en cas de danger humain.	Constructible sous condition de prise en compte des mesures de prévention.	Constructible sous condition d'entretien des ouvrages de protection.

*La prise en compte d'ouvrages de protection inclue la nécessité d'entretien de ces ouvrages.

Tab. I.2 : Résumé des principes de délimitation et de constructibilité utilisés dans l'établissement du projet de zonage réglementaire.

Riassunto dei principi di perimetrazione e di edificabilità usati nell'elaborazione del progetto di zonizzazione delle aree da sottoporre a vincolo.

Le plan de zonage doit être suffisamment précis pour être applicable dans les décisions d'urbanisme. Il délimite les zones rouges "inconstructibles" et les zones bleues "constructibles sous conditions". Un règlement précise les mesures applicables à chaque zone en distinguant les projets

Il piano di zonizzazione deve essere abbastanza preciso per essere applicato nelle decisioni urbanistiche. Esso delimita le zone rosse "non edificabili" e le zone blu "edificabili con condizioni". Un regolamento disciplina i provvedimenti applicabili ad ogni zona contraddistinguendo i progetti

nouveaux, l' existant, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Noter qu'en zone rouge, les constructions nouvelles sont interdites mais divers projets peuvent être autorisés. Ex : infrastructures, équipements (remontées mécaniques, locaux de terrains de sport), travaux d'aménagement du bâti réduisant le risque, voire extensions limitées.

I.3.3. En Suisse

En Suisse, la responsabilité en matière de protection contre les risques naturels incombe à l'entité politique de base, à savoir la commune. La population moyenne d'une commune y varie de moins de cent habitants à plusieurs centaines de mille. La commune a l'obligation de protéger l'ensemble des biens et personnes contre les risques naturels, y.c. contre les débordements des affluents du Rhône qui recoupent son territoire. Le canton est pour sa part responsable de la sécurité des riverains du Rhône et des usagers des routes cantonales et autoroutes.

I.3.3.1 Législation fédérale et cantonale

Par le biais de la Loi cantonale d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (**LcAT**, 23.01.1987) et du décret relatif aux objectifs de l'aménagement du territoire (2.10.1992), le Canton délègue aux communes la responsabilité en matière de protection contre les risques naturels en leur demandant d'établir le plan d'affectation des zones (**PAZ**). Les périmètres de danger doivent y être reportés à titre indicatif. Ils doivent être pris en compte dans le cadre de l'utilisation du sol par un article spécifique du *Règlement communal des zones et des constructions* qui statue sur les conditions et le mode d'utilisation des zones menacées.

Le canton a, pour sa part, l'obligation de mener les études de base et de faire les inventaires nécessaires à l'établissement du plan directeur cantonal. La Loi fédérale sur l'Aménagement du Territoire [**LAT**, 22.06.1979] ne fixe, quant à elle, que les objectifs, les principes et les moyens d'y parvenir.

L'art. 31 "Zones de danger" de la **LcAT** dit en substance :

- 1) Les zones de danger comprennent les portions du territoire qui sont d'expérience exposées aux catastrophes naturelles ou qui sont de manière prévisible menacées par de telles catastrophes (avalanches, instabilités de terrain, inondations ou autres dangers naturels).
- 2) Aucune construction ne peut être autorisée dans ces zones si son implantation est de nature à mettre en danger les personnes, les animaux et d'autres biens importants.

nuovi, quelli già esistenti, i provvedimenti di prevenzione, di protezione e di tutela.

Da segnalare che nella zona rossa, le costruzioni nuove sono vietate ma diversi progetti possono essere autorizzati. Ad es. infrastrutture, impianti (impianti di risalita, impianti sportivi) opere di sistemazione degli edifici esistenti che mitighino il rischio, persino ampliamenti limitati.

I.3.3. In Svizzera

In Svizzera, la responsabilità in materia di protezione dalle avversità naturali spetta all'entità politica di base, cioè il comune. La popolazione media di un comune varia da meno di cento abitanti ad alcune centinaia di migliaia. Il comune ha l'obbligo di proteggere l'insieme dei beni e delle persone contro le avversità naturali, incluse le piene degli affluenti del Rodano che attraversano il suo territorio. Il cantone è di per sé responsabile dell'incolumità degli abitanti delle rive del Rodano e degli utenti delle strade cantonali e autostrade.

I.3.3.1 Ordinamento federale e cantonale

Tramite la legge cantonale che attua la legge federale sulla sistemazione del territorio (**LcAT** 23.01.1987) e del decreto finalizzato alla gestione del territorio (2.10.1992), il Cantone delega ai comuni le competenze in materia di protezione contro le calamità naturali richiedendogli l'elaborazione del *Plans d'affectation des zones* (**PAZ**) (Piano di destinazione delle aree). I perimetri di pericolosità devono essere riportati a titolo indicativo. Devono essere presi in considerazione nell'ambito dell'uso del suolo con un articolo specifico del *Règlement communal des zones et des constructions* (Regolamento comunale delle zone e delle costruzioni) che delibera in merito alle condizioni e modalità di utilizzo delle zone minacciate.

Il cantone ha, da parte sua, l'obbligo di eseguire gli studi fondamentali e di effettuare le ricerche necessarie a redigere il piano direttore cantonale. La legge federale sulla gestione del territorio (**LAT** 22.06.1979) prevede soltanto gli obiettivi, i principi ed i mezzi per attuarli.

L'art. 31 "Zone di pericolo" della **LcAT** recita in sostanza:

- 1) Le zone di pericolo comprendono le parti del territorio che sono per esperienza esposte a calamità naturali o per le quali è possibile prevedere la minaccia da tali calamità (valanghe, instabilità di terreno, alluvioni od ogni altro pericolo naturale).
- 2) Nessuna costruzione può essere autorizzata in queste zone se la sua struttura può mettere in pericolo le persone, gli animali ed altri beni importanti.

- 3) Les portions du territoire qui, en raison de leur exposition aux dangers des éléments naturels, ne peuvent être bâties ou qui ne peuvent l'être que dans une mesure réduite, doivent être indiquées dans le plan d'affectation des zones comme zones de danger.
- 4) Le propriétaire du fonds peut apporter la preuve que les dangers qui menacent le bien-fonds ou son accès ont été écartés par des mesures de sécurité.

I.3.3.2 Subventions fédérales et cantonales

Les lois fédérales et cantonales sur les *Forêts* et sur l'*Aménagement des Cours d'eau* fixent les modalités et taux de subvention pour l'établissement des cadastres et cartes de danger. Les recommandations fédérales en matière de mouvements de terrain (1997) et de crues/inondations (1998) tendent à garantir aussi bien la qualité que l'uniformisation des résultats d'étude et des mesures constructives. Le taux élevé de subvention fédérale et cantonale (80-90% au total) dans un domaine où la moindre mesure constructive se compte très rapidement en centaine de milliers, voire millions d'EUROS (paravalanches ancrés en terrain accidenté, galeries de protection, etc.) permet aussi bien au canton qu'à l'Etat fédéral de faire respecter relativement facilement leurs prescriptions, normes et directives.

À ce titre, relevons une situation qui, pour beaucoup, peut paraître aberrante, à savoir que le risque sismique ne fait pas expressément l'objet d'une loi fédérale comme c'est le cas pour les autres dangers naturels. Cette lacune a pour conséquence que les mesures de protection contre ce type de risque ne sont pas subventionnées.

I.3.3.3 Réglementation communale

La **LcAT** oblige les communes à établir un règlement communal des zones et des constructions (**RcoZC**) pour lequel un article est spécifiquement dédié à la prise en compte des dangers naturels qui affectent le territoire communal [cf. annexe]. Couplé avec la carte des dangers naturels (et bientôt celle des risques), ce **RcoZC** est la clef de voûte de la protection des biens et personnes, puisque c'est lui qui régit les conditions d'utilisation du sol menacé. Cela va de l'interdiction pure et simple de construire (danger élevé [rouge]) jusqu'à de simples aménagements de protection individuelle au niveau du bâtiment lui-même (danger faible [jaune]). Dans le cadre par exemple de coulées boueuses qui pourraient menacer avec un taux de fréquence supérieur à 30 ans, on peut imaginer qu'on demande de mettre la cuisine et les sanitaires à l'amont, côté montagne avec de faibles ouvertures et les chambres à coucher avec des baies vitrées à l'aval, côté vallée.

- 3) Le parti del territorio che, data la loro esposizione ai pericoli generati dagli elementi naturali, non possono essere edificabili o che possono essere edificabili soltanto in misura ridotta, devono essere individuate nel piano di destinazione delle zone come zone di pericolosità.
- 4) Il proprietario del bene può provare che i pericoli che minacciano il suo bene o il suo accesso sono stati cancellati dai provvedimenti di sicurezza.

I.3.3.2 Contributi federali e cantonali

Le leggi federali e cantonali che riguardano i *boschi e la sistemazione dei corsi d'acqua* definiscono le modalità ed i tassi di sovvenzione per l'elaborazione dei catasti e carte di pericolosità. Le raccomandazioni federali in materia di movimenti di terreno (1997) e di piena/alluvione (1998) tendono a garantire sia la qualità che l'uniformità dei risultati di studio e dei limiti costruttivi. Il tasso elevato del contributo federale e cantonale (80-90% in totale) in un ambito dove il minimo provvedimento edilizio arriva facilmente a centinaia di migliaia se non addirittura a milioni di EURO (paravalanghe ancorati su terreno accidentato, gallerie di protezione, ecc.) consente, sia al cantone che allo Stato federale, di fare rispettare abbastanza facilmente le loro prescrizioni, norme e direttive.

A questo proposito va segnalata una situazione che per molti può sembrare incoerente, cioè che il rischio sismico non è oggetto di una legge federale come gli altri pericoli naturali. Ne consegue che i provvedimenti di protezione contro questo tipo d'evento non sono sussidiati.

I.3.3.3 Regolamento comunale

La **LcAT** dà obbligo ai comuni di redigere un regolamento comunale che riguarda le zone e le costruzioni (**RcoZc**) in cui un articolo è specificatamente dedicato alla considerazione dei pericoli naturali che interessano il territorio. Unitamente alla carta dei pericoli naturali (e ben presto a quella dei rischi), il **RcoZC** è la chiave di volta della protezione dei beni e delle persone poiché regola le condizioni di uso del suolo minacciato. Questo va dal divieto di edificare (elevato pericolo [rosso]) fino alla semplice gestione delle misure di protezione da attuare nel singolo edificio (debole pericolo [giallo]). Nell'ambito, ad esempio, di colate di fango, che potrebbero rappresentare una minaccia con una frequenza superiore a 30 anni, si può immaginare che sia richiesto di edificare la cucina ed i servizi sanitari verso la montagna con delle piccole aperture e le camere da letto verso valle con delle ampie vetrate.