

## 5.1 I rischi naturali e tecnologici

---

### 5.1.1 Il rischio idrogeologico

---

Le problematiche connesse all'instabilità dei versanti e ai fenomeni di esondazione dei corsi d'acqua ed al rischio da essi derivanti (rischio idrogeologico) hanno caratteristiche storiche legate alle caratteristiche morfologiche del territorio italiano in generale e lombardo in particolare, e che periodicamente vengono alla ribalta: le prime violenti piogge dell'autunno del 2000 che hanno colpito l'Italia settentrionale hanno mostrato, ancora una volta, l'estrema fragilità e vulnerabilità del territorio regionale. Corsi d'acqua grandi e piccoli hanno esondato, e i versanti sono franati, creando gravi danni a infrastrutture e a beni pubblici e privati.

Oltrepassa i 620 miliardi il Piano degli Interventi Straordinari aggiornato dalla Giunta regionale della Lombardia per ripristinare le infrastrutture danneggiate dall'alluvione tra ottobre e novembre 2000, e per i lavori necessari a ridurre i rischi di carattere idrogeologico ancora presenti nelle zone colpite. Tale aggiornamento è stato possibile attraverso un lavoro di verifica puntuale della reale entità dei danni, in modo tale da destinare le risorse disponibili secondo le priorità fissate dall'urgenza degli interventi, attraverso verifiche e segnalazioni condotte in collaborazione con Comuni, Province, Prefetture e Genii Civili della Lombardia

#### Le dinamiche di versante

Si definisce "frana" un movimento di una massa di roccia, terra o detrito lungo un versante. Il rischio da frana è definito come la combinazione di diverse componenti: la pericolosità del territorio, legata alla probabilità di occorrenza dei fenomeni franosi presenti, passati o potenziali; la presenza e la vulnerabilità degli elementi a rischio presenti sul territorio.

Sulla base della combinazione di queste componenti si arriva a definire la carta del rischio nella quale si rappresenta una zonazione del territorio sulla base delle conseguenze attese dei fenomeni franosi (danno atteso) sugli elementi a rischio.

Le aree a rischio frane in Lombardia non sono circoscrivibili a territori limitati, ma si può affermare che quasi tutte le aree alpine e prealpine e dell'Oltrepò Pavese hanno subito in passato gli effetti degli eventi franosi. In particolare si sono mostrati assai vulnerabili i territori del bacino dell'Adda (Valtellina con Val Chiavenna), i bacini di Serio e Brembo (Val Seriana e Val Brembana), il bacino dell'Oglio (Valcamonica) ed ampie porzioni dell'Oltrepò Pavese e dell'Alto Lario occidentale. Questo non significa che le altre valli alpine e prealpine siano porzioni del territorio esenti da rischio, basti pensare agli eventi che negli ultimi anni hanno colpito la Val Cavargna (CO), le valli dell'Olon, Rile e Tenore (VA), la Valsassina (LC), Val Sabbia e Val Trompia (BS). Per ogni bacino tuttavia, le serie storiche dei maggiori eventi franosi ed alluvionali ci indicano i sottobacini o i singoli versanti che sono stati colpiti con maggior frequenza ed intensità.

#### I dati sui dissesti idrogeologici

A partire dall'istituzione della Legge Regionale n 33 del Giugno 1988 "Disciplina delle zone del territorio regionale a rischio geologico e a rischio sismico", uno dei compiti principali della Struttura Rischi Idrogeologici della Regione Lombardia è stata la raccolta di dati e lo studio relativo ai dissesti idrogeologici che interessano il territorio lombardo. Tali studi hanno portato alla pubblicazione di un certo numero di monografie sui dissesti, riferite a zone specifiche del territorio lombardo.

La raccolta organica dei dati relativi ai dissesti presenti sul territorio lombardo ha portato alla pubblicazione delle "carte inventario delle frane e dei dissesti" in scala 1:25.000, che rappresentano un primo approccio al quadro delle situazioni di

pericolosità esistenti. Particolarmente importanti sono gli Atlanti dei centri Abitati Instabili, concepiti nell'ambito del progetto SCAI (Studio dei Centri Abitati Instabili) che si presentano come un approfondimento monografico sui processi di instabilità di maggiore importanza ed impatto sul tessuto socio-economico. Al momento attuale risultano pubblicate le monografie delle province di Pavia, Lecco e Sondrio. Allo scopo di raccogliere uniformemente i dati sui dissesti, la Struttura Rischi Idrogeologici ha predisposto delle schede appropriate, i cui dati sono integrati nel Sistema Informativo Territoriale.

### **Previsione e prevenzione**

Vi sono numerosi studi ed interventi effettuati ed in corso di realizzazione per la previsione e la prevenzione delle calamità naturali in Lombardia. La Regione, in collaborazione con numerose istituzioni scientifiche, svolge un ruolo centrale nella prevenzione, pianificazione, coordinamento e monitoraggio. A seguito del censimento delle zone e delle situazioni più critiche, la Regione ha redatto un programma triennale di interventi strutturali, come previsto dalla legge 183/89, per ridurre la pericolosità e la vulnerabilità del territorio in alcuni bacini idrografici.

A seguito degli eventi dell'autunno 2000 sono state inoltre riconosciute 1400 opere da realizzare con urgenza. Laddove hanno imperversato le frane, gli interventi, alcuni dei quali già in corso e terminati, hanno riguardato principalmente la stabilizzazione dei versanti, la manutenzione straordinaria e la regimazione dei corsi d'acqua. Altrettanto importanti sono gli interventi "non strutturali", tra i quali vanno segnalati il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali e il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, elaborati dall'Autorità di bacino del Po.

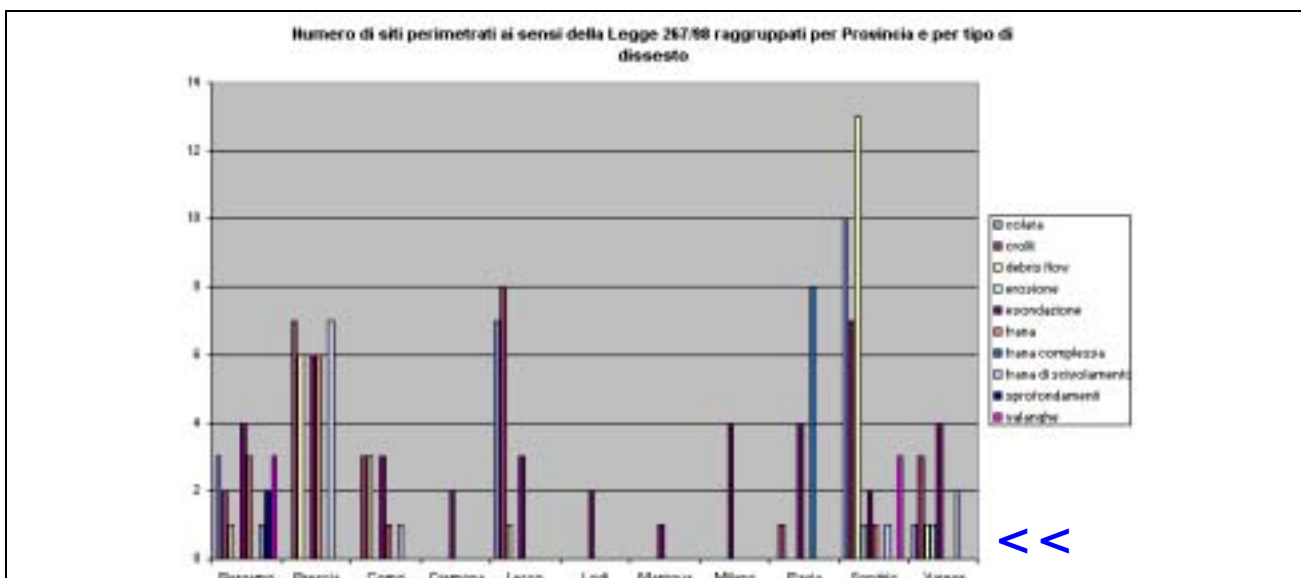
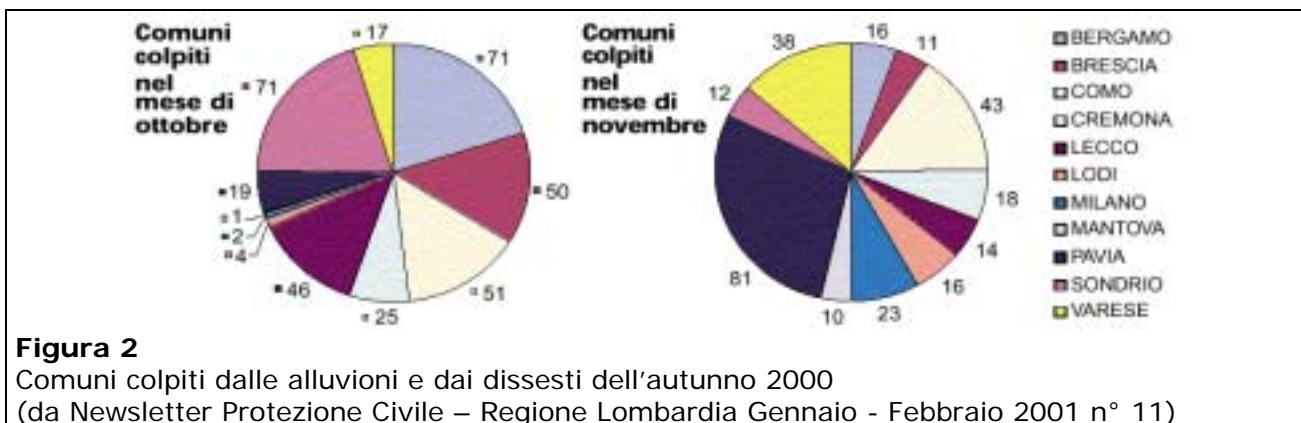
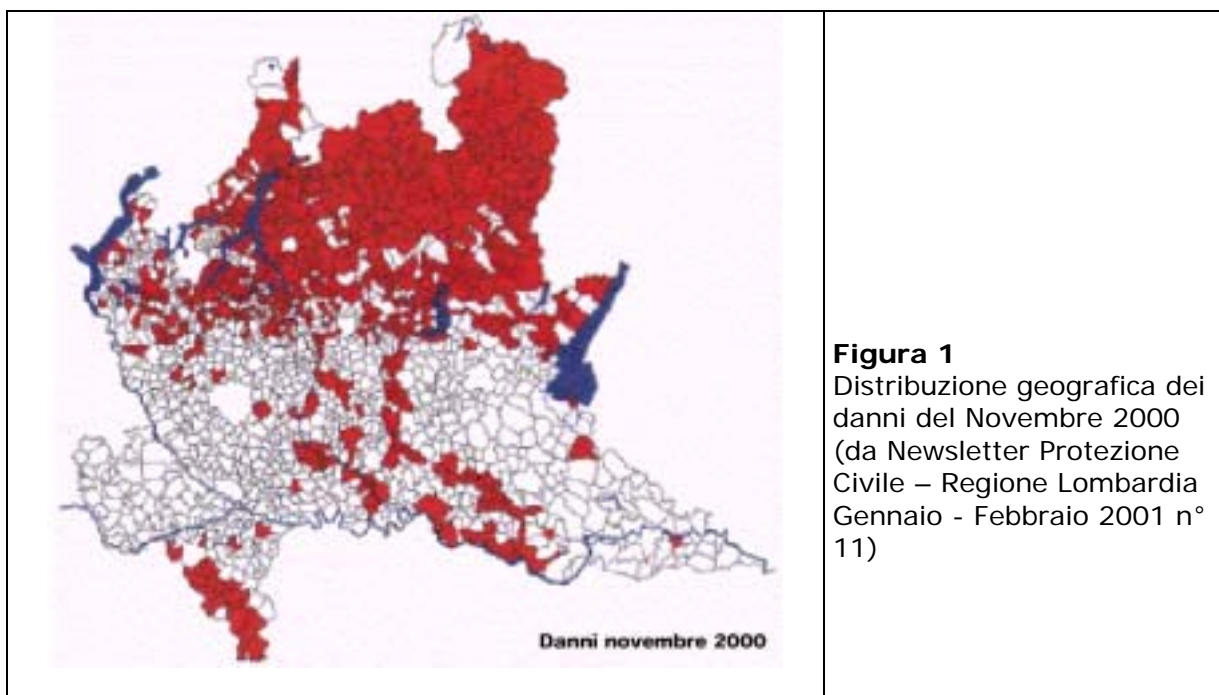
### **La conoscenza del rischio in Regione Lombardia**

L'atto di indirizzo e coordinamento della Legge 267/98 fornisce i criteri necessari per la individuazione e la perimetrazione dei siti a maggior rischio idrogeologico. I compiti di perimetrazione e individuazione dei siti a rischio per i dissesti sui versanti e per i fenomeni di trasporto di massa su conoide sono stati assegnati alla struttura Rischi Idrogeologici della Regione Lombardia, che ha provveduto a esaminare la documentazione esistente nei propri archivi e ha effettuato un primo censimento delle aree a rischio che comprendeva circa 700 situazioni. Per alcune di queste, scelte in una prima fase perché presentanti le maggiori criticità, si è proceduto alla perimetrazione e all'applicazione dei vincoli temporanei di salvaguardia. La perimetrazione delle aree è stata fatta tramite uno studio geologico-geomorfologico dettagliato del sito in esame che ha poi permesso una zonazione della pericolosità.

Dopo la prima fase di applicazione della legge 267/98 che interessava 129 siti (di cui 87 a rischio frana, 35 a rischio esondazione e 7 a rischio valanghe), sono stati poi aggiunti altri 26 siti a seguito dell'evento alluvionale dell'autunno 2000 (Regione Lombardia, 2001). I siti perimetrati in Regione ai sensi della legge 267/98 sono stati raggruppati per provincia e per tipo di dissesto ([Figura 3](#)).

### **Il rischio alluvione**

Il termine "alluvione" viene utilizzato per indicare tutti i danni prodotti da un evento di piena di un corso d'acqua, sia quelli legati all'inondazione di territori sia quelli più propriamente connessi con l'instabilità delle sue sponde, l'erosione accelerata e l'instabilità dei versanti.



Il fenomeno di inondazione di un territorio, o esondazione di un corso d'acqua, risulta sempre connesso ad un evento di piena del corso d'acqua stesso. Per piena di un corso d'acqua si intende il rapido innalzamento della superficie libera dovuto all'aumento della portata, causato per lo più da precipitazioni di forte intensità. L'entità di tale fenomeno è talvolta incrementata dalla repentina rottura di sbarramenti momentanei, in genere formati dalla presenza di frane o materiale di trasporto del fiume.

## **La Classificazione dei Comuni in base al Livello di attenzione per il Rischio Idrogeologico**

Il Ministero dell'ambiente, in collaborazione con il Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali e l'ANPA, ha predisposto una prima analisi della situazione dell'intero territorio nazionale a livello comunale: tale analisi ha portato alla classificazione dei Comuni in base ad un indice di carattere qualitativo chiamato "Livello di attenzione per il rischio idrogeologico" e ha fornito utili indicazioni per la predisposizione da parte delle Autorità di bacino e delle Regioni dei Piani Straordinari diretti a rimuovere le situazioni a rischio più alto, prevista entro il 31 ottobre 1999 ai sensi dell'art. 1 comma 1-bis del DL 180/98 e successive modifiche ed integrazioni, che contengono in particolare l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio molto elevato per l'incolumità delle persone e per la sicurezza delle infrastrutture e del patrimonio ambientale e culturale. L'analisi effettuata dal Ministero dell'Ambiente, anche per le limitazioni dovute, tra l'altro, alla parziale completezza ed omogeneità dei dati utilizzati, ha valore indicativo e dovrà anche essere verificata utilizzando valutazioni più puntuali delle caratteristiche climatiche, litologiche, morfologiche ed idrauliche dei territori nonché con le metodologie indicate dal DPCM 29 settembre 1998.

### **I dati ed il metodo utilizzato**

Per determinare il "Livello di attenzione per il rischio idrogeologico" su scala comunale il ministero dell'Ambiente ha utilizzato sia le informazioni sui dissesti verificatisi nel passato nei territori dei diversi comuni, sia alcune considerazioni di carattere strutturale sulla propensione al dissesto idrogeologico del territorio. In particolare è stato fatto ricorso a:

- dati riportati nell'Archivio del Progetto Aree Vulnerate Italiane (AVI), realizzato dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche, successivamente rielaborati dalla Segreteria Tecnica per la Difesa del Suolo del Ministero dell'ambiente;
- dati riguardanti le vittime accertate in conseguenza di dissesti idrogeologici, secondo le informazioni fornite dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile (disponibili per le sole Regioni dell'Obiettivo 1) e dal GNDCI;
- classificazione dei territori comunali in base alla "propensione al dissesto" predisposta dal Servizio Geologico Nazionale;
- valutazione della propensione al rischio idraulico predisposta dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, disponibili per le sole Regioni dell'Obiettivo 1;
- elenco dei comuni del Bacino del Po per classi di rischio riportato nell'Allegato 1 all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici del Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Po;
- dati ISTAT relativi alla superficie.

La metodologia predisposta dal Ministero dell'Ambiente è di carattere qualitativo e consente di individuare i comuni italiani per i quali è necessario dare priorità e porre particolare attenzione nella individuazione delle aree a rischio idrogeologico, secondo quanto disposto dal DL 180/98, convertito con modificazioni ed integrazioni, e dal successivo Atto di indirizzo e coordinamento approvato con DPCM 29 settembre 1998.

Sulla base dei dati utilizzati, è stato attribuito a ciascun comune un valore qualitativo chiamato Livello di attenzione (Molto Elevato, Elevato, Medio, Basso o Non Classificabile). Per i comuni ricadenti nel Bacino del fiume Po è stata utilizzata integralmente la classificazione qualitativa effettuata dall'Autorità di Bacino del fiume Po effettuando le dovute correlazioni tra i tipi di classi adottate e relative definizioni del rischio totale così come riportato in tabella:

Classe di rischio totale	Livello di attenzione per il rischio idrogeologico
<i>Autorità di Bacino del fiume Po</i>	<i>Ministero dell'ambiente</i>
④ Molto elevato	① Molto elevato
③ Elevato	② Elevato
② Medio	③ Medio
① Moderato	④ Basso o non classificabile

Fonte: Ministero dell'ambiente, 1999

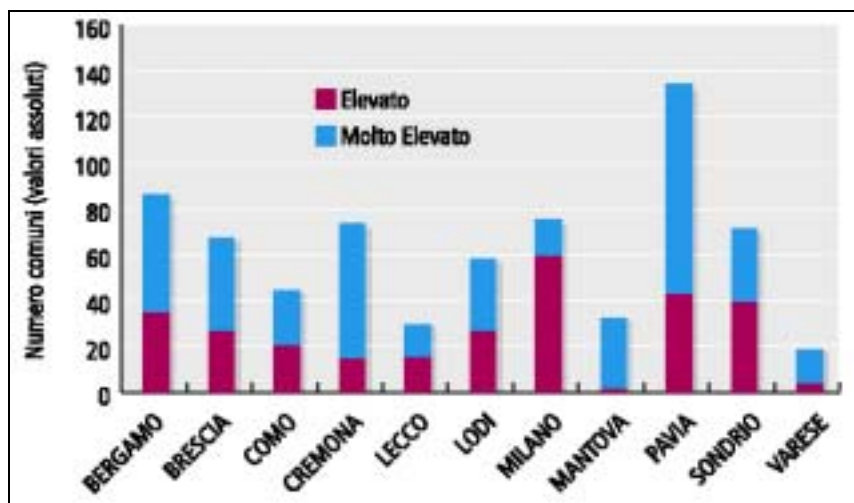
Nell'esprimere un criterio per la valutazione del danno subito il Ministero ha inoltre tenuto conto della presenza di vittime registrate nei comuni italiani durante gli eventi calamitosi. A seguito di una elaborazione statistica del numero di vittime registrate e della distribuzione del numero di comuni in funzione del numero di vittime, è stato stabilito un numero-soglia di vittime maggiore o uguale a 5 al di sotto del quale il danno potrebbe riferirsi a circostanze accidentali ed isolate.

Nelle Figura 4 e 5 viene riportata la sintesi provinciale della distribuzione dei comuni Lombardi in base al Livello di attenzione per il rischio idrogeologico Molto Elevato ed Elevato, così come definito dal Ministero dell'Ambiente

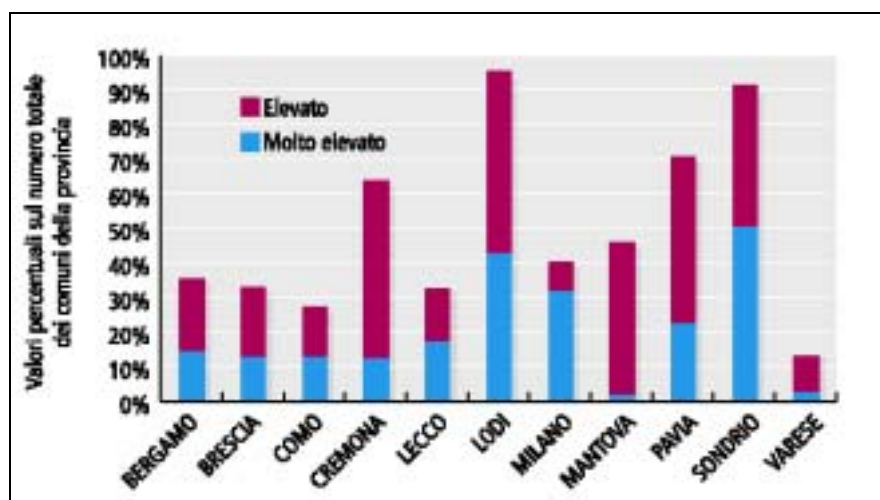
Comuni con Livello di attenzione per rischio idrogeologico "Molto Elevato" ed "Elevato" (Ordinato per valori decrescenti assoluti e percentuali)				Comuni con Livello di attenzione per rischio idrogeologico "Molto Elevato" (Ordinato per valori decrescenti assoluti e percentuali)			
Province	Totale v.a.	Province	Totale %	Province	Molto Elevato v.a.	Province	Molto Elevato %
PAVIA	134	LODI	95,1	MILANO	59	SONDRIO	50,0
BERGAMO	86	SONDRIO	91,0	PAVIA	42	LODI	42,6
MILANO	75	PAVIA	70,5	SONDRIO	39	MILANO	31,4
CREMONA	73	CREMONA	63,5	BERGAMO	34	PAVIA	22,1
SONDRIO	71	MANTOVA	45,7	BRESCIA	26	LECCO	16,7
BRESCIA	67	MILANO	39,9	LODI	26	BERGAMO	13,9
LODI	58	BERGAMO	35,2	COMO	20	BRESCIA	12,6
COMO	44	BRESCIA	32,5	LECCO	15	COMO	12,3
MANTOVA	32	LECCO	32,3	CREMONA	14	CREMONA	12,2
LECCO	29	COMO	27,0	VARESE	3	VARESE	2,1
VARESE	18	VARESE	12,7	MANTOVA	1	MANTOVA	1,4
<b>totale</b>	<b>687</b>	<b>totale</b>	<b>44,4</b>	<b>totale</b>	<b>279</b>	<b>totale</b>	<b>18,0</b>

**Figura 4**

Numero e percentuali di Comuni per Provincia con livello di attenzione elevato e molto elevato (Fonte: Ministero Ambiente 2000)

**Figura 5**

Sintesi provinciale della distribuzione dei comuni in base al Livello di attenzione per il rischio idrogeologico Molto Elevato ed Elevato (Fonte: Ministero Ambiente 2000)



L'analisi e la valutazione del rischio alluvione segue lo schema logico delineato in precedenza per il rischio frane: passa quindi attraverso la definizione di pericolosità, di vulnerabilità e di valore degli elementi a rischio. La differenza consiste negli strumenti che possono essere utilizzati per la stima delle diverse componenti, soprattutto per la pericolosità, il cui metodo di stima dipende dalle caratteristiche del fenomeno in studio. Nel caso specifico del rischio alluvione (o rischio idraulico) è necessario approfondire le conoscenze del campo idrologico, tra le quali il regime pluviometrico della regione, le perdite d'acqua per infiltrazione ed evapo-traspirazione, le modalità di trasformazione degli afflussi (precipitazioni) in deflussi (portate), il meccanismo con cui le onde di piena si formano nel bacino e si propagano nell'alveo fluviale.

In Lombardia, con riferimento agli eventi di piena straordinari, si contano non meno di 440 eventi noti negli ultimi 500 anni. Negli ultimi 200 anni le cronache registrano 20 alluvioni rilevanti in termini di danni arrecati. In media ogni 10 anni la Regione è colpita da eventi estesi a oltre il 50% dell'intero territorio.

## Il monitoraggio

Il monitoraggio del territorio migliora la comprensione dei fenomeni e delle situazioni più critiche e costituisce una delle risposte che l'uomo può fornire per prevenire il rischio idrogeologico e soprattutto le conseguenze degli eventi. Un monitoraggio continuo ed estensivo del territorio non è fattibile, per ovvie ragioni di carattere economico e gestionale.

Per quanto riguarda il monitoraggio funzionale al rischio inondazione, le stazioni e le reti possono essere meteorologiche e idrometriche.

Nelle reti di monitoraggio meteorologico tradizionali le stazioni misurano pioggia, temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, radiazione globale ed eventualmente temperatura del suolo; tali osservazioni vengono integrate da rilevazioni fatte da stazioni satellitari e radar meteorologici.

Le reti di monitoraggio idrometrico misurano invece le altezze d'acqua nei corpi idrici e, integrate con le reti di monitoraggio meteorologico tradizionali, costituiscono le cosiddette reti idro-termo-pluviometriche.

Sono diverse le reti di monitoraggio presenti sul territorio regionale. Tra queste: Rete Valtellina, gestita dal Centro di Monitoraggio della Struttura Rischi geologici; Rete dell'ERSAL; Rete del Centro Nivometeorologico di Bormio; Rete Staffora (funzionale al rischio inondazione del fiume Staffora e dell'Oltrepò Pavese); Reti dei Consorzi di bonifica e di regolazione dei laghi; rete del Progetto efficienza Milano (appaltata dal Comitato metropolitano della Prefettura di Milano); rete OO.PP. della Protezione Civile; rete del Servizio Idrografico e Mareografico dello Stato (DSTN).

Sono state intraprese azioni verso l'integrazione delle reti a partire dal 1997, nell'ambito delle iniziative finalizzate alla impostazione del Servizio Regionale di Protezione Civile. Le attività di monitoraggio sono attualmente svolte con l'ausilio di una serie di sistemi che complessivamente comprendono un centinaio di stazioni meteo-idro-pluviometriche automatiche di proprietà del servizio o di Enti convenzionati. Il sistema di monitoraggio, che ha come obiettivo di essere rappresentativo del territorio regionale, sarà esteso a tutti i bacini idrografici per consentire un controllo più efficiente delle situazioni di rischio e, con l'ausilio di modelli matematici, consentire la previsione in tempo reale delle precipitazioni e del livello dei fiumi.

Nell'ambito delle attività ed iniziative per la formazione del Servizio Regionale di Protezione Civile, la Regione Lombardia ha fissato alcuni obiettivi, tra i quali:

- lo sviluppo, l'omogeneizzazione e l'estensione dei sistemi informativi di monitoraggio dei rischi con l'obiettivo di realizzare un sistema integrato di supporto alle decisioni (DSS), in termini di analisi e previsioni a breve-medio termine;
- lo sviluppo della Sala Operativa Regionale Unificata come concentratore di dati e di sistemi integrati di monitoraggio dei rischi naturali e tecnologici (idrogeologico, sismico, valanghe, incendi boschivi);
- l'integrazione delle strutture regionali che attualmente si occupano di meteorologia, in un quadro di cooperazione con strutture analoghe di altre Regioni confinanti, e transfrontaliere (Canton Ticino).

In particolare, il Piano Regionale di Sviluppo prevede due progetti strategici intesi a realizzare questi obiettivi: "Sistemi integrati per la Protezione Civile" e "Sviluppo della Meteorologia regionale nell'ambito del Servizio Meteorologico Nazionale Distribuito".

I benefici attesi comprendono:

- l'incremento qualitativo dell'attività di previsione e prevenzione, degli standard del monitoraggio delle situazioni a rischio, degli standard di intervento in emergenza.
- tempestività nella valutazione degli eventi calamitosi ( in particolare per tematiche del rischio idrogeologico e industriale).

Per quanto riguarda il monitoraggio geologico, in Lombardia il Centro monitoraggio geologico della Struttura rischi Idrogeologici e riassetto del territorio opera un controllo strumentale in diverse aree per seguire l'evoluzione di frane di particolare rilevanza e poter fornire un preannuncio in caso di evento.

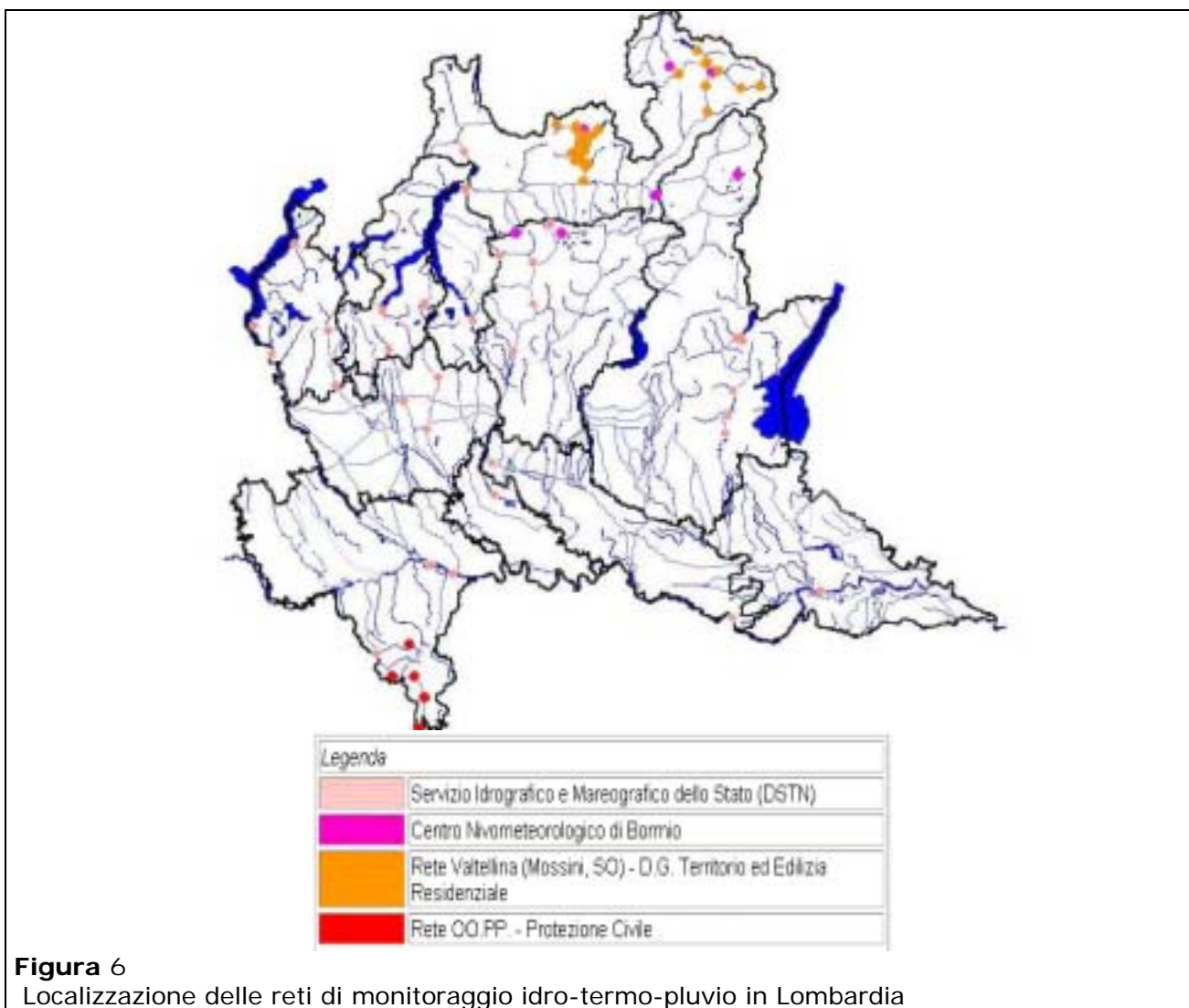
## Il ruolo dell'ARPA

Le attività dell'ARPA sono definiti nella Legge Regionale n° 16 del 14/08/1999. Nel settore del rischio idrogeologico i compiti si concretizzano in:

- § attività di supporto tecnico-scientifico ai livelli istituzionali competenti, che consistono nella formulazione alle autorità amministrative di proposte e pareri concernenti il controllo dei fattori di rischio ambientale, compreso quello geologico, idrogeologico e sismico;
- § attività di sorveglianza del territorio consistenti nell'analisi e nel controllo dei fattori fisici connessi a fenomeni, eventi o situazioni di rischio geologico, idrogeologico e sismico;
- § attività di promozione dell'educazione e della formazione ambientale consistenti nell'elaborazione e diffusione di modelli di comunicazione del rischio alla popolazione in collaborazione con gli organi competenti.

## Riferimenti bibliografici e siti internet

- ⌘ Regione Lombardia, Direzione Generale Urbanistica, 2000, *Linee generali di assetto del territorio lombardo – Criteri di pianificazione urbanistica e di assetto insediativo 1999*.
- ⌘ Regione Lombardia, *Valutazione della pericolosità e del rischio da Frana - Applicazioni sul territorio Lombardo*, Luglio 2001.
- ⌘ Regione Lombardia, *Valutazione e gestione del rischio da frana - Principi e metodi*, Luglio 2001.
- ⌘ Ministero dell'Ambiente, Servizio per la Difesa del Territorio, *Classificazione dei Comuni Italiani in base al Livello di attenzione per il Rischio Idrogeologico*, 2000



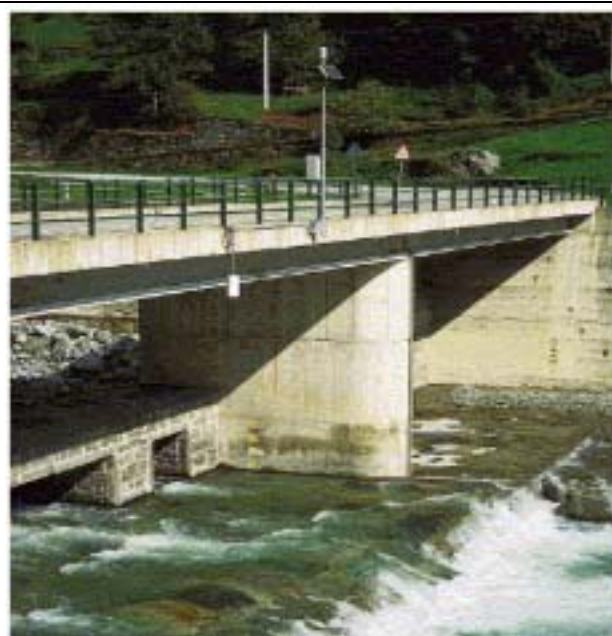
**Figura 6**

Localizzazione delle reti di monitoraggio idro-termo-pluvio in Lombardia



**Figura 7**

Rete di monitoraggio della Struttura Rischi Idrogeologici



**Figura 8**

Stazione idropluviometrica sul torrente Mallero

### 5.1.2 Il rischio sismico

Il rischio sismico è valutabile in funzione dell'estensione e della tipologia della zona interessata dall'evento, dal valore dei beni esposti e dal numero di persone coinvolte. Per un sistema urbano il rischio (R) può essere descritto simbolicamente dalla relazione:

$R = Pr (PI \times Eu \times Vs)$  dove:

**Pr – pericolosità di riferimento** – definisce l'entità massima dei terremoti ipotizzabili per una determinata area in un determinato intervallo di tempo.

**PI - pericolosità locale** – rappresenta la modificazione indotta da condizioni geologiche particolari e dalla morfologia del suolo all'intensità con cui le onde sismiche si manifestano in superficie.

**Eu – esposizione urbana** – descrive tutto quanto esiste ed insiste su di un determinato territorio, dalla consistenza della popolazione, al complesso del patrimonio edilizio e infrastrutturale e delle attività sociali ed economiche.

**Vs – vulnerabilità del sistema urbano** – è riferita alla capacità strutturale che l'intero sistema urbano o parte di esso ha di resistere agli effetti di un terremoto di data intensità.

#### La classificazione sismica dei comuni Lombardi

Sono dichiarate sismiche, ai sensi e per gli effetti della legge 2 febbraio 1974, n. 64, con il grado di sismicità  $S = 9$ , le zone della Regione Lombardia comprendente i territori di 41 comuni (vedi elenco pagina successiva). La classificazione è stata attuata con D. M. 5 marzo 1984, in base alla classificazione di tutto il territorio italiano in tre categorie effettuata dopo il terremoto dell'Irpinia a cura del Gruppo Nazionale Difesa dei Terremoti all'interno del progetto Finalizzato "Geodinamica".

Per giungere alla prima classificazione si sono fissati i valori di soglia per i tre parametri suddetti: l'inserimento di comuni in seconda categoria (come per la Lombardia) è avvenuto là dove almeno un parametro su tre risulta superiore o uguale alla soglia fissata ed uno degli altri due ha un valore superiore alla soglia.

Attualmente il Gruppo Nazionale di Difesa dei Terremoti ha in corso di elaborazione la proposta di riclassificazione sismica del territorio nazionale, che tiene conto di nuovi sviluppi e dei risultati delle ricerche nel campo della determinazione della pericolosità di base e in quello della zonazione geologico-strutturale del territorio. In base alla nuova proposta in Lombardia diminuirebbe la pericolosità di base (terremoti con intensità probabilistica minore), ma aumenterebbero i comuni sismici, specie nell'area dell'Oltrepo pavese, dove peraltro attualmente solo Varzi è classificato come sismico. Anche nell'area bresciana è previsto un aumento del numero di comuni sismici e inoltre, a differenza della classificazione attuale, saranno individuate le tre categorie sismiche già determinate a livello nazionale, ma non ancora individuate sul territorio regionale.

Gli scenari di rischio in caso di evento per la nostra regione sono molto differenziati in funzione dell'entità del fenomeno sismico atteso: si passerebbe da danni minimi agli edifici per valori di intensità basse al crollo di strutture per edifici antichi o strutturalmente già precari e danni alle infrastrutture.

La Regione, in attuazione della Legge regionale n. 33 del 21 giugno 1988 "Disciplina delle zone del territorio regionale a rischio geologico e sismico", ha effettuato in collaborazione con l'Istituto di Ricerca sul Rischio Sismico del C.N.R. di Milano dall'anno 1992, diversi studi finalizzati alla determinazione del rischio sismico ai fini urbanistici. La ricerca ha permesso di delineare un quadro generale degli eventi attesi per la Regione Lombardia anche per gli scopi di Protezione Civile. Gli studi hanno riguardato in particolare la valutazione della vulnerabilità del patrimonio edilizio esistente, la vulnerabilità degli edifici, l'analisi del comportamento delle strutture di edifici: da questi è risultato che il patrimonio edilizio dei comuni classificati sismici

della Regione presenta una vulnerabilità media, mentre solo alcuni comuni della Gardesana presentano una vulnerabilità alta. I dati raccolti ed elaborati permettono di realizzare carte tematiche di vulnerabilità a scala di piano comunale.

## II monitoraggio delle aree sismiche

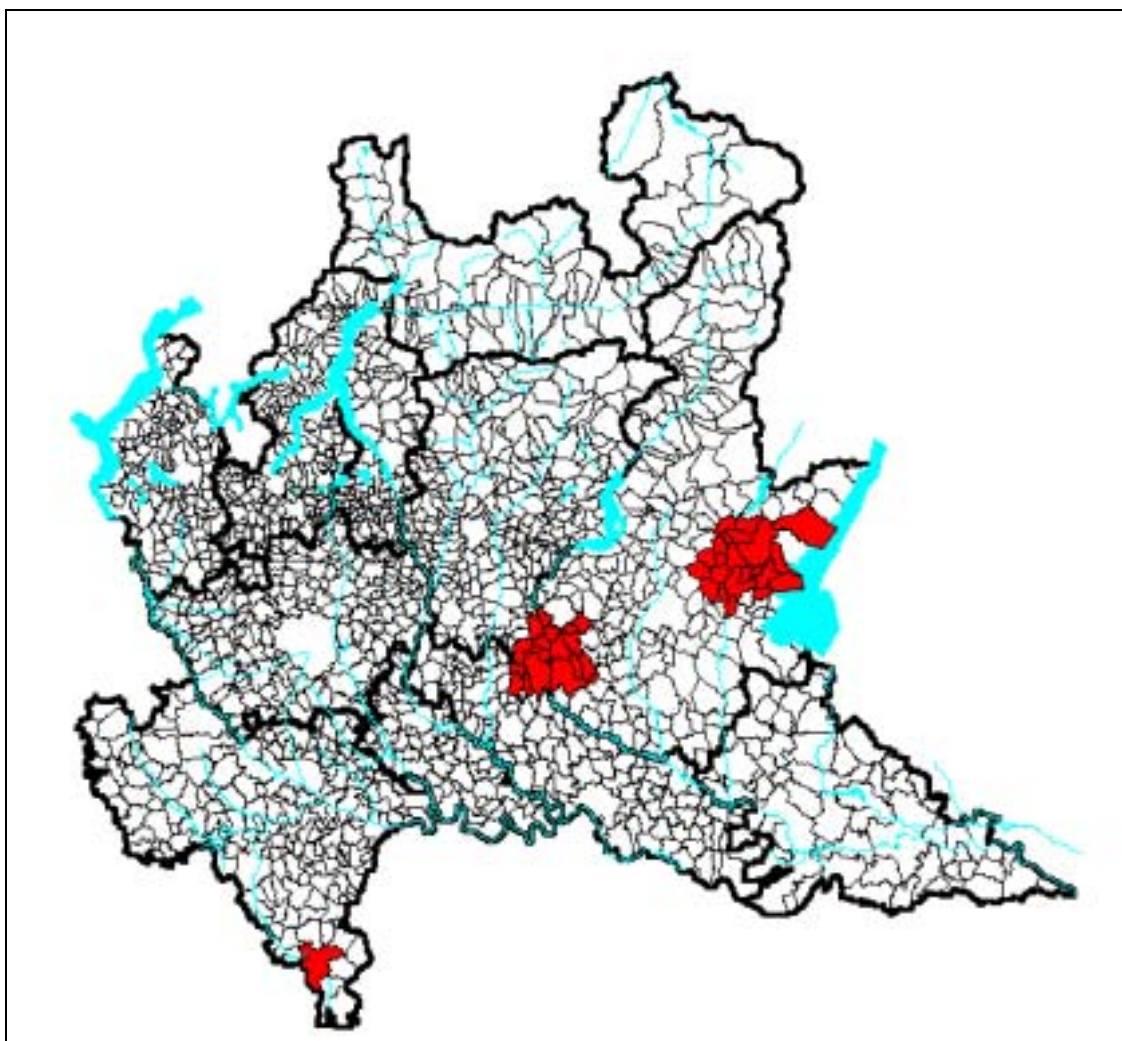
Il monitoraggio dei fenomeni sismici attualmente viene gestito a livello nazionale dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (I.N.G.V.) con sede a Roma che, attraverso la rete sismica costituita da circa 90 stazioni di rilevamento, fornisce in tempo reale (da pochi secondi ad un massimo di circa tre minuti per l'Italia) la posizione dell'epicentro del sisma e il valore della sua intensità: ne dà immediata comunicazione di avvenuto terremoto al Dipartimento della Protezione Civile e alle Prefetture interessate. Inoltre emette un bollettino con tutti i dati dei sismi registrati che viene inviato regolarmente agli Enti interessati. Ai fini di protezione civile la rete sismica italiana gestita dall'I.N.G.V. è più che sufficiente a fornire l'epicentro e l'intensità dei fenomeni sismici che possono interessare zone della Regione Lombardia; al contrario, se si volesse intraprendere uno studio approfondito della sismicità, ad esempio della zona bresciana, sarebbe necessaria l'installazione di una rete sismica locale con un numero sufficiente di strumenti sensibili per rilevare anche micrososse al fine di effettuare, attraverso la microsismicità della zona così individuata, la microzonazione dell'area.

L'Osservatorio Geofisico Sperimentale (OGS) con sede a Trieste gestisce la rete nord-orientale e in particolare la rete del Trentino: la provincia di Trento acquisisce i dati della rete e l'OGS elabora e gestisce i dati. Anche la rete veneta e friulana è gestita attualmente dall'OGS. L'OGS fornisce agli enti interessati notizie riguardo magnitudo e localizzazione dei sismi dopo le prime elaborazioni dei dati disponibili.

L'Istituto di Geofisica Monte Croce di Desenzano gestisce dal 1986 un rete locale composta da tre stazioni con radiotrasmissione sull'Istituto di Desenzano (Monte Savallo, Castelvenzago di Lonato, Monte Fà Gagnano) ed è collegato con la rete dell'Italia nord-orientale.

## Riferimenti bibliografici e siti internet

- ## Regione Lombardia, *Valutazione della pericolosità e del rischio da Frana - Applicazioni sul territorio Lombardo*, Luglio 2001.
- ## Regione Lombardia, *Valutazione e gestione del rischio da frana - Principi e metodi*, Luglio 2001.
- ## Regione Lombardia, *Relazione sullo Stato dell'Ambiente 1999*.



**Figura 9** Localizzazione dei comuni sismici in Lombardia

**Provincia di Cremona** (S = 9): Casaletto di Sopra, Romanengo, Soncino, Ticengo.

**Provincia di Bergamo** (S = 9): Calcio, Fontanella, Pumenengo, Torre Pallavicina.

**Provincia di Brescia** (S = 9): Agnosine, Barghe, Caino, Castecovati, Castrezzato, Comezzano-Cizzago, Gardone Riviera, Gargnano, Gavardo, Odolo, Orzinuovi, Orzivecchi, Paitone, Pompiano, Preseglie, Prevalle, Provaglio Val Sabbia, Puegnago Sul Garda, Roccafranca, Roè Vulciano, Rudiano, Sabbio Chiese, Salò, San felice Del Benaco, Serle, Toscolano Maderno, Treviso Bresciano, Urago D'Oglio, Vallio Terme, Vestone, Villanuova Sul Clisi, Vobarno.

**Provincia di Pavia** (S = 9): Varzi.

Elenco dei comuni sismici in Lombardia

## 5.2 L'uso del territorio

---

### 5.2.1 L'uso improprio del territorio

---

La notevole antropizzazione del territorio lombardo in termini di consumo del suolo, di diffusione insediativa, di densità abitativa, di intensità produttiva e di reti infrastrutturali, e i conseguenti fenomeni di pressione ambientale individuano uno spazio estremamente vulnerabile. La pressione antropica si distribuisce quasi uniformemente più o meno diffusamente, con condizioni di estrema vulnerabilità in alcuni ambiti territoriali per la presenza di attività produttive e per l'elevata articolazione insediativa e infrastrutturale.

All'alta densità territoriale corrisponde un notevole grado di superficie urbanizzata, evidente non solo nelle aree metropolitane e nelle maggiori concentrazioni urbane, ma diffusa in gran parte della pianura e delle vallate principali.

Alcune analisi hanno verificato valori di urbanizzazione tali da avvicinarsi ad una progressiva saturazione delle aree libere interstiziali e ad una impermeabilizzazione ormai costante del suolo; oltretutto, l'alto livello di degrado e di rischio è confermato, nonostante l'aumento considerevole della spesa nell'ultimo decennio in questo settore, dal permanere di alcune condizioni di problematicità ambientale (antropizzazione nelle fasce fluviali, insediamenti nelle aree soggette a dissesto idrogeologico, presenza di aree industriali a rischio, specie nell'area metropolitana di Milano, inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, inquinamento atmosferico delle grandi città, contaminazione del suolo per sostanze inquinanti ecc.) che non trovano ancora una risposta adeguata e risolutiva nel breve periodo.

I fenomeni di pressione antropica e di rischio ambientale sono evidenti nelle aree metropolitane e nelle grandi agglomerazioni urbane della pianura padana. La necessità di una riqualificazione ambientale di tali aree si è manifestata con chiarezza nel corso di questi ultimi anni, conseguentemente alla saturazione di molte aree libere, al sovraccarico di funzioni ed attività, al progressivo consumo di suolo, all'alta densità abitativa e ai fenomeni di inquinamento diffuso.

#### La prevenzione

Ai fini di un più sostenibile uso delle risorse è necessario provvedere ad un cambiamento di rotta nella pianificazione territoriale, in modo tale da introdurre nei suoi fattori valutativi le componenti che consentano di prevenire il rischio idraulico ed idrogeologico. Sono diverse le linee lungo le quali si dovrà operare; tra queste l'ampliamento delle conoscenze attuali sul territorio regionale, sviluppando le banche dati e le informazioni sul dissesto idrogeologico ed ampliando le attività di monitoraggio geologico ed idrogeologico. In particolare la Regione Lombardia continuerà a fornire a tutti gli enti locali, le cartografie di pericolosità e rischio per orientare le scelte di riassetto del territorio sia in termini di pianificazione e buon uso delle risorse che di interventi di mitigazione del rischio, per raggiungere livelli accettabili e maggiori condizioni di sicurezza per i cittadini che vivono in aree esposte al rischio.

E' necessaria inoltre una armonizzazione, ai fini preventivi, dello sviluppo del territorio con i programmi di riassetto idrogeologico, anche secondo le indicazioni contenute nei diversi documenti di programmazione europei.

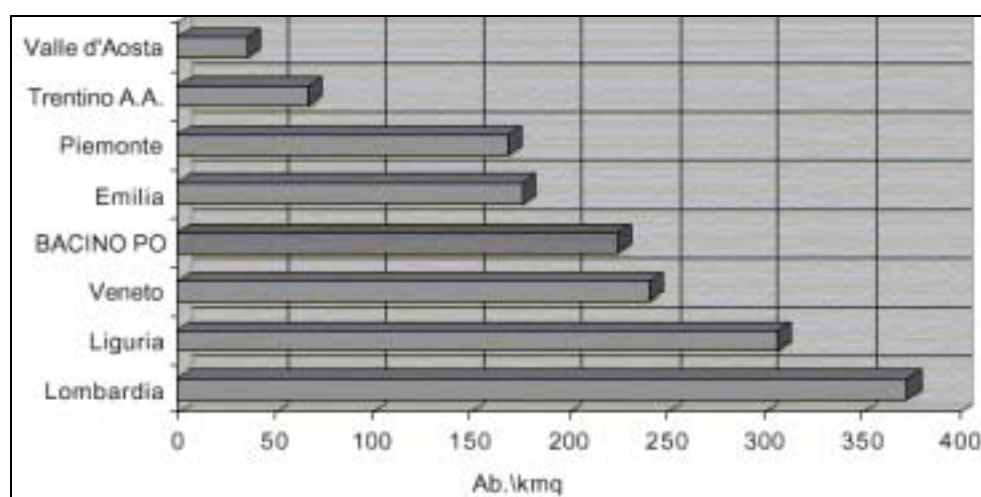
A tale fine risulta quindi necessario:

- completare il Censimento dei dissesti in scala 1:10.000 (progetto Inventari) su tutto il territorio regionale (per circa 7000 Km<sup>2</sup>) con produzione della cartografia e sviluppo della banca dati;
- implementare le conoscenze sulla pericolosità ed il rischio idrogeologico per sottobacini idrografici, anche tramite la partecipazione ai programmi U.E., per armonizzare lo sviluppo ed il riassetto territoriale, secondo le indicazioni comunitarie;
- raccordare, integrare ed aggiornare con i dati regionali gli strumenti di pianificazione del settore idrogeologico (Piani Stralcio, P.A.I., Piani stralcio straordinari);
- dotare gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistici di adeguate informazioni geologiche per la prevenzione dei rischi idrogeologici, creando una omogeneità di approccio ed un rigore tecnico-scientifico nello studio geologico a supporto dei PRG, incentivando e supportando i Comuni affinché si dotino di studio geologico, e contribuendo all'elaborazione di standard e requisiti minimi per il livello idrogeologico che le Province devono comprendere nei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali (PTCP).

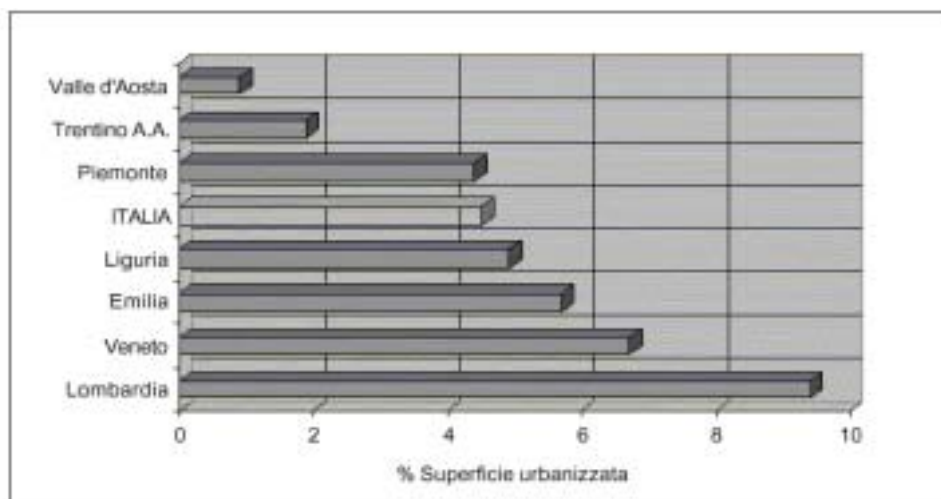
### Riferimenti bibliografici e siti internet

# Autorità di Bacino del Po – PAI, 1999.

# Regione Lombardia, *Piano Regionale di sviluppo, 2000*.



**Figura 1** Pressione antropica nel bacino del Po



Fonte: Istat, 1993

**Figura 2** Superficie urbanizzata nelle principali regioni del bacino del Po

### 5.2.2 La regimazione delle acque e le opere idrauliche

Nell'ambito dell'elaborazione del PAI è stato derivato il quadro delle opere idrauliche presenti sui corsi d'acqua principali, suddivisi in tronchi omogenei. Tale quadro è stato analizzato sulla base della seguente classificazione:

- presenza di opere di sistemazione discontinue (difese spondali, pennelli, argini ecc.);
- presenza di opere di sistemazione ad andamento continuo con effetti significativi di confinamento dell'alveo;
- presenza di opere di attraversamento (ponti, ponti-canali, passerelle, guadi stabili) o di sottopasso (sifoni) in grado di operare qualche interferenza al deflusso (particolarmente in regime di piena);
- presenza di opere trasversali all'alveo (sbarramenti, traverse) destinate a specifiche funzioni idrauliche e in grado di operare il trattenimento del trasporto solido;
- presenza di opere di stabilizzazione del fondo (briglie, soglie, traverse) con funzione di contenimento delle dinamiche morfologiche altimetriche e in grado di operare il trattenimento del trasporto solido.

Per ognuno dei tratti dei corsi d'acqua esaminati, è stata considerata la densità delle opere presenti, in funzione della valutazione del grado di sistemazione idraulica raggiunto e dei condizionamenti presenti.

Per l'asta del Po il livello informativo è più approfondito e permette una descrizione dei seguenti elementi:

- a) Opere di stabilizzazione delle sponde e dell'alveo.
- b) Opere di regimazione.
- c) Arginature: argini maestri in prossimità della sponda incisa (froido), con funzione di contenimento della massima piena e di orientamento diretto del flusso in piena; argini maestri con funzione di contenimento della massima piena di progetto e di orientamento indiretto del flusso di piena; argini maestri sottesi da argini golenali; argini golenali di frontiera; funzione di contenimento di piene inferiori alla massima e di orientamento indiretto del flusso di piena.

Per ciascun corso d'acqua si sono considerate alcune caratteristiche di contesto quali:

- erosione di sponda: indicazione sulla variazione media dell'area della sezione incisa e sul grado di erosione;
- larghezza media dell'area inondabile per tratto di corso d'acqua;
- uso del suolo nella regione fluviale.

La Tabella successiva contiene un indicatore del “grado di artificialità” per i principali corsi d’acqua lombardi. L’indicatore è stato calcolato sulla base della incidenza di cinque diverse tipologie di opere secondo valori percentuali rapportati alla lunghezza totale del corso d’acqua considerato. Nelle figure 1 e 2 vengono riportate per i corsi d’acqua principali le classificazioni sulla base della presenza di opere e sulla base della presenza di opere trasversali.

La valutazione del livello di protezione rispetto ai fenomeni di dissesto sul reticolo idrografico collinare e montano e sui versanti sconta la scarsa disponibilità di informazioni sulle opere relative sia ai corsi d’acqua che ai movimenti franosi; ciò dipende anche dall’assenza generalizzata di un archivio sistematico sulle opere strutturali esistenti e sul loro stato di conservazione e funzionamento, per cui gli elementi conoscitivi disponibili sono rappresentati da informazioni prevalentemente di carattere qualitativo e generalmente relative alle opere di più recente realizzazione.

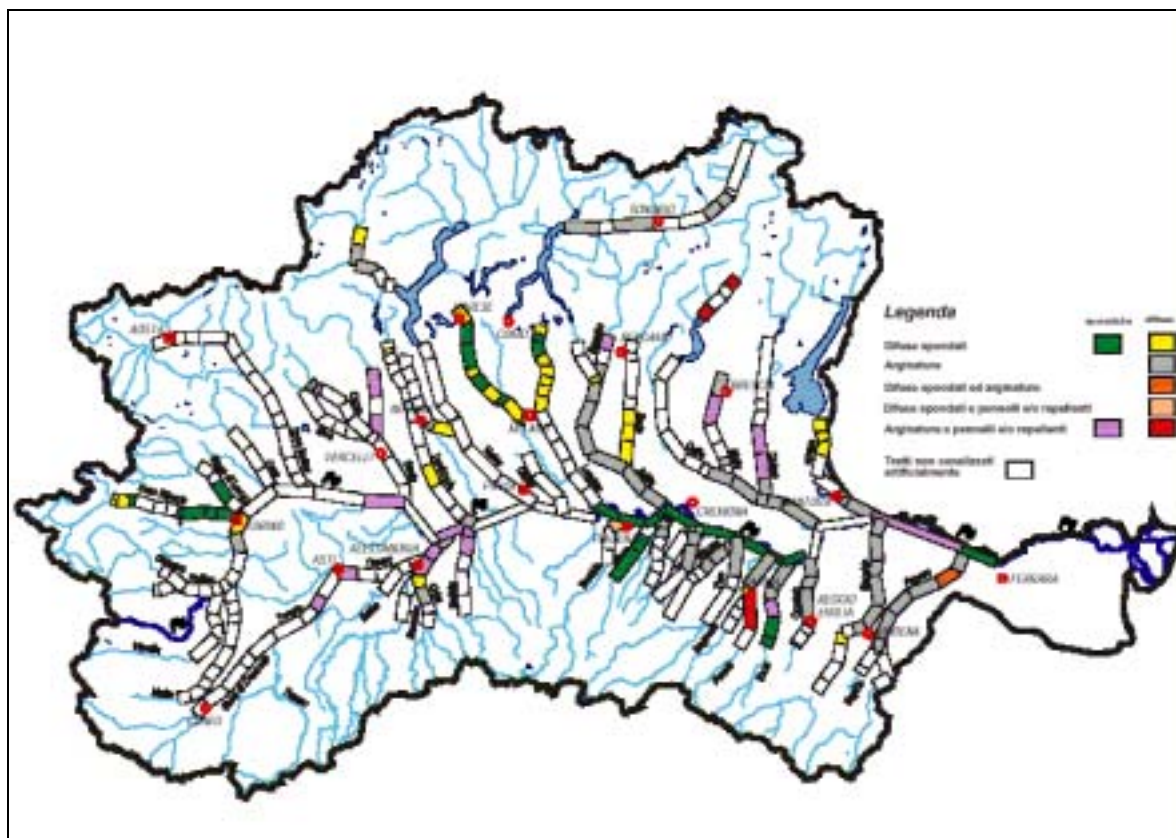
Corso d’acqua	Grado di artificialità		
	Assenza di opere	Presenza di 1/2 tipologie (%)	Presenza di più di 3 tipologie (%)
Po		87.3	12.7
Adda		29.4	70.6
Mincio		37.9	62.1
Oglio	2.7	68.6	28.7
Ticino		90.1	9.9
Chiese		3	97
Secchia		90.7	9.3
Serio		26.5	73.5
Sesia		100	
Agogna		12.4	87.6
Brembo		29	71
Lambro		11	89
Mella	14.5	7.8	77.7
Mera		27	73
Olona		10.4	89.6

Naturalmente il grado di protezione complessivo dipende, oltre che dalle opere, dalla morfologia del territorio circostante in rapporto alla possibilità di contenimento dei livelli idrici di piena e controllo dei fenomeni di divagazione planimetrica degli alvei.

In sintesi le caratteristiche delle sistema difensivo presente sul reticolo idrografico principale possono essere così delineate:

- i sistemi arginali più o meno continui sono tipici del tratto inferiore degli affluenti del Po, in parte determinati dalle esigenze di contenimento degli effetti di rigurgito della piena di Po; arginature pressoché continue interessano i tratti di bassa pianura del Mincio, dell’Oglio e dell’Adda;
- i corsi d’acqua prevalentemente di pianura (Lambro, Olona, Agogna, Terdoppio), denotano tutti un elevato grado di artificializzazione, con alveo frequentemente canalizzato, in relazione alla pressione posta dagli insediamenti; costituiscono pertanto un sistema molto vincolato e rigido, spesso inadeguato alle esigenze di deflusso;
- alcuni dei corsi d’acqua principali presentano un livello di regimazione dell’alveo, determinato dalle difese spondali, particolarmente elevato; rientrano tra questi l’Adda, il Serio, l’Oglio (a valle del lago d’Iseo), il Mella e il Chiese;



**Figura 2**

Classificazione dei corsi d'acqua del bacino del Po in base alle opere esistenti (tratto da PAI Autorità di bacino del Po)



### 5.2.3 Le attività estrattive e minerarie

Il rapporto tra le attività estrattive di cava e l'ambiente fisico interessato è implicito nell'attività stessa dello sfruttamento delle risorse minerali. Tale rapporto è chiaramente visibile nelle cave a cielo aperto, che costituiscono la maggioranza dei casi esistenti. Solitamente si definisce vulnerabile un oggetto o un soggetto privo di capacità di difesa da una aggressione di qualsivoglia natura. In un'ottica restrittiva qualsiasi territorio che subisce una trasformazione è vulnerabile; se invece si pensa che le modificazioni indotte dall'attività estrattiva sull'ambiente non riguardano un contesto interamente naturale, ma un ambiente già trasformato nei secoli dall'uomo, si può rimuovere il concetto di vulnerabilità per pensare al concetto di compatibilità ambientale. Questa va ricercata attraverso l'identificazione delle condizioni esistenti prima dell'apertura della cava in modo da prevederne gli effetti, con riferimento particolare agli equilibri dei luoghi, ai loro usi e ai servizi che rendono alla popolazione. Sarebbe infatti decisamente riduttivo voler impedire lo sviluppo per un ritorno ad ipotetiche condizioni naturali, mentre è diventata una reale esigenza il contemperare lo sviluppo economico con la tutela ambientale, attraverso la ristabilizzazione degli equilibri che vengono alterati.

#### Numero di cave e volumi di materiali

Le Figure 1-4 riportano i quantitativi di materiale di varia natura estratti nel periodo 1995-2000 e il relativo numero di cave attive di anno in anno nelle singole Province (Fonte: Regione Lombardia - Direzione Qualità dell'ambiente - Unità Organizzativa Attività Estrattive - Struttura Pianificazione cave e miniere). Per i materiali lapidei si ha la maggiore concentrazione territoriale di cave nelle Province di Bergamo e Brescia

e, in misura minore, di Lecco e Varese. Nella Provincia di Sondrio è presente un elevato numero di cave, al quale non fa però riscontro un altrettanto elevato volume di materiale estratto; le numerose cave presenti nella Provincia hanno infatti dimensioni piuttosto ridotte. L'ammontare complessivo di materiale lapideo estratto è stato, nel 2000, pari a 3.735.583 m<sup>3</sup>. L'estrazione di inerti per l'edilizia (principalmente argilla, sabbia e ghiaia) ha una distribuzione territoriale più uniforme; il quantitativo di materiale complessivamente estratto, nel 2000, è risultato pari a 16.453.597 m<sup>3</sup>. La disponibilità di dati su un periodo di tempo significativo (6 anni) permette di fare qualche considerazione sul trend temporale; in tale ottica può essere interessante valutare due indicatori: il volume complessivo di materiali estratti e il volume medio per cava, entrambi normalizzati rispetto ai valori del 1995. Dal grafico di [Figura 5](#) si può notare come i valori di tali indicatori sono variati entro un intervallo di +/- 10%: ciò sta ad indicare una sostanziale stabilità della pressione sul territorio, anche se mancano elementi per valutare la sostenibilità delle estrazioni effettuate.

### Le azioni regionali

L'attività estrattiva e gli effetti che ne conseguono sul territorio sono da sempre oggetto di attenzione da parte della Regione Lombardia. La prima legge regionale che disciplina la materia è la L.R. 92/75 che ha l'indubbio merito di avere sottoposto l'attività estrattiva all'obbligo di autorizzazione, da allora in poi rilasciata sulla base di un progetto di coltivazione e di un contestuale progetto di recupero ambientale.

La successiva legge regionale in materia, la L.R. 18/82, tende ancora di più a conciliare le esigenze di sviluppo economico con una gestione compatibile con l'ambiente, attraverso la pianificazione della attività estrattive che, dalla data di approvazione dei Piani cave provinciali da parte della Regione, non possono più essere svolte ovunque, ma solo nei cosiddetti "poli estrattivi": tale concentrazione produce l'effetto di una drastica diminuzione delle cave che, in pochi anni, passano dal numero di circa 1200 a circa 500, senza arrecare danni agli imprenditori del settore che, potendo svolgere con certezza la propria attività nelle aree individuate per i dieci anni di validità del piano, possono affrontare consistenti impegni economici per la realizzazione di recuperi ambientali particolarmente significativi.

Infine la vigente legge, la L.R. 14/98, nella certezza ormai che il recupero ambientale costituisce il presupposto irrinunciabile allo svolgimento di qualsiasi attività estrattiva, ha voluto dare un nuovo e più incisivo riconoscimento al concetto di giacimento, in quanto sede di una risorsa non rinnovabile nel tempo, quindi meritevole di tutela. Si richiede inoltre che, nella formazione dei piani delle cave, le Province tengano prioritariamente conto della situazione geologica e idrogeologica.

La L.R.14/98 prevede anche la predisposizione del catasto delle cave inteso quale strumento necessario per la conoscenza dello stato di fatto delle cave cessate e attive. Il sistema di monitoraggio previsto, avrà la possibilità, utilizzando i dati contenuti nel data base, di localizzare sulle Carte Tematiche Regionali alla scala 1:10.000 le cave in attività e quelle cessate così da individuare le relazioni fra uso del territorio e problemi che ne derivano e a renderle disponibili nei processi di programmazione.

I principali obiettivi gestionali che la Regione Lombardia si è posta sono riconducibili a:

- la predisposizione di linee guida per il recupero delle cave dismesse, anche sulla base dei dati del catasto delle cave e integrazione dei criteri per la gestione delle funzioni delegate;
- altre iniziative di promozione e incentivazione in materia di sicurezza nei cantieri estrattivi anche mediante corsi di formazione del personale addetto alla direzione lavori e alla vigilanza.

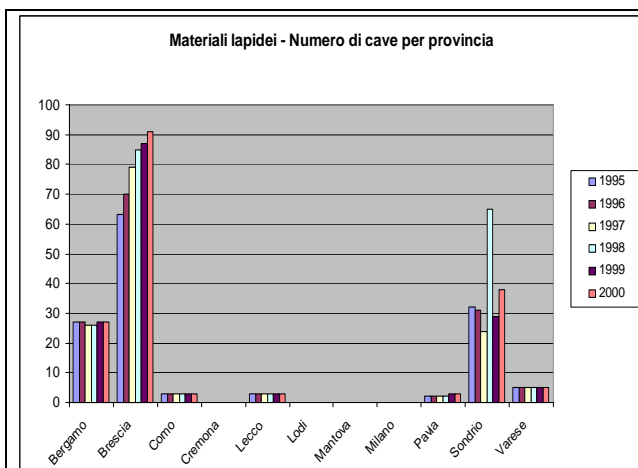
I risultati attesi a livello regionale riguardano:

- l'acquisizione dei dati tipologici e di esercizio delle cave in attività e di quelle cessate;
- l'uniformità dell'azioni di pianificazione da parte degli Enti delegati (Province);
- la riqualificazione ambientale dei siti degradati da cave dimesse;
- l'elevazione degli standard di sicurezza nei cantieri estrattivi di cave.

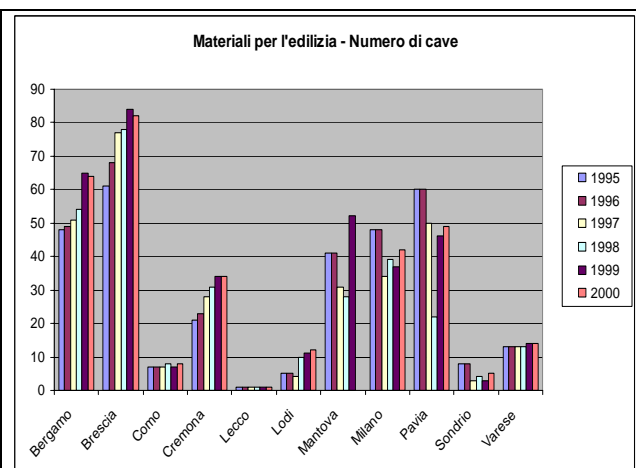
Nell'ambito dell'attuazione e della gestione della delega in materia di risorse minerarie, di cui al D. Lgs. 112/98 e congruente con gli obiettivi rivolti al raggiungimento d'elevati standard di sicurezza nei lavori condotti nei cantieri estrattivi di cava e rivolti agli interventi di riqualificazione del territorio mediante il recupero delle cave cessate, risulta prioritaria, anche nel campo delle miniere, l'azione regionale finalizzata alla valutazione delle situazione esistente e all'individuazione degli interventi necessari.

**Riferimenti bibliografici e siti internet**

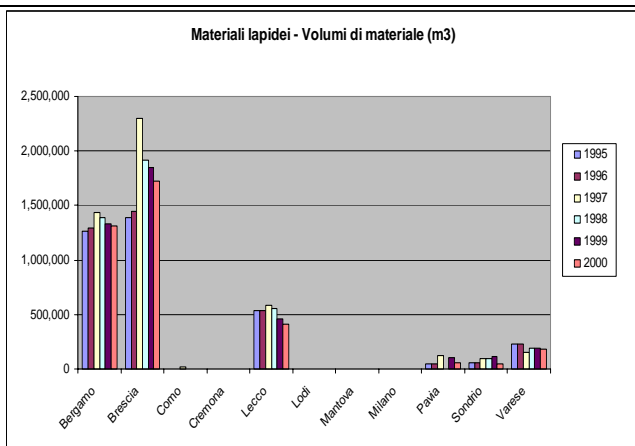
- # Regione Lombardia, 2001, Direzione Generale Ambiente, *Qualità dell'ambiente, qualità della vita.*
- # Regione Lombardia, 2000, *Piano Regionale di Sviluppo.*
- # Regione Lombardia, 2000, *Rapporto sullo stato dell'ambiente in Lombardia nel 1999.*



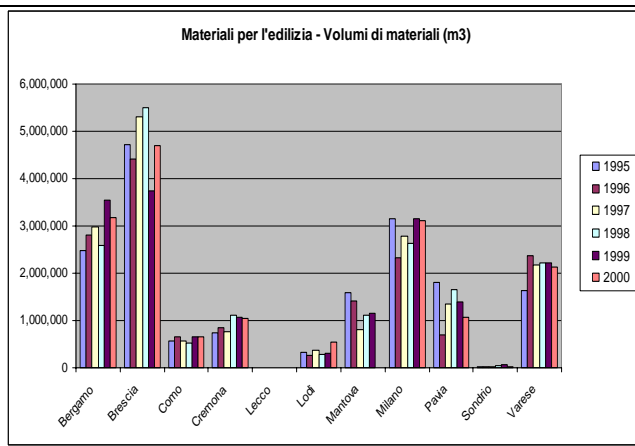
**Figura 1**  
 Numero di cave per l'estrazione di materiali lapidei nel periodo 1995 - 2000 nelle Province lombarde



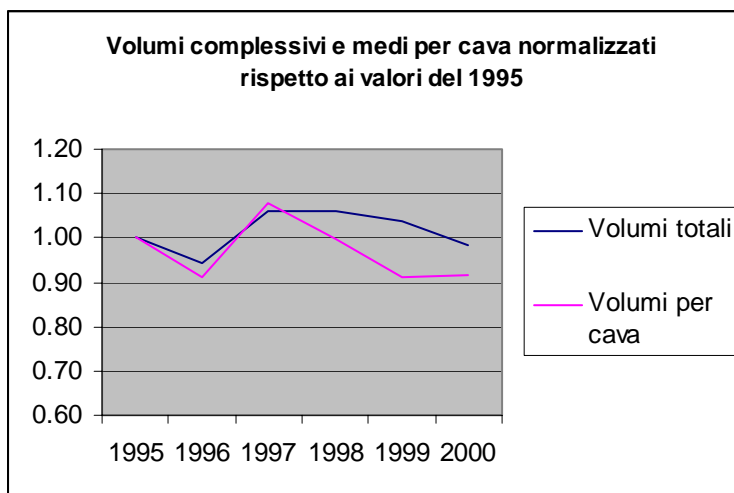
**Figura 2**  
 Numero di cave per l'estrazione di materiali per l'edilizia nel periodo 1995 - 2000 nelle Province lombarde.



**Figura 3**  
Volumi di materiali lapidei estratti nel periodo 1995 - 2000 nelle Province lombarde. periodo 1995 - 2000



**Figura 4**  
Volumi di materiali per l'edilizia estratti nel periodo 1995 - 2000 nelle Province lombarde.



**Figura 5**  
Andamento temporale dei volumi complessivi e medi per cava normalizzati rispetto al 1995

## 5.3 La difesa del suolo e il riassetto idrogeologico

### 5.3.1 La normativa

#### Lo stato di attuazione delle Leggi sulla difesa del suolo

La Struttura Rischi Idrogeologici della Regione Lombardia sta coordinando l'attività di progetto n.5.3.1 "Definizione delle zone a rischio idrogeologico alla scala di sottobacino idrografico": tale attività si inserisce nell'ambito delle attività di progetto programmate dalla Giunta e contenute nel Piano Regionale di Sviluppo. Si tratta di un progetto complesso, pienamente avviato nel 1998, che si pone come obiettivo principale quello di dotare la Regione Lombardia di una **cartografia del rischio idrogeologico, alla scala di sottobacino idrografico**, utilizzabile a diversi livelli per orientare la pianificazione, indirizzare gli studi di approfondimento (L.R.41/97) e la programmazione degli interventi (L.183/89, L.267/98, L.225/92). Nel corso del 1999 un'attività specifica del progetto è stata rimodulata per adempiere a quanto previsto dalla L. 267/98. Il Progetto offre anche l'occasione di definire e sperimentare un modello organizzativo di integrazione e raccordo tra gli Enti competenti in materia di difesa del suolo e di pianificazione territoriale.

Le quattro aree campione prescelte per l'avvio degli studi sono: Valcamonica e Val di Scalve (BG, BS), alta Val Seriana (BG), bacino del torrente Staffora (PV) e territorio montano della provincia di Lecco. Per raggiungere gli scopi prefissati il team di progetto interassessorile si avvale della consulenza dell'Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra, del Dipartimento di Ingegneria Idraulica di Pavia e di tre istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche: IRPI di Perugia e Torino, CSITE di Bologna.

Il collegamento con le amministrazioni locali è assicurato dalla stipula di appositi Accordi di programma con le province direttamente interessate dal progetto (PV,BG,BS,LC) ed attraverso la programmazione di incontri con le Comunità Montane ed i Comuni.

#### Lo stato di attuazione del PAI

Il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po ha adottato il Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P. A. I.). Il Piano riguarda tutto il sistema idrografico dell'asta del Po e dei suoi affluenti, e quindi anche la porzione montana del bacino, e contiene l'estensione alla restante parte del reticolo idrografico principale del bacino, non considerata nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.), della delimitazione delle fasce fluviali e della relativa normazione, assumendo in tal modo i caratteri e i contenuti di secondo P.S.F.F..

In riferimento alle fasce A e B, i vincoli e le limitazioni divengono, con il P.A.I., contenuto vincolante dell'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, mentre per la fascia C i comuni dovranno valutare, di intesa con l'Autorità di bacino del Po, le condizioni di rischio, provvedendo, se necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare le condizioni di rischio.

Il P. A. I. contiene, inoltre, le indicazioni e gli interventi relativi all'assetto idrogeologico per la Valtellina e norma, con l'art. 47 del Titolo III delle Norme di attuazione, le condizioni per il rilascio di nuove concessioni per grandi derivazioni ad uso idroelettrico sulla base del bilancio idrico.

Sono invece esclusi dalle salvaguardie i territori dei comuni assoggettati alle disposizioni del D. P. R. 9 ottobre 1997 "Approvazione dello stralcio di schema previsionale e programmatico del bacino del Po, concernenti i vincoli di inedificabilità in Valtellina" e di successivi provvedimenti della Regione Lombardia.

In particolare i Comuni del territorio collinare e montano interessati dalla delimitazione delle aree in dissesto devono prestare attenzione al quadro

rappresentato nel P. A. I. e, qualora essi riscontrino che gli strumenti urbanistici vigenti non tengono conto dello stato di dissesto presente, adottano ogni provvedimento di competenza atto ad assicurare la compatibilità degli strumenti urbanistici, con particolare riguardo alle aree di espansione, con le effettive condizioni di criticità.

### **Gli interventi straordinari nell'Oltrepò pavese e in Valtellina (L. 102/90)**

La pianificazione di bacino, introdotta dalla legge n. 183/1989, nei suoi contenuti di analisi e proposta è stata anticipata dalla Regione per i territori che hanno rivelato una maggior propensione al dissesto e che hanno, dagli anni '70 ad oggi, subito danni rilevanti in seguito al verificarsi di frane e allagamenti. Le aree sulle quali è stata sviluppata una pianificazione complessiva a livello di sottobacino sono l'Oltrepò Pavese, il bacino dell'Adda sopralacuale, del fiume Brembo e del fiume Oglio sopralacuale.

#### **Il piano di riassetto e sviluppo dell'Oltrepò Pavese**

Il piano di riassetto e sviluppo dell'Oltrepò Pavese, sviluppato negli anni 1984-85, e basato sulle indagini e studi di settore già realizzati nel periodo 1979-81, prende in esame il territorio appenninico lombardo, colpito da un grave e diffuso dissesto che si può sintetizzare nel rilevamento di oltre 2000 frane. Il Piano riguarda tutti i bacini idrografici dell'Oltrepò (Staffora, Coppa, Scuropasso, Versa, Tidone ed altri minori) e definisce le caratteristiche climatiche ed idrologiche del territorio, analizza le caratteristiche geologiche, litologiche e di stabilità dei versanti. Esamina il rapporto fra il dissesto in atto e le cause predisponenti lo stesso rilevando il nesso fra uso del suolo in atto, modalità di utilizzo agrario del territorio, dinamiche evolutive dello sviluppo economico-sociale e diffusione del dissesto. Il piano, muovendo da un'approfondita conoscenza dello stato di fatto e dei fenomeni in atto, dalla valutazione delle risorse idriche e di territorio disponibili, realizza una proposta organica di sviluppo del territorio dal punto di vista infrastrutturale ed economico. Il piano indica un assetto delle infrastrutture acquedottistiche e di collettamento dei reflui per l'intero Oltrepò, l'insieme di interventi di sistemazione dei corsi d'acqua e dei dissesti idrogeologici su cui fondare lo sviluppo economico e propone una articolazione del territorio in classi in relazione agli usi ammissibili, dedotti dal rischio di dissesto rilevato.

Il piano di Riassetto e Sviluppo dell'Oltrepò ha costituito uno strumento importante nell'organizzare gli interventi di consolidamento dei versanti su cui insistono abitati, infrastrutture viarie, opere pubbliche ma anche per avviare un'azione preventiva attuata verificando le previsioni degli strumenti urbanistici alla luce delle classi di rischio individuate.

#### **Gli interventi straordinari in Valtellina**

A seguito delle calamità del luglio-agosto 1987 e degli interventi di prima emergenza, coordinati dalla Protezione Civile, è stata emanata la legge n. 102 in data 2.5.1990, concernente "Disposizioni per la ricostruzione e la rinascita della Valtellina e delle adiacenti zone delle Province di Bergamo, Brescia, Como nonché della Provincia di Novara, colpite dalle eccezionali avversità atmosferiche dei mesi di luglio e agosto 1987", stanziando 2.400 miliardi per l'attuazione degli interventi di difesa del suolo e ricostruzione e sviluppo a cura della Regione Lombardia.

Di conseguenza la Regione Lombardia, tenuto conto delle intervenute leggi sulla difesa del suolo, ha redatto il "Piano di riassetto e sviluppo idrogeologico/socioeconomico della Valtellina" (approvazione con deliberazione del Consiglio Regionale il 3.12.1991) indicato come schema previsionale e programmatico in coordinamento con l'Autorità di Bacino del Fiume Po che lo ha poi approvato unitamente al Ministero dell'Ambiente ed al Presidente del Consiglio dei Ministri.

Il Piano sviluppa, di massima quattro campi di azioni:

1. Opere di tipo strutturale per la sistemazione dei corsi d'acqua e il consolidamenti di versanti in condizioni di rischio di dissesto;
2. Manutenzione territoriale diffusa.
3. Alcune azioni speciali indicate dalla legge n. 102/1990 costituite da:
  - a) bonifica delle aree di fondo valle con ripristino di funzionalità di canali costituenti sistemi di allontanamento di acque stagnanti;
  - b) consolidamento dei versanti terrazzati del versante retico;
  - c) sistemazione idraulica della Val Pola;
  - d) interventi idraulici dell'asta fluviale di fondovalle (a cura del Magistrato per il Po);
  - e) difesa idraulica di Como;
  - f) sistemazione Piana della Selvetta.
4. Indirizzi per l'uso del territorio derivanti da valutazioni dei rischi e dei risultati di monitoraggio in aree particolarmente complesse e che implicano particolari condizioni di pericolo. Si prevede a questo riguardo la definizione di indirizzi relativi agli usi urbanistici in sede di nuove proposte o di revisioni dei piani regolatori.

Il Piano deve essere oggetto di sistematico aggiornamento dei dati relativi alla sua attuazione, di pubblicazione dei dati stessi e con l'Autorità di Bacino del Fiume Po ai sensi dell'art. 10 della legge n. 102/1990; la Regione presenta al Parlamento una relazione inerente l'attuazione del Piano, entro il giugno di ogni anno.

### **Sistema relazionale (sistema stradale e ferroviario)**

L'anno 1999 ha visto progredire le azioni individuate nelle diverse convenzioni sottoscritte, con differenti evoluzioni per diversità di livelli di avanzamento e problematiche. Sono state in prevalenza azioni di progettazione, nei vari stadi e di esecuzione di opere (stradali e ferroviarie) a seguito di numerosi incontri di concertazione con gli enti interessati.

Uno degli obiettivi importanti raggiunti è stata la conclusione delle progettazioni preliminari della SS36 e della SS38 : sono state, inoltre, avviate le procedure di gara per l'assegnazione delle progettazioni definitive ed esecutive, divise per lotti.

Per il sistema ferroviario si è riscontrato un notevole impulso nella redazione delle progettazioni definitive dei seguenti programmi di interventi: potenziamento e ammodernamento della rete ferroviaria in Valtellina; riqualificazione della linea ferroviaria Brescia-Iseo-Edolo; messa in sicurezza dell'infrastruttura ferroviaria da Colico a Tirano e da Colico a Chiavenna.

### **Sistema produttivo**

Le azioni attivate nei diversi comparti hanno avuto differenti evoluzioni e si trovano a differenti livelli di avanzamento, in rapporto sia alla tempistica di definizione di specifici accordi con il Governo, sia alle difficoltà di attuazione delle fasi preliminari alla concreta realizzazione dei singoli obiettivi. Gli obiettivi di sviluppo del sistema produttivo sono articolati su tre linee di intervento: promozione e agevolazione di investimenti produttivi (artt.11 e 12 della legge 102/90); azioni di politica settoriale; sviluppo di servizi alle attività produttive e di promozione commerciale.

Le azioni strutturali attivate nei comparti manifatturiero, agro-zootecnico e forestale, turistico e dei servizi allo sviluppo hanno condotto alla programmazione ed alla definizione dei relativi piani di intervento provinciali tra cui di particolare rilevanza è il Polo fieristico di Morbegno, il contributo per la realizzazione del metanodotto Alta Valle Camonica. Relativamente ai servizi allo sviluppo è stata costituita la Società di sviluppo Locale della provincia di Sondrio.

### **Sistema insediativo - ambientale**

Il Piano individua le seguenti priorità di:

1. Parchi e riserve: dopo l'approvazione regionale dei progetti di intervento presentati dalle province si sta procedendo all'erogazione delle quote di finanziamento. Alcuni interventi sono conclusi.

2. Complessi edilizi storico - architettonici, centri storici : è stata completata l'erogazione delle tranches di finanziamento. Saranno attivate procedure di verifica sullo stato di attuazione degli interventi.

3. Adeguamento delle infrastrutture tecnologiche: sono stati finanziati con fondi Valtellina tramite la Cassa Depositi e Prestiti, n.51 interventi; infatti la Cassa Depositi e Prestiti è autorizzata a concedere, a seguito di specifici accordi a mezzo convenzione, a favore degli Enti locali, mutui per la realizzazione di diverse categorie di intervento. Il Piano prevede uno stanziamento complessivo di 228 miliardi comprensivi di quota capitale ed interessi.

4. Piano di metanizzazione: iniziati i lavori per la metanizzazione della Valsassina, Alto Lario, Valchiavenna e Valtellina e avviata la progettazione definitiva per la metanizzazione della media e alta Valcamonica.

### **Valutazione di impatto ambientale - Controllo di impatto del Piano**

Con l'applicazione della d.g.r. n. VI\14095 del 7 giugno 1996 si è dato avvio alla direttiva presente nei documenti allegati al D.P.C.M. 4 dicembre 1992 di approvazione del Piano. In attuazione alle procedure prescritte (A e B) sono iniziati gli iter istruttori. Ora gli interventi previsti dal piano sono soggetti alle disposizioni della L.R. 20 del 3 settembre 1999. Di grande rilevanza è l'azione di controllo sull'impatto del Piano consistente sia nel monitoraggio degli interventi realizzati sia nel controllo di gestione di tutte le azioni di Piano.

### **Lo stato di attuazione della legge (41/97) e della LR 10/1998**

La legge regionale 24 novembre 1997, n.41, "Prevenzione del rischio geologico, idrogeologico e sismico mediante strumenti urbanistici generali e loro varianti", sancisce che i Comuni devono provvedere a verificare la compatibilità fra le previsioni urbanistiche e le condizioni geologiche dei territori interessati. Questo avviene in sede di redazione degli strumenti urbanistici generali e delle loro varianti generali mediante apposito studio geologico. Le linee guida per la redazione di tali studi sono contenute nel documento "Criteri ed indirizzi relativi alla componente geologica della pianificazione comunale, secondo quanto disposto all'art.3 della Legge Regionale 24 novembre 1997 n. 41" approvato con D.G.R. 6.8.98 n. 6/37918.

La legge prevede ambiti di studi prioritari individuati dalla Giunta Regionale nei Comuni interessati da aree di potenziale rischio geologico o che abbiano subito danni a seguito di dissesti idrogeologici verificatisi nell'ultimo quinquennio. Sono inoltre previsti contributi regionali ai Comuni per la parziale copertura (fino all'80%) della spesa per gli incarichi professionali.

Alla data del 20.09.2000 il 30% dei Comuni della Lombardia risulta dotato di relazione geologica di supporto al piano regolatore generale approvato dalla Regione (Figure 1 e 2).

La metodologia indicata per la predisposizione dello studio si articola in successive fasi di analisi, di valutazione e di proposta, dove viene richiesta una serie di elaborati cartografici a differente scala con la rappresentazione di tutti i dati raccolti. Fine di tutto lo studio è quello di giungere ad una Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano.

## La normativa relativa alle opere edili in aree sismiche

Il rischio sismico trova collocazione nelle seguenti principali disposizioni di legge:

- L. 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" che contiene le norme sui criteri generali tecnico-costruttivi per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici e sui carichi delle opere, con controllo e collaudo da parte dei relativi Uffici dei Geni Civili regionali.

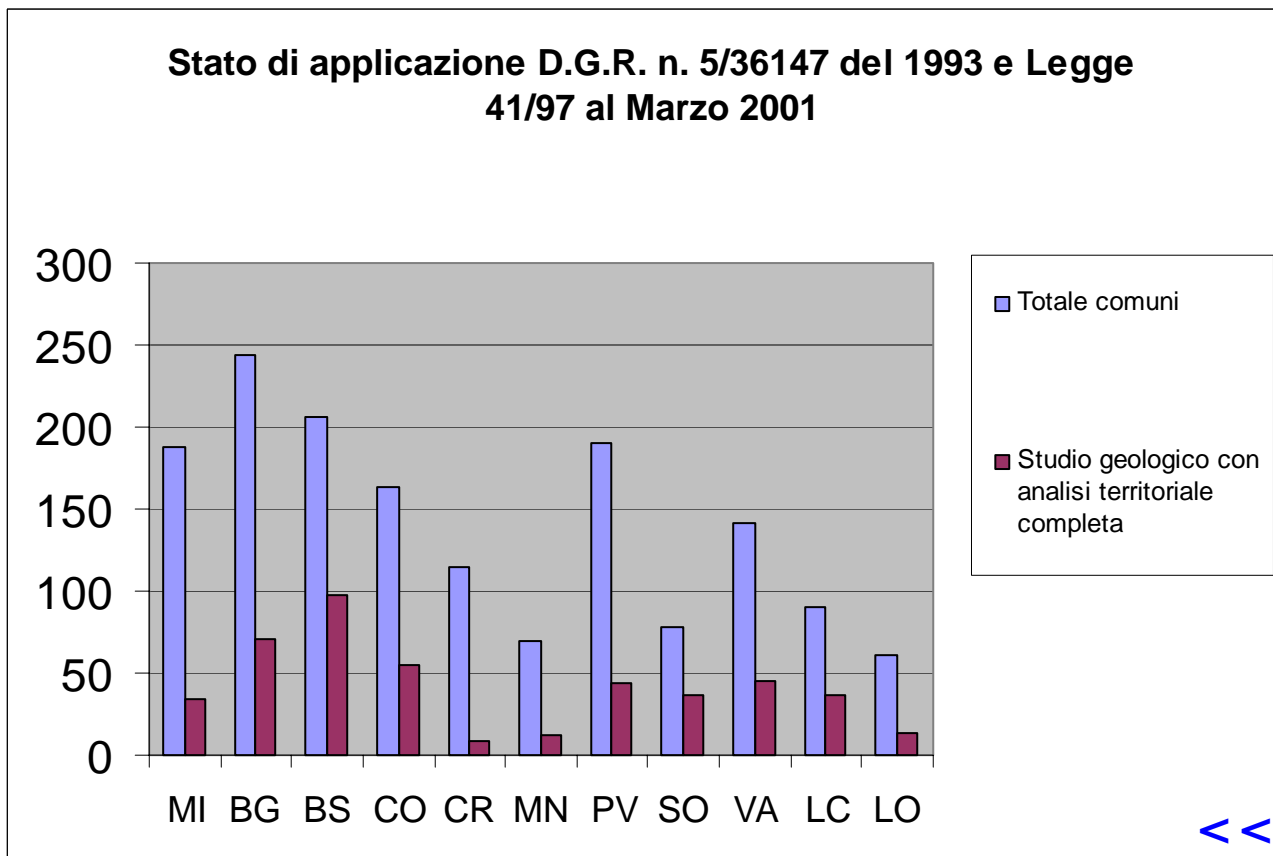
- L. 741/1981 "Ulteriori norme per l'accelerazione delle procedure per l'esecuzione di opere pubbliche" e successive nella quale si demandava alle regioni di definire le procedure per la verifica dei progetti delle costruzioni.

La legislazione regionale con la L.R. 33/88 disciplina anche le zone sismiche della Regione Lombardia: la Regione detta infatti norme urbanistiche per le zone dichiarate sismiche, nonché per le altre zone interessate dal rischio sismico. Inoltre la Regione disciplina il rischio sismico mediante l'individuazione delle zone del territorio in relazione alla pericolosità sismica, le procedure per la formazione dei piani urbanistici, nonché quelle di adeguamento per i piani urbanistici in vigore, nei comuni esposti a rischio sismico, l'individuazione, nei centri abitati, degli ambiti a maggior rischio per effetto della vulnerabilità delle costruzioni esistenti, la definizione dei criteri relativi agli interventi strutturali di consolidamento preventivo per gli edifici pubblici e in generale per tutte quelle opere che riguardano la pubblica incolumità e i soccorsi in occasione di terremoti, la definizione dei criteri di protezione dei sistemi infrastrutturali quali gasdotti, oleodotti, linee elettriche, ponti radio e altri, i principali riferimenti normativi per gli interventi di consolidamento e adeguamento per le costruzioni esistenti in zona sismica.

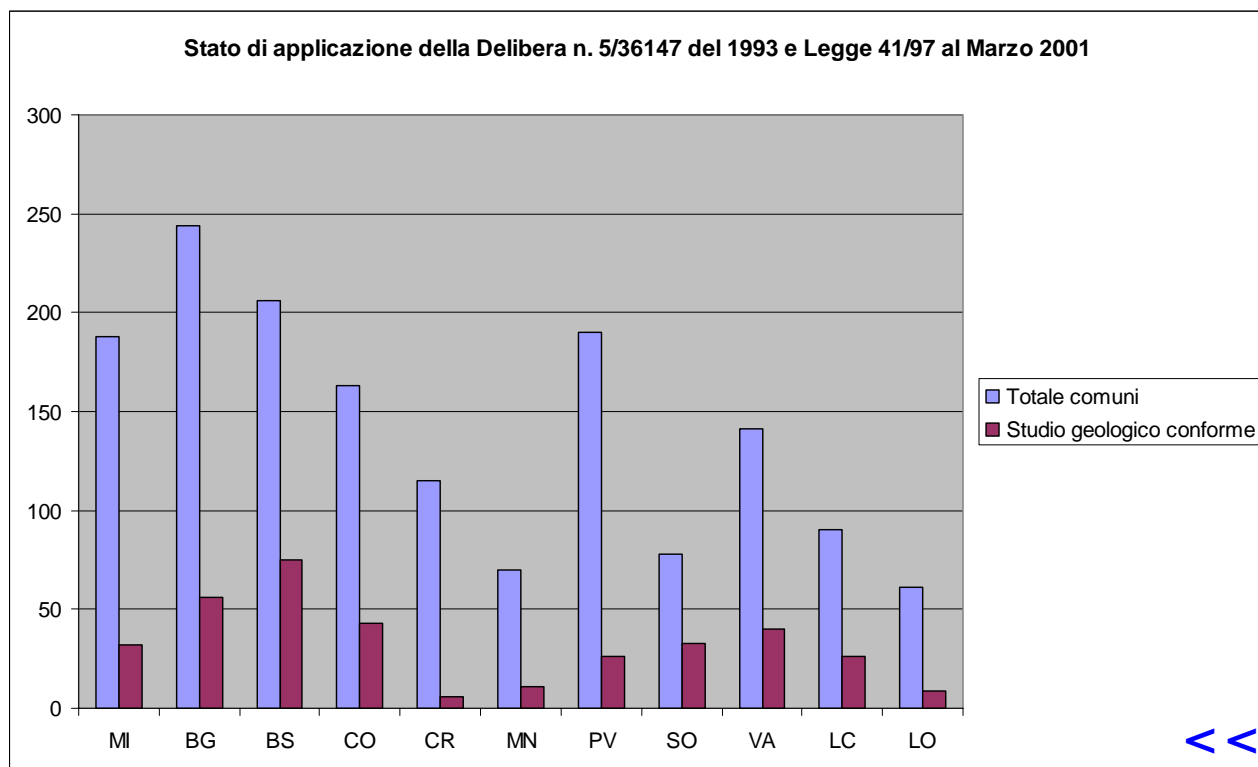
La Giunta Regionale ha esplicitato le modalità che i Comuni, le Comunità Montane e gli altri soggetti pubblici sono tenuti ad applicare nella redazione degli strumenti urbanistici di competenza, relativamente alle zone dichiarate sismiche, mediante la D.G.R. n. 3/6147 del 18 maggio 1993 "Criteri ed indirizzi relativi alla componente geologica nella pianificazione comunale" che concerne non solo le zone sismiche ma che si deve applicare sull'intero territorio lombardo, come atto di prevenzione sia del rischio sismico che dal punto di vista idrogeologico. Con l'entrata in vigore della L.R. 41/97, la Giunta della Regione Lombardia ha adottato le direttive per la redazione dello studio geologico: tali direttive sono state recentemente deliberate dalla G.R. (DGR 6/8/98 n. 6/37918) e riprendono in parte le precedenti; in particolare per le zone sismiche si prevede l'applicazione di una metodologia che evidenzia le zone con amplificazione sismica, il valore del coefficiente di amplificazione stesso, la vulnerabilità degli edifici, e permette di definire il livello di rischio sismico a scala di piano regolatore generale.

## Riferimenti bibliografici e siti internet

- ## Regione Lombardia, *1° Programma regionale di Previsione e Prevenzione di Protezione Civile* - 1998 - "Rischio sismico" e "Rischio idrogeologico".
- ## Regione Lombardia, *Relazione sullo Stato dell'Ambiente 1999*.
- ## Regione Lombardia, 2000, *Programma regionale di sviluppo 1999*.



**Figura 1**  
Istogramma con il numero di comuni dotati di studio geologico con fase di analisi completa suddivisi per province



**Figura 2**  
Istogramma con il numero di comuni dotati di studio geologico conforme suddivisi per province

### 5.3.2 La pianificazione territoriale e i rapporti con l'Autorità di Bacino del Po

Gli strumenti di pianificazione territoriale a scala di bacino sono già stati trattati e brevemente descritti in altri paragrafi della presente RSA (vedi Parte IV Capitolo 1 paragrafo 1.4.2 e Parte III Capitolo 1 Paragrafo 1.4.3): per questo motivo, in questo paragrafo, ci si è limitati ad illustrare il ruolo della Regione Lombardia nei confronti dell'Autorità di bacino del Fiume Po.

La Regione Lombardia fa parte, assieme alla Liguria, al Piemonte, alla Valle d'Aosta, all'Emilia-Romagna, al Veneto, e alla Provincia Autonoma di Trento, del **Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Po**, che ne costituisce l'organo decisionale e nel quale sono rappresentati anche i Ministeri dei lavori pubblici, dell'ambiente, dei beni culturali e ambientali, delle risorse agricole, alimentari e forestali.

Con i recenti provvedimenti normativi (leggi 267/98, 415/98) è stato codificato un nuovo indirizzo in ambito programmatico che, ispirandosi alla Legge 183/89, colloca l'attività regionale in un ambito strategico di assoluta preminenza quale interfaccia tra gli Enti Locali e l'Autorità di bacino. Nella consapevolezza che la funzione prioritaria di programmazione delle attività non può essere disgiunta da una conoscenza approfondita e dinamica della realtà territoriale, scaturisce la scelta da parte della Regione Lombardia di attuare una politica per la difesa del suolo attraverso la pianificazione e il suo recepimento, all'interno degli strumenti urbanistici. Si tratta di una scelta innovativa che, accompagnata dall'attuazione di programmi di interventi strutturali e di manutenzione, va nella direzione della prevenzione quale elemento qualificante nell'uso del territorio. Garantire un uso ottimale del territorio in condizioni di sicurezza, compatibile con i rischi di inondazione, di dissesto e di valanga. La crescente conoscenza specialistica del territorio contribuisce in modo significativo alla redazione degli strumenti di pianificazione territoriale a livello Regionale, Provinciale e Comunale ed al recepimento, all'interno degli stessi, degli indirizzi di valorizzazione del territorio.

Una efficace politica per la difesa del suolo richiede oggi essenzialmente di:

- gestire una programmazione degli interventi in cui prevalga l'ottimizzazione delle risorse;
- evitare la frammentazione delle competenze e delle procedure con la riorganizzazione delle strutture e la definizione di un nuovo quadro normativo;
- superare l'incertezza dei finanziamenti, costituiti in gran parte da fondi statali, e la conflittualità fra il fabbisogno di utilizzo del territorio e la presenza di rischi idrogeologici.

#### Linee strategiche delle azioni della Regione

Le linee prioritarie d'intervento per la valorizzazione del territorio e la difesa dai rischi idraulici ed idrogeologici si possono così sintetizzare:

- provvedere, in collaborazione con gli Enti locali, alla creazione di un quadro conoscitivo aggiornato del territorio, del dissesto e della dinamica fluviale;
- incentivare usi compatibili del territorio in funzione della realtà esistente e delle attività presenti;
- definire e graduare le criticità e la tipologia dei fenomeni naturali;
- adottare norme di salvaguardia, temporanee o definitive, sul territorio;
- programmare piani di intervento integrati di prevenzione del rischio, possibilmente con opere di basso impatto, in un'ottica di bacino e sottobacino idrografico in funzione del quadro conoscitivo del rischio idraulico e idrogeologico;
- definire ed aggiornare piani di manutenzione territoriale e delle opere di difesa realizzate;
- riorganizzare le strutture operanti in materia di difesa del suolo anche alla luce dell'attuazione del decreto legislativo 112/98 e della L.R. 1/2000.

### **Obiettivi specifici**

Costituiscono obiettivi specifici della Regione Lombardia:

- la prevenzione del rischio idraulico ed idrogeologico;
- la definizione delle componenti idrogeologiche del territorio necessarie per la redazione degli strumenti di pianificazione territoriale (PTR, PTCP, PRG);
- la pianificazione e programmazione pluriennale degli interventi di difesa del suolo (opere idrauliche e consolidamento dei versanti) e la riorganizzazione delle modalità operative;
- la razionalizzazione ed il riordino funzionale del quadro normativo regionale in materia di difesa del suolo e riassetto idrogeologico del territorio;
- gli interventi straordinari per il riassetto idrogeologico del territorio a seguito di calamità naturali.

Particolarmente rilevante è la questione legata alla razionalizzazione ed al riordino funzionale del quadro normativo regionale in materia di difesa del suolo e riassetto idrogeologico del territorio. La necessità di pervenire in tempi ridotti ad un provvedimento normativo che tenda alla razionalizzazione delle attività a livello regionale nel campo deriva infatti da:

- il variato contesto normativo a livello comunitario e statale;
- le competenze assegnate alla Regione e le deleghe previste dalla riforma Bassanini e dalla legge regionale 1/2000,
- l'ormai consolidata operatività a livello programmatico e normativo dell'Autorità di Bacino del Fiume Po tramite gli organismi funzionali previsti dalla Legge 183/89 in collaborazione con le Regioni.

In particolare si vuole sottolineare come il presente obiettivo possa costituire la base sulla quale impostare in maniera funzionale molte delle attività regionali, non solo quelle direttamente legate alla difesa del suolo e al riassetto idrogeologico, ma anche quelle in ambito trasporti, ambiente e sviluppo delle attività sociali e produttive.

### **Riferimenti bibliografici e siti internet**

## Regione Lombardia, 2000, *Programma regionale di sviluppo 1999*.

## 5.4 L'organizzazione della Protezione Civile in Lombardia

### 5.4.1 Aspetti organizzativi del sistema di protezione civile in Italia

In Italia tutto il sistema è attualmente fondato sulla legge 225 del 1992, che per la prima volta inquadra il problema distribuendo compiti e responsabilità dallo Stato fino agli Enti locali, non definendo però con precisione che cosa sia la protezione civile, e chi la rappresenti (se non, a livello nazionale, il Dipartimento della Protezione Civile). La legge distribuisce le attività di protezione civile (previsione, prevenzione, soccorso, superamento dell'emergenza) a tutte le componenti del servizio nazionale della protezione Civile: Stato, Regioni, Province, Comuni. Assegna tutto il potere in caso di emergenza al Prefetto, rappresentante dello Stato in ambito provinciale, e individua nel Sindaco la figura di riferimento per le emergenze a livello locale. Lascia poi a Regioni e Province un ruolo marginale, più spostato sul versante della prevenzione e della formazione. Ignora però quasi del tutto la pianificazione dell'emergenza e trascura alcuni aspetti non marginali sul significato del coordinamento. Qualche aggiustamento è stato fatto recentemente con il Decreto legislativo 112 del 1998 (cosiddetto Bassanini quater), in cui si prevedono maggiori responsabilità per Regioni e Province, ma complessivamente il sistema appare sempre fortemente sbilanciato a favore dello Stato centrale.

#### Le principali strutture operative

Le principali strutture operative del Servizio Nazionale della Protezione Civile che intervengono in caso di emergenza sono: Il Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco quale componente fondamentale della protezione civile; le Forze dell'Ordine; le strutture di emergenza sanitaria; le organizzazioni del Volontariato. Questo perché la Protezione Civile non ha un suo corpo operativo, ma si serve di tante strutture esistenti. La Protezione Civile, cioè il Dipartimento, il Servizio Regionale, l'Ufficio P.C. della Prefettura e altri, intervengono sul coordinamento di quelle forze operative in caso di emergenze complesse.

#### Il ruolo della regione

La legge 225 del 1992 non assegna un ruolo molto significativo alle Regioni nella Protezione Civile. Anzi, lasciando loro di fatto solo la redazione del Programma di Previsione e Prevenzione, e genericamente la formazione e la diffusione della cultura di protezione civile, sembrerebbe logico che le Regioni non debbano disporre di una vera e propria struttura di protezione civile, ma si organizzino perché le varie componenti, Difesa del Suolo, Ambiente, Territorio, trovino le sinergie giuste per pianificare i loro interventi. Invece, tutte le Regioni si sono dotate di una struttura specifica di protezione civile, e hanno via via contrattato o preteso dallo Stato un ruolo di concorso all'emergenza maggiore di quello teoricamente previsto dalla legge. Ora, con il trasferimento di molte competenze dallo Stato alle Regioni, si prende atto di una realtà operativa diffusa, e si attribuiscono alle Regioni, sia pure con una certa ambiguità, poteri più ampi anche per la Protezione Civile. In ogni caso, le Regioni giocano un ruolo importante soprattutto nella fase della previsione-prevenzione, potendo agire sui loro organi tecnici, e controllando la gestione del territorio, soprattutto su tre fattori: a) la prevenzione a lungo termine, agendo sui fattori urbanistici e territoriali, sviluppando politiche rigorose di protezione e conoscenza del territorio e dei suoi rischi, sviluppando la cultura di protezione civile e la formazione a tutti i livelli; b) la prevenzione a breve-medio termine, progettando e realizzando opere di difesa del suolo, di monitoraggio dei rischi, e di ingegneria naturalistica, per mitigare il rischio in modo concreto, nonché sviluppando la pianificazione di emergenza degli Enti locali; c) la prevenzione a brevissimo termine, utilizzando i più

ampi e affidabili sistemi di monitoraggio dei rischi, sviluppando azioni di preannuncio e allertamento per eventi calamitosi attesi (da pochi giorni a poche ore prima dell'evento). In teoria, solo dopo che le Regioni avessero dimostrato di saper gestire in modo efficiente e sinergico al loro interno le tre fasi della prevenzione, si sarebbe potuto pensare a gestire (o collaborare a gestire) l'emergenza, e poi la ricostruzione.

In realtà è avvenuto esattamente il contrario, e quindi le Regioni sono state chiamate nel tempo a gestire anzitutto la post-emergenza, cioè la ricostruzione, il rimborso dei danni, e poi la difesa del suolo, cioè le opere per rimettere in sesto il territorio, e impedire il ripetersi dei disastri. Questa inversione di un ciclo logico ha determinato un notevole ritardo delle Regioni nell'appropriarsi della vera cultura di protezione civile, e una forte accentuazione della politica dell'emergenza, intesa come il rincorrere continuo degli avvenimenti, e quindi un tappare i buchi anziché sviluppare una politica di prevenzione delle calamità naturali e tecnologiche e di programmazione delle relative azioni di mitigazione del rischio. Un nuovo ruolo per le Regioni, di regista della politica dell'emergenza, che includa una diversa visione dell'attitudine al rischio del territorio, e un più ampio e paritario raccordo con gli Enti locali, è ancora tutto da inventare e rappresenta la vera scommessa per il futuro. In questa direzione è orientato il Progetto SINERGIE che il Ser-vizio Protezione Civile sta realizzando per impostare un nuovo Sistema Regionale di Protezione Civile (vedi [Figura 1](#)).

#### **5.4.2 I compiti del Sistema Regionale**

---

I compiti del Sistema Regionale di Protezione Civile si possono sintetizzare come segue:

- Assicurare la predisposizione dei programmi di previsione e prevenzione dei rischi e dei piani di concorso alle operazioni di soccorso in situazioni di emergenza che sono stabiliti dalla normativa vigente;
- Curare il raccordo con le varie Direzioni regionali e con gli organismi centrali e periferici dello Stato per assicurare, nelle fasi di previsione, prevenzione, emergenza e post-emergenza, lo scambio delle informazioni e il coordinamento degli interventi;
- Curare la gestione della Sala Operativa, con particolare riferimento ai sistemi di monitoraggio dei rischi ed alle procedure di allertamento concordate con le altre Direzioni regionali, oltre che alla predisposizione del bollettino meteorologico regionale di protezione civile;
- Curare la gestione dell'albo del volontariato di protezione civile e la definizione delle procedure rivolte all'impiego ottimale della forza, dei mezzi e delle attrezzature appartenenti ad Enti locali, a volontari o ad altri Enti convenzionati;
- Curare la formazione, l'aggiornamento teorico e pratico anche attraverso esercitazioni operative per il personale impiegato in attività di protezione civile, anche appartenenti ad enti locali od organizzazioni di volontariato, direttamente o attraverso convenzioni con enti istituzionali abilitati.

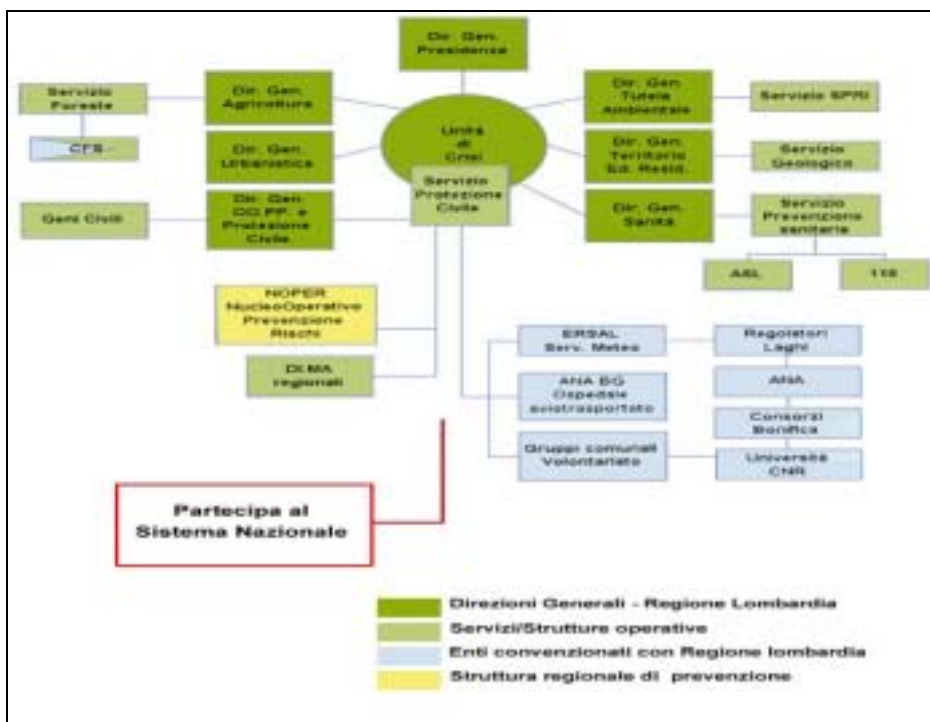


Figura 1 Struttura Organizzativa del nuovo Sistema Regionale di Protezione Civile

**TABELLA METEO-PLUVIOMETRICA**  
data emissione **venerdì 27-agosto-99**  
Validità dalle 00 del **28-ago-99** alle 24 del **29-ago-99**

PROV./ SETTORE	RIFERIMENTO GEOGRAFICO	sabato 28-agosto				domenica 29 agosto				FENOMENI (*)					
		tempo previsto (h)	precipitazioni in mm (**)		tempo previsto (h)	precipitazioni in mm (**)		sabato 28 agosto 99							
			ora 8-12	ora 12-24		ora 8-12	ora 12-24	pioggia	temporali	neve	vento				
BG5	Valli Bergamasche	☁	2	6	2	6	☁	9	17	4	7	A	B	A	A
BG2	Pianura Occidentale	☁	2	3	2	3	☁	6	16	2	7	A	B	A	A
BS6	Garda-Valcamonica	☁	2	5	4	12	☁	16	20	7	8	A	B	A	A
BS3	Pianura Orientale	☁	0	3	0	3	☁	13	21	6	9	A	B	A	A
CO4	Alpi e Prealpi Occidentali	☁	2	6	2	6	☁	6	12	3	6	A	B	A	A
CR2	Pianura Occidentale	☁	2	3	2	3	☁	6	16	2	7	A	B	A	A
CR3	Pianura orientale	☁	0	3	0	3	☁	13	21	6	9	A	B	A	A
LC4	Alpi e Prealpi Occidentali	☁	2	6	2	6	☁	6	12	3	6	A	B	A	A
LO2	Pianura Occidentale	☁	2	3	2	3	☁	6	16	2	7	A	B	A	A
MN3	Pianura Orientale	☁	0	3	0	3	☁	13	21	6	9	A	B	A	A
MV2	Pianura Occidentale	☁	2	3	2	3	☁	6	16	2	7	A	B	A	A
PV1	Oltrepò Pavese	☁	3	3	3	3	☁	10	17	4	7	A	B	A	A
PV2	Pianura Occidentale	☁	2	3	2	3	☁	6	16	2	7	A	B	A	A
SO4	Alpi Occidentali (Valchiavenna)	☁	2	6	2	6	☁	6	12	3	5	A	B	A	A
SO7	Valtellina	☁	1	4	3	10	☁	10	19	4	8	A	B	A	A
VA4	Alpi e Prealpi Occidentali	☁	2	6	2	6	☁	6	12	3	5	A	B	A	A

Alle ore 12.00 di sabato : zero termico a circa **3500** metri - **500h** precipitazioni nevose a circa **2900** metri

FENOMENI (*)	PIOGGIA (mm/24h)	TEMPORALI (probabilità)	NEVE (cm/24h)	VENTO (km/h)
A	< 50	bassa o nulla	< 10	< 9
B	50 - 100	moderata	10 - 30	9 - 36
C	> 100	alta	> 30	> 36

PREVISORE DI TURNO  
Luigi Mariani  
ORIENTE DEL SERVIZIO  
Luigi Mariani

(\*) IL TEMPO PREVISTO E L'INTENSITA' DEI FENOMENI RAPPRESENTANO LA SINTESI DELLA VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEL PREVISORE SULL'INSIEME DEI PRODOTTI A SUA DISP  
(\*\*) I MILLIMETRI DI PRECIPITAZIONE SONO PREVISTI DAL MODELLO ECMWF

Mod. SAR/ TAB



Figura 2 Esempio di tabella contenente informazioni meteorologiche revisionali

## La prevenzione

La prevenzione che il Servizio Protezione Civile può fare è una prevenzione non strutturale, cioè non legata a opere pubbliche o a interventi concreti sul territorio (difese spondali, consolidamenti di argini, protezione di centri abitati, consolidamento di versanti o disaggio di frane, cioè la riduzione di parti di roccia pericolanti). La prevenzione non strutturale è anche una buona pianificazione territoriale e urbanistica, attenta alle esigenze ambientali e all'equilibrio idraulico e geologico: ma tutto questo riguarda gli urbanisti, regionali, provinciali e comunali, non la Protezione Civile. La prevenzione, o più esattamente, la mitigazione del rischio che spetta al Servizio Protezione Civile è l'insieme di quattro elementi:

- la formazione;
- la pianificazione (di emergenza)
- le esercitazioni;
- l'informazione,

cioè quello che gli anglosassoni definiscono *preparedness*, o preparazione all'emergenza. In questo modo, si vuole diffondere nei cittadini e negli operatori specializzati la consapevolezza della necessità di convivere con il rischio, di definire quale sia il rischio accettabile, e di sviluppare comportamenti sociali e organizzativi che minimizzino il rischio, cioè il danno atteso.

## L'emergenza

Gli eventi su cui interviene il Servizio Protezione Civile sono un po' tutti quelli che coinvolgono beni e persone, centri abitati. Si distinguono in **eventi naturali** (alluvioni o inondazioni, frane, valanghe, terremoti), **eventi causati dall'attività dell'uomo** (incidenti industriali, ma anche gli incendi boschivi, per il 90 per cento di origine umana). Poi possono distinguersi anche in **eventi prevedibili** (alluvioni o inondazioni, alcuni tipi di frane, valanghe) **eventi imprevedibili** (terremoti, altri tipi di frane, trombe d'aria, incidenti industriali).

La Protezione Civile Regionale interviene in due modi nelle fasi della gestione dell'emergenza: sulla base delle previsioni meteo, che possono far pensare con qualche giorno di anticipo ad uno scenario di piogge intense e quindi di frane o inondazioni in aree ritenute a rischio; oppure su segnalazione di Comuni, o altri Enti che siano stati coinvolti in un incidente industriale o in un incendio boschivo di grandi dimensioni. Non è il cittadino, infatti, che può allertare la Protezione Civile Regionale, né è opportuno che lo faccia: la Protezione Civile non è una struttura operativa di soccorso, come i Vigili del Fuoco o la Polizia, o le Guardie Forestali, ma una struttura di coordinamento, cioè di *secondo livello*.

Le azioni di risposta all'emergenza del Servizio Protezione Civile Regionale sono graduali in funzione della gravità della situazione segnalata:

- se l'evento è di piccola entità, risolvibile a livello locale, si provvede a contattare le autorità locali (Sindaco, Carabinieri) per decidere le ulteriori azioni;
- se l'evento è di dimensione o livello di rischio non controllabile a livello locale, si provvede a contattare l'esperto (in Regione o altro Ente) in grado di affrontare il problema immediatamente, in concorso con le Autorità locali e la Prefettura;
- se l'evento è di dimensione estesa o minaccia di diventarlo, si fa entrare in scena l'Unità di Crisi regionale presso la Sala Operativa di protezione civile, a Milano: da qui si dirigeranno le operazioni di coordinamento dei tecnici regionali, il monitoraggio continuo (anche strumentale) dell'evolversi della situazione, i contatti con la stampa, il rapporto al Presidente della Giunta Regionale o all'Assessore per gli eventuali provvedimenti amministrativi urgenti.

### L'unità di crisi

L'Unità di Crisi è lo strumento di gestione coordinata dell'emergenza a livello regionale: coordinata dal Servizio Protezione Civile (e presieduta dall'Assessore), si riunisce nella Sala Operativa, ed è costituita da tecnici rappresentanti delle Direzioni:

- **Presidenza** (per la liaison con il Presidente della Giunta Regionale, a cui eventualmente spetterà la proclamazione dello stato di calamità regionale, o la ricezione di provvedimenti statali);

- **Sanità** (per l'ovvio coordinamento delle strutture sanitarie, le ASL e le Aziende Ospedaliere da mobilitarsi per qualsiasi tipo di emergenza che coinvolga la popolazione);

- **Opere Pubbliche** (per il collegamento con le strutture decentrate del Genio Civile, e per l'analisi dei dati idropluviometrici e quindi della situazione dei corsi d'acqua, attraverso tecnici del Servizio Difesa del Suolo);

- **Territorio** (per le competenze del Servizio Geologico in caso di eventi idrogeologici, in particolare le frane);

- **Tutela Ambientale** (per le competenze del Servizio Prevenzione del Rischio Industriale, nel caso in un'area colpita vi sia la presenza di un'azienda a rischio sotto il profilo del rischio di incidente rilevante per emissione tossico-nociva o il rischio di esplosione);

- **Agricoltura** (per le competenze del Servizio Foreste nel caso di incendi boschivi di rilevante entità che coinvolgano centri abitati, e per le competenze del Servizio Bonifiche per il collegamento con i Consorzi di Bonifica e Regolazione dei Laghi, competenti sulle manovre idrauliche durante alluvioni).

I suoi membri sono dotati di strumenti per la reperibilità 24 ore su 24, e svolgono periodicamente esercitazioni e corsi di formazione e di aggiornamento sulla protezione civile. Ogni membro ha due sostituti, per garantire la piena funzionalità della struttura durante i periodi di ferie o malattia o in caso di emergenze prolungate quando si debba ricorrere a turni di presenza in Sala Operativa.

## Il monitoraggio

Un'altra fondamentale funzione della Protezione Civile regionale, è il monitoraggio dei rischi, in particolare del rischio alluvione. Il monitoraggio delle condizioni meteorologiche, idrometriche e pluviometriche consente, se attuato con strumenti di rilevamento in tempo reale, via modem o via radio, di verificare minuto per minuto l'evolversi di una situazione di emergenza, o di possibile emergenza.

In altre parole, dalla Sala Operativa del Servizio Protezione Civile, è possibile (e lo sarà sempre di più in futuro) monitorare le condizioni di un fiume o di un torrente mentre piove con forte intensità, e verificare, con modelli matematici di simulazione, il livello di rischio a cui saranno esposti i centri abitati nelle ore successive.

Se gli scenari ipotizzati coincideranno con quelli descritti nei piani di emergenza delle aree in questione (che si suppone siano già state considerate aree a rischio), allora si procederà ad allertare il Sindaco del comune interessato o il Prefetto, perché dispongano l'evacuazione della popolazione interessata secondo procedure predefinite dagli stessi piani di emergenza, e testate nelle esercitazioni.

Questa attività è definita anche preannuncio di una situazione di rischio, da non confondersi con la previsione, che è semplicemente la conoscenza del fatto che un dato evento potrà verificarsi nel futuro, ma senza una precisa definizione del momento nel quale esso avverrà.

## Il Servizio Meteorologico Regionale

Il principale strumento che consente al Servizio Protezione Civile regionale di prevedere (o meglio, di preannunciare) il verificarsi di eventi climatici estremi, che possono avere a volte disastrosi effetti disastrosi al suolo (alluvioni, frane), è il **Servizio Meteorologico Regionale per la protezione civile**, attualmente svolto

dall'Ersal, Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia. Il servizio viene svolto quotidianamente e, in caso di necessità, 24 ore su 24, tutti i giorni dell'anno, con la disponibilità di un previsore di turno e di un assistente per l'elaborazione dei dati. L'attività di previsione a brevissimo termine (nowcasting) si realizza attraverso:

- i prodotti del sistema CESI-SIRF per il monitoraggio in tempo reale dei fulmini (presso l'Ersal);
- le mappe acquisite dal radar meteorologico di Spino d'Adda, gestito dal CNR e dal Dipartimento di Elettronica del Politecnico di Milano (collegamento operativo in via sperimentale dal giugno 1997).
- le immagini Meteosat (satelliti geostazionari) Sdus e Noaa (satelliti polari);
- le osservazioni dei rilevatori a vista (uno per provincia) che comunicano al Centro informazioni sullo stato del cielo ed i fenomeni in atto (presso l'Ersal).

L'attività di previsione a breve e medio termine viene svolta dal Servizio Meteorologico Regionale (Ersal) con l'ausilio dei seguenti supporti informativi:

- i prodotti previsionali del Centro Europeo Previsioni a Medio Termine (ECMWF): campi al suolo e in quota di pressione, temperatura, umidità, vento, ecc. previsti fino a 6 giorni;
- i prodotti previsionali del modello globale del Servizio Meteorologico Tedesco (DWD) fino a 7 giorni;
- i prodotti previsionali del modello ad area limitata del DWD fino a 48 ore.

Il Servizio Meteorologico emette quindi giornalmente i seguenti prodotti:

- la mappa della Lombardia con i dati numerici delle precipitazioni previste per le 48 ore successive;
- la tabella contenente informazioni meteo previsionali, con le quantità di pioggia attesa (min/max) per le successive 24-48 ore, a intervalli di 12 ore, su 15 aree omogenee del territorio regionale (e per provincia), con i relativi codici di intensità dei fenomeni (A, B, C) (vedi [Figura 2](#));
- il bollettino sperimentale di previsione dell'insacco delle colate detritiche (*debris flow*) in area alpina e prealpina, emesso dal lunedì al venerdì.

Tutti questi strumenti servono a prevedere non solo che tempo farà, ma soprattutto quanto tempo farà, cioè, zona per zona, quanta pioggia si può ipotizzare per le prossime 24-48 ore, e quindi quali potranno essere gli effetti al suolo.

Si dovranno cioè leggere i numeri, e confrontarli con altri dati: quanta pioggia è caduta nei giorni precedenti, se i corsi d'acqua sono già pieni, se siamo in estate o in inverno (cioè se lo zero termico è alto o basso, e quindi ci si può aspettare un effetto disgelo o invece nevicherà a basse quote risparmiandoci un aggravio della situazione idrica dei torrenti in montagna), e altre considerazioni di questo tipo.

Si deve tenere presente che le previsioni del tempo a 6 giorni hanno il 50 per cento di probabilità di essere esatte (e quindi anche il 50 di essere sbagliate); che la probabilità aumenta al 70 per cento a 3 giorni, per raggiungere il 95 per cento a 24 ore.

Inoltre, d'estate si aggiunge la variabile dei temporali, che non possono essere previsti nello spazio e nell'intensità: a volte possono trasformarsi in trombe d'aria, ma la tecnologia attuale non consente la previsione (certa) che tutti vorremmo. Perciò la previsione migliore è quella sulle perturbazioni lunghe, derivanti dai classici fronti di origine atlantica (ma anche di altra origine), che comunque sono quelle che, nella storia recente, hanno provocato le alluvioni più disastrose sul nostro territorio.

## Il volontariato

Una risorsa preziosa per la gestione dell'emergenza è rappresentata dal Volontariato di protezione civile, suddiviso attualmente in Associazioni e Gruppi Comunali o Intercomunali (di Parchi o Comunità Montane).

Le cifre danno il volontariato nel suo complesso in forte crescita dal 1995 a oggi (passando da 3 mila a oltre 10 mila aderenti, e da 45 a circa 300 organizzazioni), mentre finalmente il decreto legislativo 112 del 1998 (c.d. Bassanini) assegna, pur con una certa ambiguità, un ruolo anche alla Regione nel coordinamento e nell'organizzazione del volontariato di protezione civile.

Finora infatti il volontariato è stato sempre utilizzato solo dal Prefetto nel momento dell'emergenza inoltrata, dopo il primo intervento dei Vigili del Fuoco (cui compete infatti il soccorso tecnico urgente), e raramente il volontariato è stato gestito direttamente dal Sindaco, che teoricamente è la prima autorità locale di protezione civile, e dispone degli strumenti giuridici per l'impiego dei volontari.

Ora una nuova strada si apre al coordinamento regionale, che sta puntando soprattutto sulla formazione, sulle esercitazioni, su prove tecniche di impiego operativo, sulla creazione di una colonna mobile regionale, cioè di una forza di intervento rapido costituita da mezzi regionali e volontari in grado di portare soccorso ovunque sul territorio regionale, ma anche ad altre Regioni e addirittura fuori dei confini italiani: esemplare il caso dell'intervento umanitario in Albania, nel mese di Aprile 1999, sotto il coordinamento del Dipartimento della Protezione Civile nazionale.

### 5.4.3 Il sistema informativo di Protezione Civile

#### Schema del sistema informativo

Il sistema informativo si basa sostanzialmente su tre gruppi di componenti che costituiscono i sottosistemi principali (vedi [Figura 3](#)):

- sistemi d'acquisizione dati;
- sistemi per la gestione dati (banche dati);
- sistemi per l'elaborazione dati e distribuzione d'informazioni.

L'acquisizione dei dati necessari al controllo territoriale e valutazione del rischio è il sottosistema più importante perché da esso dipende la capacità di conoscenza e informazione; le fonti di dati sono numerose e riguardano principalmente le condizioni meteorologiche ed il livello dei corsi d'acqua: rete di monitoraggio idrico e meteorologico con stazioni al suolo distribuite su tutto il territorio e lungo le aste dei fiumi; dati meteorologici a mesoscale di nowcasting e di previsione; rilevamenti pluviometrici mediante radar meteo; immagini meteosat.

Le banche dati comprendono i dati dei sistemi territoriali precedenti e dati di tipo descrittivo e gestionale quali: mezzi e materiali a disposizione; associazioni di volontariato; sostanze a rischio.

I sistemi per l'elaborazione dati e distribuzione d'informazioni comprendono:

- visualizzazione dati in tempo reale;
- sistemi di supporto alle decisioni: elaborazione statistica e geostatistica di dati attuali e storici;
- estrazione di dati e informazioni descrittive, anagrafiche, gestionali; modelli per la valutazione e previsione del rischio;
- moduli per la diffusione di informazioni descrittive, sintetiche, informative, notiziari: sito internet; rete intranet/extranet.

Le tecnologie che saranno utilizzate derivano dalla piattaforma SW Nebula LTK prodotta dalla Regione Lombardia

### **Il sistema di supporto alle decisioni (SSD)**

Il Progetto SINERGIE della Regione Lombardia, si propone tra l'altro di realizzare un Sistema di Protezione Civile per il supporto alle decisioni. Tale sistema è composto da un insieme di strumenti software (moduli) in grado di fornire all'utente professionale un quadro informativo ed analitico per il supporto alla gestione delle situazioni d'emergenza sul territorio:

- il modulo per l'analisi meteorologica;
- il modulo per l'analisi del rischio industriale;
- il modulo per l'analisi dei dati della rete idrometeorologica.

L'ipotesi attualmente in elaborazione in regione Lombardia è quella di un sistema SSD di primo livello, che possa fornire ai gruppi preposti al controllo dell'emergenza una serie di strumenti s/w per rendere più agevole l'analisi della situazione e delle variabili coinvolte, che in questo caso sono le variabili meteorologiche, l'acqua superficiale, lo stato del suolo e dell'ambiente antropico (vedi [Figura 4](#)). Gli utenti del sistema saranno principalmente:

- i funzionari tecnici del Servizio regionale di Protezione Civile;
- i membri del gruppo "Unità di crisi".

Questi due gruppi di utilizzatori sono fisicamente localizzati presso la Sala Operativa di Protezione Civile della Regione, e fanno direttamente capo al Servizio Protezione Civile.

In ogni caso esistono – al di fuori di quelli sopra esposti – altri gruppi d'utenza che sono direttamente o indirettamente interessati agli strumenti più avanti descritti; tali gruppi sono fisicamente dislocati o presso altre sedi regionali o in altre parti del territorio presso altre Amministrazioni. I più importanti si possono individuare tra:

- i tecnici dei Servizi regionali di Difesa del suolo;
- gli operatori del Servizio Geologico, dell'Ambiente, del Territorio;
- l'ERSAL ed i Servizi d'informazioni meteo regionali;
- le Prefetture;
- le Amministrazioni Provinciali - cui è demandato il compito di redazione dei programmi provinciali di previsione e prevenzione (L. 225/92), e ai sensi della c.d. Bassanini, in particolare con il D.Lgs 112/98, anche la redazione dei Piani di Emergenza Provinciali.
- le Amministrazioni Comunali - il sindaco è autorità comunale di Protezione Civile - a cui l'art. 15 della L. 225/92 assegna un ruolo da protagonista in tutte le attività di protezione civile (previsione, prevenzione, soccorso e superamento dell'emergenza), soprattutto nella fase di gestione dell'emergenza. Inoltre, con il compito di predisposizione dei piani comunali e/o intercomunali di emergenza, anche nelle forme associative e di cooperazione previste dalla legge 142/90.

Per tutti questi soggetti è essenziale avere a disposizione uno strumento efficace ed efficiente in grado di rendere disponibili interattivamente tutti i dati che riguardano lo stato dell'ambiente e del potenziale rischio connesso, con la relativa certificazione e significatività.

Ma ancora più essenziale è l'esigenza di poter disporre di strumenti che rappresentino sinteticamente:

- lo stato di evoluzione dei fattori di rischio;

- un'analisi costi-benefici capace di correlare le varie opzioni per la riduzione dei livelli di rischio.

Per fare questo occorre un sistema ibrido che incapsuli applicazioni ed elaborazioni estremamente sofisticate e rigorose (sistemi esperti e sistemi inferenziali). Un sistema capace, inoltre, di fornire elaborazioni incrociate (anche personalizzate) degli stessi dati con altre basi di dati sia sullo stato fisico dell'ambiente che di altro genere.

#### **Riferimenti bibliografici e siti internet**

- ⌘ Regione Lombardia, sito Internet della Protezione Civile  
<http://www.protezionecivile.regione.lombardia.it>
- ⌘ Regione Lombardia, Servizio Protezione Civile, *Guida al sistema Regionale di Protezione Civile*, 1999.

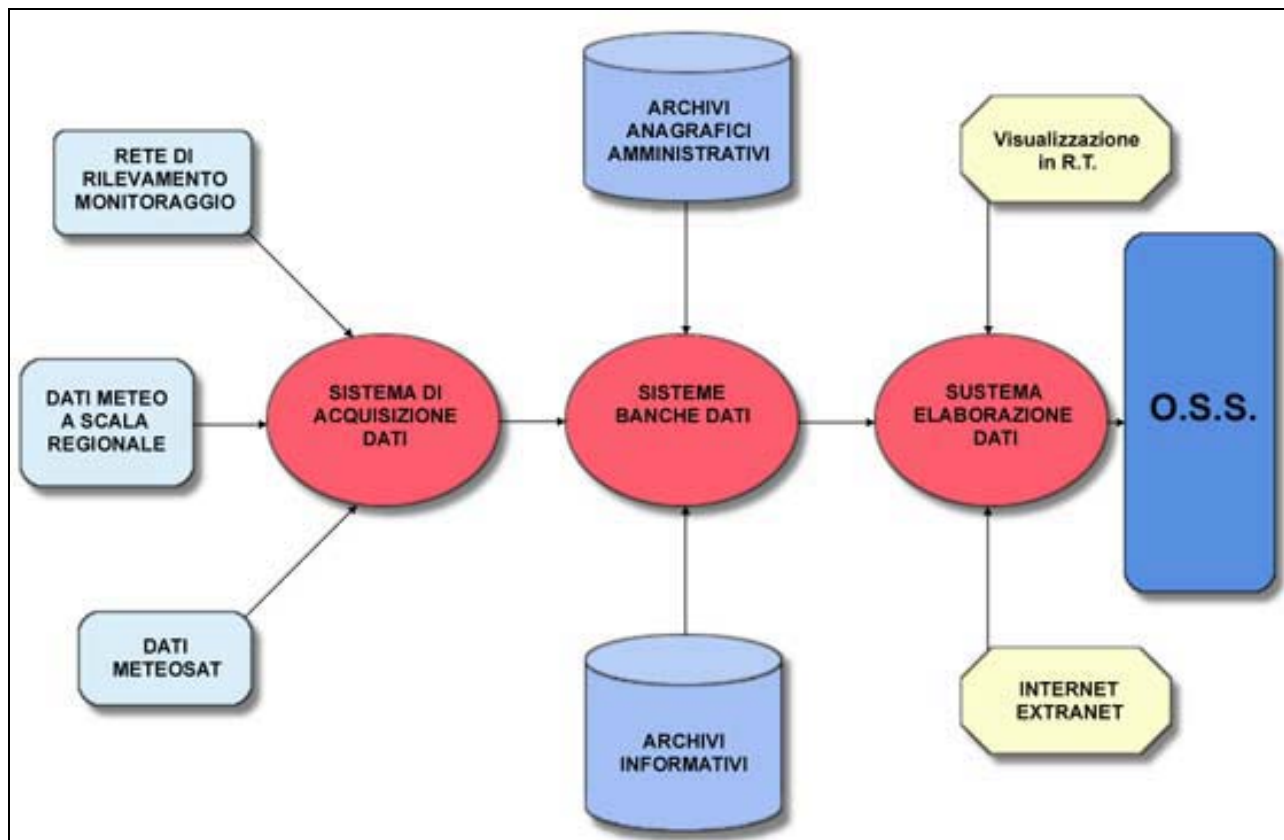


Figura 3 Schema del sistema informativo protezione civile

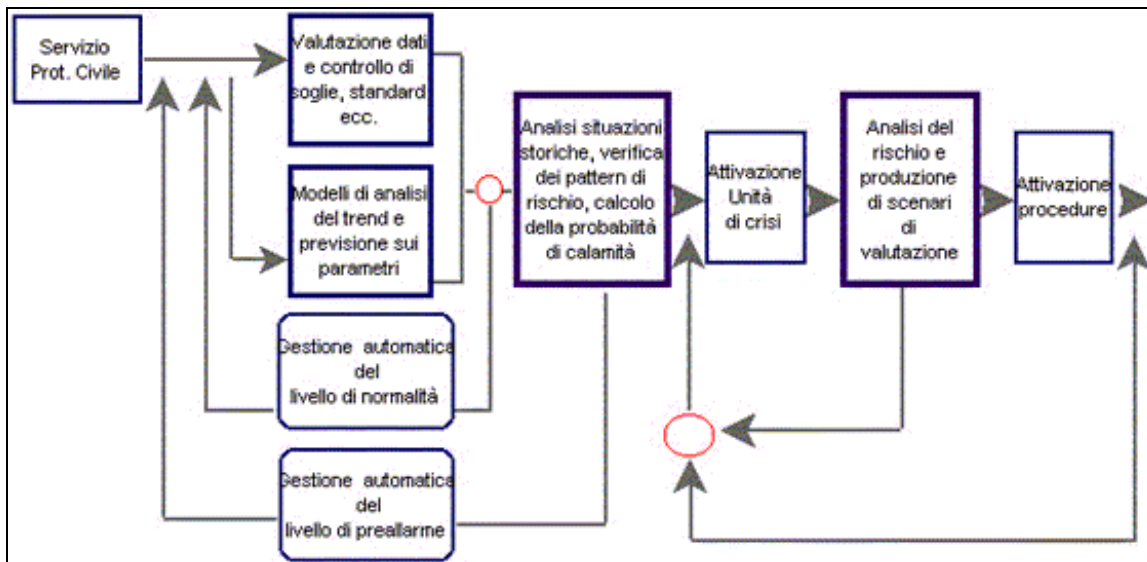


Figura 4 Possibile schema del sistema di supporto alle decisioni per la protezione civile