

IL PRESIDENTE DELLA REGIONE
Luciano CAVERI

IL DIRIGENTE ROGANTE
Livio SALVEMINI

REFERTO DI PUBBLICAZIONE

Il sottoscritto certifica che copia della presente deliberazione è in pubblicazione all'albo dell'Amministrazione regionale dal _____ per quindici giorni consecutivi.

Aosta, lì _____

IL DIRIGENTE
Massimo BALESTRA



Région autonome Vallée d'Aoste
Regione Autonoma Valle d'Aosta

Gouvernement régional
Giunta regionale

Verbale di deliberazione adottata nell'adunanza in data 29 dicembre 2006

In Aosta, il giorno ventinove (29) del mese di dicembre dell'anno duemila sei con inizio alle ore otto e dieci minuti, si è riunita, nella consueta sala delle adunanze, sita al secondo piano del palazzo della Regione - Piazza Deffeyes n. 1,

LA GIUNTA REGIONALE DELLA VALLE D'AOSTA

Partecipano alla trattazione della presente deliberazione :

Il Presidente della Regione Sig. Luciano CAVERI

e gli Assessori

Sig. Alberto CERISE

Sig. Antonio FOSSON

Sig. Giuseppe ISABELLON

Sig. Leonardo LA TORRE

Sig. Aurelio MARGUERETTAZ

Sig. Ennio PASTORET

Sig. Laurent VIERIN

Svolge le funzioni rogatorie il Dirigente della Segreteria della Giunta regionale, Sig. Livio SALVEMINI

E' adottata la seguente deliberazione:

N° **4241** OGGETTO :

APPROVAZIONE DEL PROGRAMMA REGIONALE DI PREVISIONE E PREVENZIONE DEI RISCHI IDRAULICI E GEOLOGICI.

L'Assessore al Territorio, Ambiente e Opere Pubbliche, Alberto Cerise, di concerto con il Presidente della Regione, Luciano Caveri, ricorda che con la direttiva del Presidente del Consiglio dei ministri "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale distribuito, statale e regionale, per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile" del 27.02.2004 sono:

- definiti i soggetti istituzionali e gli organi territoriali coinvolti nelle attività di previsione e prevenzione del rischio e di gestione dell'emergenza, nonché i loro legami funzionali ed organizzativi al fine di sostenere le autorità di protezione civile, sia in tale decisione ed assunzione di responsabilità che nella organizzazione ed attuazione di adeguate azioni di contrasto del rischio stesso;
- chiariti i rapporti funzionali e le relazioni di leale cooperazione tra il sistema della protezione civile, sia nazionale che regionale, e le altre autorità, soggetti istituzionali ed organi territoriali, preposti, ancorché con altre finalità e strumenti, ma comunque ordinariamente, alla valutazione e mitigazione del rischio in materia.

Richiama quindi la legge 24.02.1992, n. 225 "Istituzione del servizio nazionale della protezione civile" che definisce in particolare all'art. 12 le competenze delle Regioni che partecipano all'organizzazione e all'attuazione delle attività di protezione civile indicate nell'articolo 3 della legge stessa, assicurando, nei limiti delle competenze proprie o delegate dallo Stato e nel rispetto dei principi stabiliti dalla legge, lo svolgimento delle attività di protezione civile, e provvedendo alla predisposizione ed attuazione dei programmi regionali di previsioni e prevenzione.

Richiama poi quanto previsto dalla legge regionale 18 gennaio 2001, n. 5 "Organizzazione delle attività regionali di protezione civile" la quale stabilisce che "la Regione provvede agli interventi di propria competenza al fine di prevedere e prevenire il verificarsi di calamità naturali, di catastrofi e di altri eventi calamitosi e, in relazione al verificarsi di tali eventi, attua le misure previste dalla presente legge per le attività di soccorso e di superamento dell'emergenza. Tale normativa attribuisce alla Regione il compito di elaborare i programmi di intervento diretto o indiretto attraverso i Comuni per prevenire, limitare e fronteggiare eventi calamitosi e per garantire la manutenzione del territorio.

Ricorda inoltre che con la deliberazione della Giunta regionale n. 507 del 23 febbraio 2004 sono state approvate le "Linee di intervento per la difesa del suolo" che rappresentano, in armonia con quanto disposto dalla legge regionale n.5/2001, le linee strategiche dell'azione della Regione per garantire la sicurezza del territorio dai rischi idrogeologici, articolate in più linee di intervento integrate e coordinate tra loro che non si limitano alla sola realizzazione di opere di protezione, ma comprendono anche azioni non strutturali di studio, di monitoraggio dei dissesti e di limitazioni nell'uso di parti anche rilevanti del territorio.

Fa presente quindi che nell'ambito delle funzioni attribuite alla Regione e nel rispetto di quanto previsto dalla normativa nazionale e regionale, i competenti Uffici del Dipartimento territorio, ambiente e risorse idriche, in collaborazione con la Direzione della protezione civile, hanno predisposto il documento definito "Programma regionale di previsione e prevenzione del rischio idraulico e geologico" (di seguito indicato come Programma), facente parte integrante della presente deliberazione. Il Programma costituisce il presupposto per la pianificazione d'emergenza e afferisce alla fase di previsione dell'evento, intesa come conoscenza tecnico- scientifica dei rischi che insistono sul territorio, nonché alla fase della prevenzione intesa come attività destinata alla mitigazione dei rischi stessi. Le

tipologie di rischio idraulico e geologico prese in considerazione dal presente documento sono le seguenti:

- rischio da eventi meteorologici estremi (precipitazioni intense, nubifragi);
- rischio idraulico (inondazioni per eventi naturali o per collasso o sorpasso di dighe);
- rischio idraulico e geologico per frane, per debris flow, nelle aree glaciali;
- rischio di valanghe.

Rileva che l'obiettivo prioritario del Programma è la determinazione di criteri e linee guida generali per individuare e attuare le misure di previsione e prevenzione necessarie, definendo:

- le modalità attraverso le quali individuare le aree del territorio regionale in cui è più elevato il grado di rischio (in una o più tipologie), e dare indicazioni per mitigare la vulnerabilità territoriale e/o antropica e/o al danno e/o la probabilità di accadimento dell'evento;
- le linee direttrici per l'applicazione alle diverse scale territoriali, tramite i Programmi e Piani regionali e comunali, delle linee di intervento così definite.

Evidenzia che un Programma di questo tipo non può avere carattere definitivo, ma deve essere reso costantemente attuale in relazione alle mutate situazioni del territorio attraverso specifiche azioni di completamento (inteso come ricerca ed inserimento delle informazioni mancanti, raccolta ed inserimento di nuovi livelli di informazione non noti o disponibili al momento della sua compilazione aggiornamento ed attuazione) e di aggiornamento (inteso come verifica sistematica, anche sul campo, degli elementi conoscitivi disponibili ed inserimento delle modificazioni intervenute sull'assetto del territorio e/o degli eventi attesi).

Fa presente che il Programma è stato approvato dal Comitato regionale di protezione civile nella riunione del 30 maggio 2006.

Propone pertanto di approvare il documento definito "Programma regionale di previsione e prevenzione del rischio idraulico e geologico", facente parte integrante della presente deliberazione, dando atto che alle attività che comportano un impegno di spesa si provvede con successive deliberazioni.

LA GIUNTA

- preso atto di quanto sopra riferito dall'Assessore al Territorio, Ambiente e Opere Pubbliche, Alberto Cerise, e dal Presidente della Regione, Luciano Caveri;
- richiamata la deliberazione della Giunta regionale n. 1766 del 15.06.2006 concernente l'approvazione del bilancio di gestione per il triennio 2006/2008, con decorrenza 16 giugno 2006, e di disposizioni applicative;
- visto il parere favorevole rilasciato dal Coordinatore del Dipartimento Territorio, Ambiente e Risorse Idriche e dal Coordinatore del Dipartimento Enti locali, Servizi di Prefettura e Protezione civile in assenza del Direttore della Protezione civile, nell'ambito dell'Assessorato Territorio, Ambiente e Opere Pubbliche, ai sensi del combinato disposto dagli art. 13 comma 1, lettera e) e 59, comma 2 della L.R. 45/1995, in ordine alla legittimità della presente proposta di deliberazione;
- ad unanimità di voti favorevoli

DELIBERA

1. di approvare il documento definito “Programma regionale di previsione e prevenzione del rischio idraulico e geologico”, facente parte integrante della presente deliberazione;
2. di rinviare a successive deliberazioni della Giunta regionale il finanziamento delle attività che comportano oneri a carico del bilancio regionale.



Région Autonome Vallée d'Aoste
Regione Autonoma Valle d'Aosta

**PROGRAMMA DI PREVISIONE E PREVENZIONE
DEI RISCHI IDRAULICI E GEOLOGICI**

Maggio 2006

PREMESSA	3
SITUAZIONE REGIONALE.....	5
PROGRAMMA DI PREVISIONE E PREVENZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E GEOLOGICO.....	8
QUADRO NORMATIVO PRINCIPALE DI RIFERIMENTO.....	10
VALUTAZIONE DEI RISCHI IDRAULICI E GEOLOGICI	21
LINEE GUIDA DELL'AZIONE REGIONALE PER LA DIFESA DAI RISCHI IDRAULICI E GEOLOGICI.....	25
INDIVIDUAZIONE DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO IDRAULICO E GEOLOGICO SUL TERRITORIO REGIONALE	30
Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico.....	31
I metodi di individuazione delle situazioni di rischio.....	38
Aree in dissesto di cui al Piano dell'Assetto Idraulico e geologico (PAI).....	39
Aree a rischio idraulico e geologico ai sensi della legge regionale n. 11/98	40
Criteri e modalità di valutazione e perimetrazione puntuale dei livelli di rischio idraulico e idraulico e geologico	41
PROVVEDIMENTI PER LA REGOLAMENTAZIONE DELL'USO DEL TERRITORIO	44
INTERVENTI STRUTTURALI DI PREVENZIONE DEI RISCHI IDRAULICI E GEOLOGICI.....	47
ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA REGIONALE DI ALLERTAMENTO PER RISCHIO IDRAULICO E GEOLOGICO	58
La valutazione delle condizioni meteorologiche e degli effetti al suolo	58
Il Sistema di allertamento per rischio idrogeologico s.l.....	63
Le modalità di gestione del rischio idrogeologico conseguente ai fenomeni temporaleschi.....	71
Le modalità di gestione di alcuni rischi idraulici e geologici particolari	73
Rischio idraulico – inondazione per crollo o sorpasso di dighe	73
Rischio idraulico e geologico nelle aree glaciali	74

PREMESSA

La tutela del territorio regionale dai rischi idraulici e geologici costituisce una delle attività fondamentali dell'Amministrazione regionale.

Lo sviluppo economico e sociale ha esteso le aree occupate del territorio non solo con abitazioni, ma con infrastrutture viarie e produttive fondamentali nel mantenimento dell'insieme di relazioni economiche e sociali che caratterizzano l'attuale società umana.

Questa occupazione di spazi ha portato all'utilizzo di aree che tradizionalmente erano destinate ad altre attività (quali l'agricoltura) o ad altre funzioni (le aree di espansione dei corsi d'acqua in caso di piena o di accumulo di detriti in caso di frana).

Queste spinte continuano a perdurare anche oggi accanto alle sempre crescenti richieste di destinare porzioni anche rilevanti di territorio per attività sportive e di svago in generale, quali piste ciclabili o da sci, campi da golf.

D'altra parte la consapevolezza della necessità di preservare l'ambiente e il paesaggio montano inizia a condizionare le modalità di intervento per realizzare le opere di protezione.

Diventa sempre più difficile bilanciare la necessità di sicurezza, con le esigenze di utilizzo del suolo e di preservare l'ambiente e il territorio: una moderna politica di uso del territorio deve permettere un armonico equilibrio tra popolazione, risorse produttive e ambiente fisico attraverso le proprie scelte insediative.

L'azione pubblica deve cioè garantire la sicurezza del territorio regionale sulla base dei vincoli fisici che la natura del territorio valdostano pone allo sviluppo degli insediamenti (centri abitati e infrastrutture) alla luce delle attuali capacità conoscitive scientifiche e delle possibilità di intervento fornite dalla tecnica.

Gli eventi degli ultimi anni hanno dimostrato che la sicurezza assoluta e totale è però solo un'illusione e quindi nella protezione contro i rischi naturali, l'accettazione di un certo grado di rischio è necessaria: si tratta di definire che cosa sia prioritario da proteggere e quali strategie attuare in tale senso.

La popolazione e i loro beni vanno difesi contro i rischi naturali attraverso misure di protezione ecologicamente compatibili, socialmente eque ed economicamente efficienti.

Tali scelte si fondano su precisi criteri di natura economica, ma sono anche fortemente condizionate da esigenze e valori culturali, etici, storici, nonché dalle condizioni geomorfologiche del territorio.

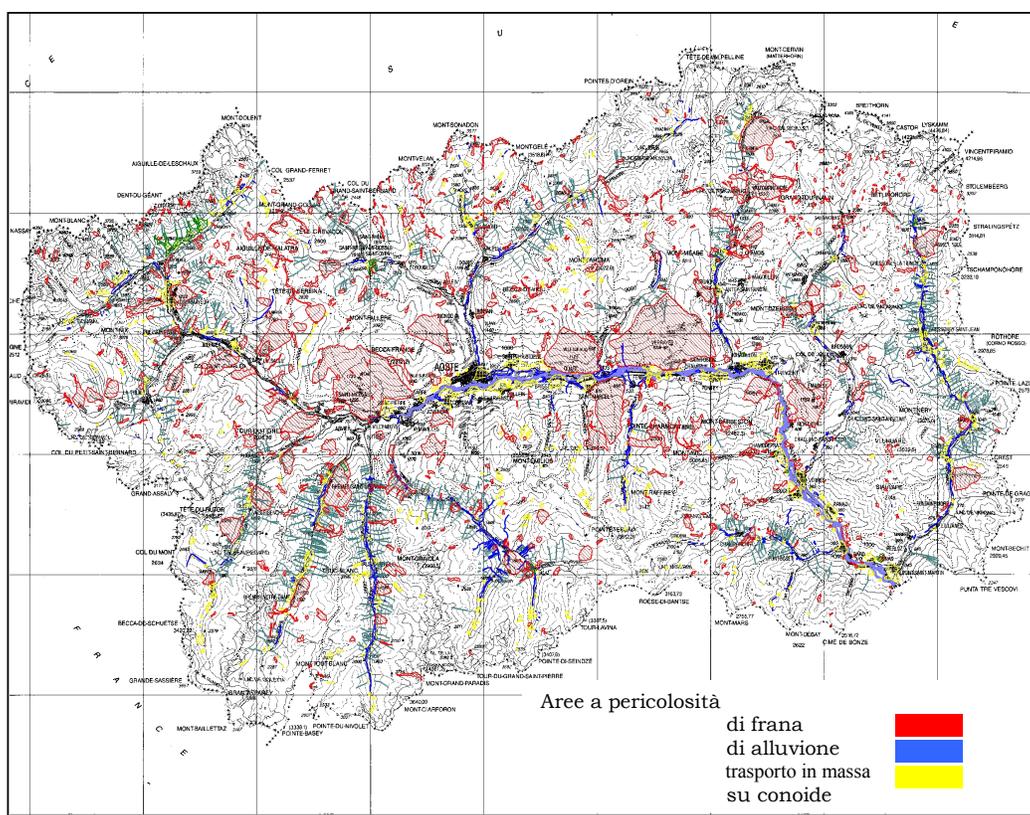
In questo contesto l'aspetto economico rischia di divenire fondamentale nel definire fino a che punto garantire la sicurezza e quindi quale livello di rischio diviene accettabile, così come l'uso del territorio diviene il fattore determinante per individuare le misure di protezione necessarie dal punto di vista tecnico, economico, sociale e ambientale.

Per pianificare la politica contro i rischi naturali bisogna quindi puntare ad una gestione generale del rischio che tenga in conto di tutte le possibili tipologie con misure appropriate di valutazione del relativo livello di magnitudo, di verifica dell'efficacia delle azioni possibili, tenendo in considerazione anche l'accettazione di un certo livello di rischio residuo, dei costi a secondo del grado di sicurezza conseguibile.

SITUAZIONE REGIONALE

Il principale elemento di criticità ambientale deriva dal rischio di dissesto dei suoli, giacché oltre il 70% dei comuni della regione possono essere classificati nella fascia elevata della pericolosità per rischio di dissesto idrogeologico, in relazione al rischio di inondazione, in particolare per i centri abitati e le infrastrutture localizzati nel fondovalle dei bacini principali e sulle conoidi, e al rischio di frane e di valanghe.

La distribuzione delle aree di dissesto sul territorio regionale è rappresentata nella cartografia seguente:



Da tale cartografia è possibile osservare che:

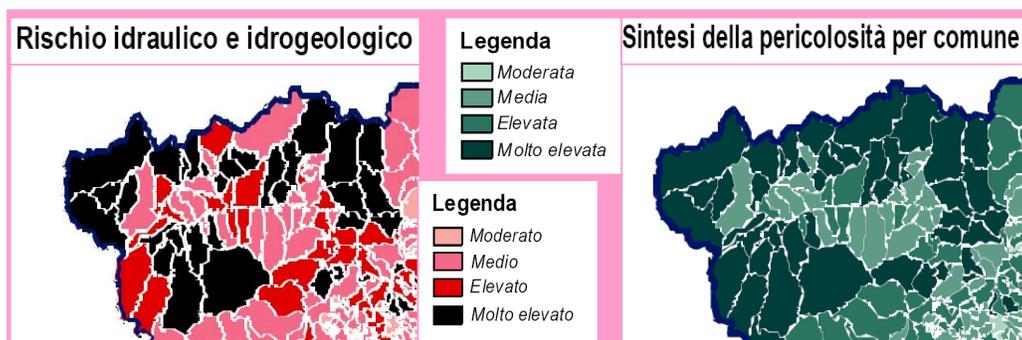
- una buona percentuale di comuni è interessata da fenomeni di esondazione, che si localizzano quasi esclusivamente lungo l'asta principale;
- la metà circa dei comuni denuncia livelli elevati e molto elevati di pericolosità da frana;
- analoghi livelli di pericolosità si riscontrano nei comuni soggetti a fenomeni di trasporto di massa in corrispondenza di conoidi e per processi di dissesto lungo il reticolo idrografico minore di versante;
- un sostanziale numero di comuni, di poco superiore ad un quarto del totale, è soggetto a fenomeni valanghivi.

I dati relativi ai dissesti sono stati elaborati su base comunale nell'ambito del Piano dell'assetto idrogeologico per definire i livelli di pericolosità e di rischio a livello comunale.

Classe di pericolosità	Numero di Comuni
Moderata	0
Media	21
Elevata	11
Molto elevata	42

La tabella illustra il numero dei Comuni e la loro distribuzione per classi di pericolosità e la figura seguente la distribuzione sul territorio regionale dei Comuni per classi di pericolosità e di rischio. La valutazione dei

diversi livelli di pericolosità deriva dal censimento e dall'analisi dei dissesti presenti sul territorio regionale e l'elevato livello di pericolosità è dovuto prevalentemente alla compresenza, in buona parte dei Comuni, di più tipologie di dissesto.



Il rischio di dissesto idrogeologico potrebbe essere accresciuto, in una prospettiva di medio-lungo termine, dall'affermarsi degli effetti legati ai cambiamenti climatici: incremento nella frequenza dei fenomeni meteorologici estremi, alterazione dell'andamento delle stagioni, riduzione e scomparsa dei ghiacciai, scioglimento del permafrost nei suoli e negli ammassi rocciosi.

PROGRAMMA DI PREVISIONE E PREVENZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E GEOLOGICO

Nell'ambito delle funzioni attribuite alla regione e nel rispetto di quanto previsto dalla normativa nazionale e regionale, il presente documento definisce il Programma di previsione e prevenzione del rischio idraulico e geologico.

Il Programma di Previsione e Prevenzione dei rischi idraulici e geologici (di seguito indicato come Programma) costituisce il presupposto per la pianificazione d'emergenza e afferisce alla fase di previsione dell'evento, intesa come conoscenza tecnico scientifica dei rischi che insistono sul territorio, nonché alla fase della prevenzione intesa come attività destinata alla mitigazione dei rischi stessi.

Le tipologie di rischio idraulico e geologico prese in considerazione dal presente documento sono le seguenti:

- rischio da eventi meteorologici estremi (precipitazioni intense, nubifragi);
- rischio idraulico (inondazioni per eventi naturali o per collasso o sorpasso di dighe);
- rischio idraulico e geologico per frane, per debris flow, nelle aree glaciali;
- rischio di valanghe

L'obiettivo prioritario del Programma è la definizione di criteri e linee guida generali per individuare e attuare le misure di previsione e prevenzione necessarie. Il Programma deve quindi essere coordinato con le altre attività regionali e comunali di definizione dell'assetto del territorio regionale

Il Programma definisce quindi:

- le modalità attraverso le quali individuare le aree del territorio regionale in cui è più elevato il grado di rischio (in una o più tipologie), e dare indicazioni per mitigare la vulnerabilità territoriale e/o antropica e/o al danno e/o la probabilità di accadimento dell'evento;
- le linee direttrici per l'applicazione alle diverse scale territoriali, tramite i Programmi e Piani regionali e comunali, delle linee di intervento così definite.

Un Programma di questo tipo non può avere carattere definitivo, ma deve essere reso costantemente attuale in relazione alle mutate situazioni del territorio attraverso specifiche azioni di completamento (inteso come ricerca ed inserimento delle informazioni mancanti, raccolta ed inserimento di nuovi livelli di informazione non noti o disponibili al momento della sua compilazione aggiornamento ed attuazione) e di aggiornamento (inteso come verifica sistematica, anche sul campo, degli elementi conoscitivi disponibili ed inserimento delle modificazioni intervenute sull'assetto del territorio e/o degli eventi attesi).

QUADRO NORMATIVO PRINCIPALE DI RIFERIMENTO

La Costituzione italiana stabilisce che la Pubblica Amministrazione è obbligata ad adottare tutte le misure normative ed esecutive volte a tutelare il diritto soggettivo dell'individuo alla salute: da tale norma discende quindi, anche la legislazione volta a ridurre, limitare e/o eliminare il rischio di danno conseguente ad eventi naturali e, per quanto riguarda l'odierno studio, da alluvioni, frane e valanghe, in particolare, nella materie della tutela, cura e regimazione delle acque e della difesa e sfruttamento del suolo a tutela della popolazione e degli abitati più propriamente oggetto della pianificazione urbanistica.

Fu solo all'inizio degli anni Novanta che la nuova cultura della solidarietà sociale e dell'autoprotezione, nata dall'esperienza, dalla crescita del volontariato, dalle riflessioni giuridiche, dalla presenza delle Regioni, da rilevanti riflessi economici e ambientali negativi, determinò l'approvazione di un sistema organizzativo-funzionale di protezione civile strutturato a più livelli progettuali e operativi, in modo da fornire servizi pubblici sull'intero territorio nazionale atti a tutelare l'integrità fisica delle persone e dei loro beni in caso di calamità o catastrofi ambientali.

Infatti, con la legge 24 febbraio 1992 n. 225 viene istituito il Servizio Nazionale della protezione civile *al fine*, si legge all'articolo 1, "*...di tutelare l'integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente dai danni e dai pericoli di danni derivanti da calamità naturali, da catastrofi e da altri eventi calamitosi*".

La legge 24.02.1992, n. 225 "Istituzione del servizio nazionale della protezione civile" definisce:

- all'art. 2 la tipologia di eventi ed ambiti di competenze: *1. Ai fini dell'attività di protezione civile gli eventi si distinguono in: a) eventi naturali o connessi con l'attività dell'uomo che possono essere fronteggiati mediante interventi attuabili dai singoli enti e amministrazioni competenti in via ordinaria; b) eventi naturali o connessi con l'attività dell'uomo che per loro natura ed estensione comportano l'intervento coordinato di più enti o amministrazioni competenti in via ordinaria; c) calamità naturali, catastrofi o altri*

eventi che, per intensità ed estensione, debbono essere fronteggiati con mezzi e poteri straordinari.

- all'art. 3 le attività e compiti di protezione civile *1. Sono attività di protezione civile quelle volte alla previsione e prevenzione delle varie ipotesi di rischio, al soccorso delle popolazioni sinistrate ed ogni altra attività necessaria ed indifferibile diretta a superare l'emergenza connessa agli eventi di cui all'articolo 2. La previsione consiste nelle attività dirette allo studio ed alla determinazione delle cause dei fenomeni calamitosi, alla identificazione dei rischi ed alla individuazione delle zone del territorio soggette ai rischi stessi. La prevenzione consiste nelle attività volte ad evitare o ridurre al minimo la possibilità che si verifichino danni conseguenti agli eventi di cui all'articolo 2 anche sulla base delle conoscenze acquisite per effetto delle attività di previsione. 4. Il soccorso consiste nell'attuazione degli interventi diretti ad assicurare alle popolazioni colpite dagli eventi di cui all'articolo 2 ogni forma di prima assistenza. 5. Il superamento dell'emergenza consiste unicamente nell'attuazione, coordinata con gli organi istituzionali competenti, delle iniziative necessarie ed indilazionabili volte a rimuovere gli ostacoli alla ripresa delle normali condizioni di vita. 6. Le attività di protezione civile devono armonizzarsi, in quanto compatibili con le necessità imposte dalle emergenze, con i programmi di tutela e risanamento del territorio.*
- all'art. 6 le componenti del Servizio nazionale della protezione civile *All'attuazione delle attività di protezione civile provvedono, secondo i rispettivi ordinamenti e le rispettive competenze, le amministrazioni dello Stato, le regioni, le province, i comuni e le comunità montane, e vi concorrono gli enti pubblici, gli istituti ed i gruppi di ricerca scientifica con finalità di protezione civile, nonché ogni altra istituzione ed organizzazione anche privata. A tal fine le strutture nazionali e locali di protezione civile possono stipulare convenzioni con soggetti pubblici e privati. In Regione le competenze attribuite alla province sono svolte dalla Regione.*
- all'art. 12 le competenze delle Regioni che partecipano all'organizzazione e all'attuazione delle attività di protezione civile indicate nell'articolo 3, assicurando, nei limiti delle competenze proprie o delegate dallo Stato e nel rispetto dei principi stabiliti dalla presente legge, lo svolgimento delle attività di

protezione civile, provvedono alla predisposizione ed attuazione dei programmi regionali di previsioni e prevenzione in armonia con le indicazioni dei programmi nazionali di cui al comma 1 dell'articolo 4, provvedono all'ordinamento degli uffici ed all'approntamento delle strutture e dei mezzi necessari per l'espletamento delle attività di protezione civile, avvalendosi di un apposito Comitato regionale di protezione civile.

- all'art. 13 le competenze delle province 1. Le province partecipano all'organizzazione ed all'attuazione del Servizio nazionale della protezione civile, assicurando lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta ed all'elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, alla predisposizione di programmi provinciali di previsione e prevenzione e alla loro realizzazione, in armonia con i programmi nazionali e regionali.

Il Sindaco cumula in se due ruoli: quello di Autorità comunale rappresentante della collettività e quello di Ufficiale di Governo, rappresentante dello Stato, è individuato quale *“Autorità comunale di Protezione civile”* e come tale, egli è preposto sia all'attuazione in tale ambito delle attività di previsione e prevenzione dei rischi che all'adozione dei provvedimenti necessari ad assicurare i primi soccorsi.

La legge costituzionale 18 ottobre 2001 n. 3, al comma 3 dell'articolo 117 rimette alla potestà legislativa concorrente fra Stato e Regione, la materia denominata *“Governo del territorio”*, la tutela della salute, la protezione civile, la valorizzazione dei beni culturali e ambientali; è interessante poi a tali fini la definizione di governo del Territorio fornita dalla Corte Costituzionale con la sentenza n. 196/04 *“tutto ciò che attiene all'uso del territorio e alla localizzazione di impianti ed attività, ossia l'insieme delle norme che consentono di identificare e graduare gli interessi in base ai quali possono essere regolati gli usi ammissibili del territorio”*.

In virtù del nuovo assetto determinato dagli articoli 107, 108 e 109 del Dlgs 112/98, sono residue allo Stato competenze relative alla determinazione di linee generali di coordinamento, nonché, per i soli eventi di livello C (che riguardano calamità gravi e improvvise, che richiedono conseguentemente risorse straordinarie non predeterminate e l'attribuzione di poteri straordinari), l'emanazione del

provvedimento di dichiarazione dello stato di emergenza e, l'adozione di ordinanze di emergenza in deroga ad ogni vigente disposizione di cui all'art. 5 della legge 225/92 nonché, attraverso la legislazione d'urgenza, come rilevato nel corso della trattazione che precede, la messa a disposizione di risorse finanziarie straordinarie.

Viene ribadita in capo alle Regioni la competenza alla predisposizione dei programmi di previsione e prevenzione dei rischi; viene trasferita la competenza di attuazione di interventi urgenti connessi ad eventi di livello **b)** e, sempre per gli eventi di tale livello, l'emanazione degli indirizzi per la predisposizione di piani previsionali di emergenza.

Il d.lgs in argomento attribuisce ai Comuni il compito di predisporre i Piani Comunali di Protezione civile che vanno anch'essi ad annoverarsi tra le fonti della pianificazione del territorio (su tale elemento, che contribuisce a caratterizzare il modello Italiano, si tornerà più estesamente nel prosieguo) I caratteri sostanziali del nuovo assetto di competenze possono essere schematizzati come segue: la formulazione ed attuazione di piani e programmi; - l'utilizzazione del volontariato; l'attuazione di interventi per il ritorno alla normalità per gli eventi di tipo b);- la vigilanza sugli enti di protezione civile operanti nell'ambito territoriale di competenza.

Con la direttiva del Presidente del Consiglio dei ministri "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale distribuito, statale e regionale, per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile" del 27.02.2004 sono stati definiti i compiti dei diversi livelli operativi. La direttiva ha lo scopo di:

- individuare le autorità a cui compete la decisione e la responsabilità di allertare il sistema della protezione civile ai diversi livelli, statale e regionale, e nelle diverse fasi dell'eventuale manifestarsi, nonché del manifestarsi, di calamità, catastrofi e altri eventi che possano determinare o che determinino situazioni di rischio;
- definire i soggetti istituzionali e gli organi territoriali coinvolti nelle attività di previsione e prevenzione del rischio e di gestione dell'emergenza, nonché i loro legami funzionali ed organizzativi al fine di sostenere le autorità di protezione

- civile, sia in tale decisione ed assunzione di responsabilità che nella organizzazione ed attuazione di adeguate azioni di contrasto del rischio stesso;
- stabilire gli strumenti e le modalità con cui le informazioni relative all’insorgenza ed evoluzione del rischio idrogeologico ed idraulico, legate al manifestarsi di eventi meteoidrologici particolarmente intensi tali da generare nelle diverse aree del Paese situazioni di dissesto per il territorio, nonché di pericolosità per la popolazione, devono essere raccolte, analizzate e rese disponibili alle autorità, ai soggetti istituzionali ed agli organi territoriali individuati e coinvolti nel sistema e nelle attività di protezione civile;
 - chiarire e sancire i rapporti funzionali e le relazioni di leale cooperazione tra il sistema della protezione civile, sia nazionale che regionale, e le altre autorità, soggetti istituzionali ed organi territoriali, preposti, ancorché con altre finalità e strumenti, ma comunque ordinariamente, alla valutazione e mitigazione del rischio in materia;
 - istituire ed organizzare il sistema di allerta nazionale distribuito.

Con il decreto legislativo 3 aprile 2006 n.152 , “Norme in materia ambientale”, nella Sezione 1 della parte Terza “Norma in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione” sono stati infine riaffermati finalità, soggetti, strumenti e modalità dell’azione della pubblica amministrazione in materia di difesa del suolo per *“assicurare la tutela e il risanamento del suolo e del sottosuolo, il risanamento idrogeologico del territorio tramite la prevenzione dei fenomeni di dissesto, la messa in sicurezza delle situazioni di rischio e la lotta alla desertificazione”* (art. 53) che erano stati introdotti dalla legge 183/1989.

Il principale strumento per conseguire le finalità di cui all’art. 53 del decreto legislativo è costituito dal *Piano di bacino distrettuale, “strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d’uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato”*.

Negli ultimi anni alla programmazione ordinaria si è sovrapposta quella a carattere straordinario in conseguenza degli eventi alluvionali che hanno interessato

in particolare il Piemonte e la Valle d'Aosta tra il 1993 e il 1994. Proprio lo stato di rischio idraulico e idrogeologico che caratterizza il bacino del fiume Po hanno orientato in tali settore l'attività di pianificazione per la predisposizione di specifici Piani stralcio (Piano dell'assetto idrogeologico del bacino del Po) o straordinari (Piano straordinario degli interventi urgenti ai sensi della legge 267/98).

Le linee di intervento da seguire nell'attività di difesa del suolo derivano dagli strumenti di programmazione a livello di bacino contenuti nel Piano dell'assetto idraulico e geologico (PAI) adottato il 26 aprile 2001 che ha lo scopo di assicurare, attraverso la programmazione di opere strutturali, vincoli, direttive, la difesa del suolo rispetto al dissesto di natura idraulica e idrogeologica e la tutela degli aspetti ambientali a esso connessi.

Il PAI definisce e programma le azioni, attraverso la valutazione unitaria dei vari settori di disciplina, con l'obiettivo di garantire un livello di sicurezza adeguato sul territorio, conseguire il recupero degli ambiti fluviali quali elementi centrali dell'assetto territoriale del bacino idrografico, raggiungere condizioni di uso del suolo compatibili con le caratteristiche dei sistemi idrografici e dei versanti. Il PAI assegna inoltre un ruolo centrale anche alle iniziative di vincolo di utilizzo del territorio in funzione della loro pericolosità idrogeologica e di monitoraggio dei fenomeni meteo-idrologici ai fini di previsione delle possibili situazioni di rischio che potrebbero instaurarsi sul territorio.

Per il conseguimento sul territorio regionale degli obiettivi di sicurezza, in funzione del grado di dissesto idraulico e idraulico e geologico presente e del livello di rischio compatibile da conseguire, è necessario attivare misure di intervento per la riduzione del rischio complessivo.

Le condizioni di rischio idraulico e idraulico e geologico del territorio regionale dipendono dalla pericolosità degli eventi idrologici e geologici e dalla vulnerabilità del territorio soggetto, intesa come propensione al manifestarsi di danni sulle persone e sui beni, in dipendenza degli eventi stessi.

Le misure di intervento possono essere rivolte sia alla diminuzione della pericolosità dell'evento (misure strutturali di carattere estensivo e intensivo), che della vulnerabilità del territorio (misure non strutturali). Sulle singole situazioni è

generalmente necessario un insieme composto di misure di intervento, normalmente costituite sia da azioni strutturali (opere di difesa o di consolidamento e controllo) sia da azioni non strutturali (monitoraggio, sorveglianza, limiti alle modalità di uso del suolo, procedure di gestione dei fenomeni critici).

Il PAI definisce, ad esempio, l'insieme delle misure che possono essere adottate, distinguendo tra misure non strutturali e misure strutturali, differenziate a loro volta in estensive e intensive, come rappresentato nel seguente schema:

<p>I MISURE NON STRUTTURALI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Attività di previsione e sorveglianza • Regolamentazione dell'uso del suolo nelle aree a rischio • Fasce Fluviali • Mantenimento delle condizioni di assetto del territorio e dei sistemi idrografici 	<p>III MISURE STRUTTURALI DI TIPO INTENSIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opere di consolidamento delle frane e di sistemazione dei versanti • Opere di protezione dalle valanghe • Briglie o soglie di stabilizzazione del fondo alveo • Briglie di trattenuta del trasporto solido • Difese spondali longitudinali e trasversali • Difese arginali • Opere di impermeabilizzazione e intercettazione delle filtrazioni nelle difese arginali • Modellamento dell'alveo • Diversivi e scolmatori • Bacini o casse di laminazione • Opere di regolazione e di sostegno • Tecniche di ingegneria naturalistica
<p>II MISURE STRUTTURALI DI TIPO ESTENSIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interventi di riforestazione • Interventi di miglioramento dell'uso agricolo del suolo • Interventi integrati di rinaturazione e recupero di suoli • Opere di idraulica forestale sul reticolo idrografico minore 	

Per quanto riguarda la Regione lo Statuto del 1948 nulla dice rispetto alle competenze in materia di difesa dai rischi idrogeologici, seppure avesse già stabilito una competenza legislativa esclusiva della Regione in materia di urbanistica.

Con la legge 16 maggio 1978 n. 196 e con il successivo D.P.R. 22 febbraio 1982 n.182, lo Stato ha provveduto a dare piena attuazione alle disposizioni statutarie oltre a provvedere alla delega di funzioni in alcune materie ancora a se riservate. Con la legge 196/78 vengono estese le disposizioni di trasferimento delle funzioni statali contenute nei decreti delegati del 1972 emanati con riguardo alla regioni a statuto ordinario nonché, quelle contenute nel successivo D.P.R. n. 616/77 con la precisazione che le funzioni attribuite alle Province devono intendersi attribuite alla regione (articolo 3 comma 2).

A norma dell'articolo 21 della legge in argomento, il Presidente della Giunta regionale della Valle d'Aosta è delegato ad esercitare per il territorio della Valle d'Aosta anche le funzioni che la *legge 8 dicembre 1970, n. 996* (prima legge di Protezione civile), affida al commissario del Governo (ovvero al Prefetto) così come, viene attribuita la paternità regionale agli organi tecnici di supporto previsti dalla legge statale.

A norma dell'art. 21 del decreto delegato 182/82, sono ancora attribuite alla competenza statale le funzioni connesse agli interventi di primo soccorso in caso di catastrofe o calamità naturale (attività di protezione civile) e, a norma del successivo articolo 41, venivano trasferite alla regione le funzioni fino ad allora esercitate dal Ministero dell'Agricoltura in tema di interventi di sostegno conseguenti a calamità naturali (si legge al comma 2: "perimetrazione del territorio danneggiato, determinazione e liquidazione delle provvidenze e delle agevolazioni contributive e creditizie) mentre, in virtù delle disposizioni contenute nel successivo articolo 42, residuavano allo Stato le funzioni connesse alla dichiarazione dell'esistenza dei caratteri di eccezionale calamità e avversità atmosferica.

A norma del successivo articolo 40 poi, venivano trasferite alla regione le funzioni concernenti la sistemazione idrogeologica e la conservazione del suolo nonché le funzioni relative alla determinazione del vincolo idrogeologico di cui al regio decreto 30 dicembre 1923 n.3267 che costituisce l'antesiniamo sistema di tutela del territorio dai fenomeni di dissesto.

In tema di urbanistica, con l'articolo 49 del D.P.R. in argomento, si provvede al trasferimento delle funzioni a quella data ancora esercitate dal governo centrale anche in materia di piani regolatori per le zone di particolare importanza turistica e in tema di sfruttamento delle risorse idriche per scopi irrigui, domestici e per uso idroelettrico. Ancora residuava alla competenza statale, a norma del successivo articolo 50, l'identificazione delle linee fondamentali dell'assetto territoriale e la difesa del suolo che troverà organica più regolamentazione solo con la successiva legge statale n. 183/89, legge che determina l'attuale assetto delle competenze in materia di difesa del suolo e tutela delle acque. L'art. 60, provvedeva al trasferimento in capo alla regione delle opere idrauliche relative ai bacini

idrografici non interregionali e per, questi ultimi, la regione veniva delegata all'esercizio delle relative funzioni amministrative di competenza statale sulla base di programmi predisposti dallo Stato.

La Legge regionale 18 gennaio 2001, n. 5 "Organizzazione delle attività regionali di protezione civile" stabilisce che *"la Regione provvede agli interventi di propria competenza al fine di prevedere e prevenire il verificarsi di calamità naturali, di catastrofi e di altri eventi calamitosi e, in relazione al verificarsi di tali eventi, attua le misure previste dalla presente legge per le attività di soccorso e di superamento dell'emergenza.*

La legge regionale definisce i compiti dei privati e degli enti locali nelle attività di prevenzione, sorveglianza, pianificazione dell'uso del territorio e realizzazione di opere di difesa e di protezione civile con i correlati ambiti di responsabilità, distinguendo tra le attività di prevenzione, quelle in occasione di una calamità di ridotte dimensioni e la calamità che interessa vaste porzioni del territorio regionale.

Il quadro dei compiti e delle responsabilità dei diversi soggetti, pubblici e privati, al fine di garantire un'efficace attività di prevenzione e di protezione, delineato all'art. 3, è il seguente:

<i>Soggetto</i>	<i>Ambito di responsabilità</i>	<i>Azioni</i>
Privato	E' responsabile dei danni provocati a terzi per una cattiva gestione, manutenzione e utilizzo del fondo	Assicura la manutenzione del fondo e delle opere su di esso realizzate
Proprietario dell'infrastruttura	Vigila affinché l'utilizzo dell'infrastruttura avvenga in sicurezza rispetto ai pericoli che possono derivare dal territorio circostante. Assicura che l'utilizzo dell'opera non comporti danni o determini situazioni di pericolo per le aree esterne anche per carenze manutentive delle stesse.	Realizzare tutti gli interventi necessari a salvaguardare l'opera strettamente connessi con essa. Segnala eventuali pericoli ed assumere tutti gli accorgimenti sull'opera per limitare il pericolo fino alla realizzazione delle opere di protezione.
Comune	Assicura attraverso un'adeguata politica di pianificazione dell'uso del territorio comunale (PRGC) che gli insediamenti e le infrastrutture siano localizzate in aree sicure dal punto di vista del rischio idraulico e geologico. Garantisce che la realizzazione di un'opera o l'utilizzo di un'area non	Interviene per fronteggiare le situazioni di pericolo locali interessanti il territorio comunale o infrastrutture e manufatti comunali.

	<p>possa provocare danni nelle aree esterne. Assicura il rispetto dei vincoli derivanti dall'applicazione del PRGC attraverso un'adeguata sorveglianza del territorio</p>	
Regione	<p>Garantisce attraverso gli opportuni strumenti conoscitivi la definizione di modelli e di procedure di valutazione delle situazioni di rischio. Assicura la sorveglianza del territorio regionale attraverso il Corpo forestale</p>	<p>Definisce i programmi di intervento diretto o indiretto attraverso i Comuni per prevenire, limitare e fronteggiare eventi calamitosi e per garantire la manutenzione del territorio</p>

L'intervento a protezione della pubblica incolumità rispetto alle situazioni di rischio naturale si articola in tre fasi strettamente correlate rispetto alle quali sono assegnati compiti ben definiti a ciascun soggetto, anche in relazione all'entità del fenomeno fisico da fronteggiare:

1. *la previsione*: consiste nella raccolta e nell'elaborazione dei dati e delle informazioni concernenti il territorio regionale, nonché nella predisposizione di studi e ricerche al fine di definire i modelli o procedure previsionali di valutazione delle situazioni di rischio per una corretta gestione del territorio;
2. *la prevenzione*: comprende le azioni (strutturali e non) finalizzate a limitare gli effetti di un certo fenomeno fisico attraverso il suo controllo oppure a minimizzarne le conseguenze sui centri da proteggere.
3. *il soccorso e il superamento dell'emergenza*: quando un certo fenomeno fisico accade bisogna garantire l'assistenza alle popolazioni coinvolte e avviare la ricostruzione. Il soccorso consiste negli interventi diretti ad assicurare ogni forma di prima assistenza. Il superamento dell'emergenza consiste nelle iniziative necessarie e indilazionabili dirette a facilitare la ripresa delle normali condizioni di vita. In caso di calamità naturali di carattere strettamente locale e di dimensioni ridotte, interviene il Comune con il supporto se richiesto della struttura regionale competente. Nel caso di calamità di notevole intensità e/o estensione interviene la Regione attraverso le strutture competenti in materia a coadiuvare le autorità locali.

La disciplina dell'uso del suolo rispetto ai rischi idraulici e geologici è indicata dal Piano territoriale paesistico (PTP) e dalla normativa regionale in materia

di urbanistica - legge regionale 6 aprile 1998, n. 11 "Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale" – che stabilisce al Titolo V che i Comuni devono individuare e perimetrare le aree pericolose per inondazione, frana o valanghe, definendo i vincoli di utilizzo del territorio diversificati a seconda del livello di pericolosità.

In relazione all'estensione e alla gravità dell'evento alluvionale di ottobre 2000, la Giunta regionale con la deliberazione n. 4268 del 11/12/2000 ha approvato le istruzioni concernenti il comportamento che i Comuni sono tenuti ad adottare dal punto di vista urbanistico in relazione agli eventi alluvionali stessi.

Con la legge regionale 24 giugno 2002 n. 11 "Disciplina degli interventi e degli strumenti diretti alla delocalizzazione degli immobili siti in zone a rischio idrogeologico" sono poi state approvate le modalità attraverso le quali procedere alla delocalizzazione degli immobili siti in zone a elevato rischio idraulico e geologico, su iniziativa del singolo privato o attraverso un Piano comunale di delocalizzazione .

Con la deliberazione della Giunta regionale n. 507 del 23 febbraio 2004 sono state approvate le "Linee di intervento per la difesa del suolo" che rappresentano, in armonia con quanto disposto dalla legge regionale n.5/2001, le linee strategiche dell'azione della Regione per garantire la sicurezza del territorio dai rischi idrogeologici, articolate in più linee di intervento integrate e coordinate tra loro che non si limitano alla sola realizzazione di opere di protezione, ma comprendono anche azioni non strutturali di studio, di monitoraggio dei dissesti e di limitazioni nell'uso di parti anche rilevanti del territorio.

VALUTAZIONE DEI RISCHI IDRAULICI E GEOLOGICI

Il rischio costituisce un indicatore delle interazioni tra il sistema territoriale e i fenomeni naturali di carattere idrologico e idraulico e geologico che caratterizzano i corsi d'acqua e i versanti; il rischio non può mai essere nullo, non essendo eliminabili i fenomeni naturali di dissesto, né potendo le misure di intervento garantire il controllo di qualsiasi evento indipendentemente dalla sua gravosità; l'obiettivo di ricercare una condizione di rischio compatibile è rivolto a una riduzione consistente dello stesso, in rapporto ai costi connessi alle misure di intervento e alla fattibilità tecnica del controllo dei fenomeni di dissesto.

Solo la conoscenza del livello di rischio, legato alla dimensione del fenomeno all'uso del territorio e ai tempi di ritorno dell'evento atteso, permette di programmare gli interventi strutturali e non strutturali che in relazione a tale livello di rischio e conseguentemente alla sua accettabilità o meno potranno spaziare dalla delocalizzazione, alla realizzazione di opere di messa in sicurezza all'imposizione di idonei accorgimenti tecnici in fase di costruzione alla predisposizione di piani di emergenza.

Secondo quanto indicato nel Decreto M. L.L.P.P. 14 febbraio 1997, il rischio idraulico e geologico è una grandezza che mette in relazione la pericolosità, intesa come caratteristica intrinseca di un territorio che lo rende vulnerabile a fenomeni di dissesto (alluvioni, frane), e la presenza sul territorio di insediamenti urbani, industriali, infrastrutture, beni storici, artistici, ambientali, ecc.

Il quadro metodologico dell'analisi e della valutazione del rischio viene generalmente espressa in una funzione matematica del tipo:

$$R = f (Pr, Pl, Est, Vst D)$$

ove:

R = grandezza del rischio

Pr e' la pericolosità di riferimento, probabilità che un evento anomalo accada;

Pl e' la pericolosità locale, probabilità che l'evento anomalo incida su una certa zona del territorio, in rapporto alla presenza di ostacoli o configurazioni locali

che possono modificare il modo di manifestarsi dell'evento anomalo in quella zona;

Est e' l'esposizione sociale e territoriale, intesa come quantità di elementi sociali e territoriali (persone, edifici, servizi, attività, beni ambientali e culturali,...) soggetti a danno potenziale;

Vst e' la vulnerabilità del sistema sociale e territoriale, intesa come carenza o debolezza che gli elementi sociali e territoriali possiedono nei confronti dell'evento ipotizzato e delle sue conseguenze (età, fragilità strutturale,...);

D, entità delle conseguenze o danno atteso, può essere espressa come funzione del numero di individui coinvolti in quel tipo di evento, nonché dei danni economici, sociali, dei danni sul patrimonio culturale, sull'erogazione dei servizi pubblici e di ogni altro tipo di effetto negativo ipotizzabile.

La complessità della formulazione fa emergere subito una difficoltà obiettiva a definire indicatori numerici, omogenei e accettabili, per misurare le grandezze che compongono la funzione matematica che indica il rischio.

Si sono pertanto ricercate formulazioni specifiche funzionali a definire priorità e programmazioni temporali degli interventi di prevenzione da adottare oppure classificazioni di aree a rischio. E' importante tuttavia disporre di formulazioni univoche per costituire la base di un processo omogeneo di valutazione del rischio, rinviando a momenti successivi l'elaborazione di formulazioni sempre più rigorose in funzione delle esigenze specifiche.

A livello regionale, ai fini di ogni elaborazione di formulazioni quantitative di rischio, ci si basa su quanto contenuto nel P.A.I., e in particolare (oltre che nella Relazione generale) nel documento "Atlante dei rischi idraulici e geologici - Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo", dove i diversi fattori che compongono il rischio, secondo la definizione riconosciuta in sede internazionale, (*Landslide Hazard Zonation: a review of principles and practise*" - UNESCO 1984 che riprende quanto proposto dall'UNDRO, Office of United Nations Disaster Relief Coordinator), si riassumono nella seguente espressione:

$$R = (E)(HxV)$$

dove:

R = rischio relativo a un determinato elemento, inteso come il valore atteso del danno che mediamente può subire l'elemento stesso in un prefissato periodo di tempo;

E = entità degli elementi a rischio, cioè le persone e i beni che possono subire danni quando si verifica un evento, misurata in modo diverso a seconda della loro natura;

H = pericolosità (Hazard), cioè probabilità di accadimento di un determinato fenomeno potenziale in uno specifico periodo di tempo e in una data area; il valore di H è strettamente connesso al tempo di ritorno di un evento T , che esprime l'intervallo di tempo nel quale l'evento si verifica in media una volta. Vale infatti la relazione $H = 1 - (1 - 1/T)^t$.

V = vulnerabilità, definita come attitudine dell'elemento a rischio a subire danni per effetto dell'evento stesso (aliquota dell'elemento a rischio che viene danneggiata); è compresa tra 0 e 1.

Ad un determinato elemento a rischio possono competere quindi, in funzione delle caratteristiche dell'evento, valori diversi di E e V ; inoltre, a parità di condizioni, gli stessi E e V possono variare in base a fattori puramente casuali, quali ad esempio il periodo dell'anno, il giorno della settimana e l'ora a cui l'evento si verifica.

L'assunzione di tale equazione in forma semplificata è stata effettuata soprattutto in relazione alla presa in conto delle forme di dissesto tipiche dei bacini montani, fenomeni gravitativi e di dinamica torrentizia, per i quali risulta molto complessa la valutazione quantitativa della pericolosità H , richiedendo informazioni dettagliate sulla ricorrenza temporale dei fenomeni e/o sulle loro cause, che non sono compatibili con la scala regionale della valutazione. Nell'Atlante sono state adottate le seguenti semplificazioni:

- l'entità E degli elementi a rischio è stata rappresentata mediante il valore economico medio degli insediamenti, delle infrastrutture e delle attività produttive presenti nell'unità territoriale di riferimento; la quantificazione esclude la presa in conto del rischio per l'incolumità delle persone;

- la vulnerabilità V è stata stimata come valore medio riferito a ogni singola tipologia di elemento a rischio;
- la pericolosità H è stata valutata tramite un indicatore S correlato allo stato di dissesto presente all'interno dell'unità territoriale elementare di riferimento, espresso tramite valori parametrici di densità superficiale.

La versione semplificata della relazione del rischio idraulico e geologico diventa pertanto:

$$R = S \times E \times V$$

dove S costituisce l'indicatore di pericolosità.

Il rischio è quindi il prodotto della pericolosità del territorio, intesa come probabilità che un certo fenomeno avvenga in un determinato intervallo di tempo in un territorio circoscritto e individuabile mediante studi, per la vulnerabilità e per il valore degli elementi a rischio intesi come insieme delle grandezze economiche e sociali rappresentate da popolazione, infrastrutture, attività economiche, beni culturali ed ambientali ecc. I valori di rischio determinati tramite l'impiego dell'equazione sono aggregati in quattro classi a valore crescente (1=Moderato, 4=Molto Elevato).



LINEE GUIDA DELL'AZIONE REGIONALE PER LA DIFESA DAI RISCHI IDRAULICI E GEOLOGICI

L'art. 1 della legge regionale 18 gennaio 2001, n. 5, "Organizzazione delle attività regionali di protezione civile", stabilisce che *"La Regione tutela l'integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente dai danni o dal pericolo di danni derivanti da calamità naturali e dalle attività dell'uomo"* e che *"la Regione provvede agli interventi di propria competenza al fine di prevedere e prevenire il verificarsi di calamità naturali, di catastrofi e di altri eventi calamitosi e, in relazione al verificarsi di tali eventi, attua le misure previste dalla presente legge per le attività di soccorso e di superamento dell'emergenza"*, Sulla base di quanto stabilito all'art. 1 della l.r. n. 5/2001

La finalità principale dell'azione amministrativa è rivolta principalmente alla rimozione delle anomalie strutturali del sistema territoriale, che si sono rese particolarmente evidenti nel corso degli ultimi eventi alluvionali e che hanno costituito elementi di aggravio degli effetti degli stessi; trattandosi di fattori strutturali, la rimozione richiede tempi medio-lunghi, dovendo riguardare la correzione di parte rilevante della politica di gestione del territorio in rapporto ai dissesti di natura idraulica e idrogeologica.

L'azione regionale nel settore della difesa del suolo si pone come obiettivi:

- garantire un livello di sicurezza adeguato sul territorio rispetto ai dissesti di natura idraulica e geologica (innanzitutto come difesa della vita dei cittadini e quindi come difesa degli insediamenti urbani e rurali);
- garantire la tutela degli aspetti ambientali connessi con la difesa del suolo.

L'obiettivo di ricercare una condizione di rischio compatibile è rivolto a una riduzione consistente dello stesso, in rapporto ai costi connessi alle misure di intervento e alla fattibilità tecnica del controllo dei fenomeni di dissesto.

La politica di difesa del suolo deve essere svincolata dalla cultura dell'emergenza, per essere orientata sempre più alla prevenzione e alla ricerca dell'efficacia.

Il tradizionale approccio di protezione civile basato sulla mitigazione delle conseguenze di una calamità sulle popolazioni che sono state colpite e sulla mera

ricostruzione di quanto danneggiato o distrutto, deve essere completato con azioni di previsione e di prevenzione dei rischi.

Il percorso logico da seguire diviene quindi il seguente:

- raccolta ed elaborazione dei dati riguardanti il territorio regionale al fine di definire le mappe di rischio (tenendo conto dei dati probabilistici degli accadimenti e degli eventi storici utilizzati nella redazione delle banche dati);
- studi e ricerche relativi a fenomeni potenzialmente produttivi di eventi calamitosi e delle relative cause (indicatori di rischio);
- definizione delle attività di prevenzione dei rischi, graduazione delle priorità temporali di intervento e delle modalità realizzative in base al livello accertato di pericolosità dell'evento e della vulnerabilità dei siti;
- predisposizione di piani per acquisire i mezzi materiali e organizzare le strutture per interventi immediati di protezione civile (piano regionale di protezione civile).

L'individuazione delle aree a rischio e lo studio delle cause che determinano la specifica situazione di rischio permettono di identificare l'insieme degli interventi attuabili per la loro mitigazione.

In armonia con quanto disposto dalla l.r. 5/2001 e con le linee definite dal PAI, l'azione della regione per garantire la sicurezza del territorio dai rischi idrogeologici si sviluppa secondo più linee di intervento integrate e coordinate tra loro costituite sia da azioni strutturali (opere di difesa, di consolidamento, di controllo e contenimento del dissesto) che da azioni non strutturali (monitoraggio dei fenomeni meteorologici, studio della propensione al dissesto del territorio, sorveglianza e monitoraggio dei dissesti, perimetrazione delle aree a rischio, limitazione delle modalità di utilizzo del suolo, rilocalizzazione delle attività e degli immobili a rischio ed infine procedure di gestione dei fenomeni critici).

Le linee strategiche dell'azione della Regione per garantire la sicurezza del territorio dai rischi idrogeologici, specificate nella deliberazione della Giunta regionale n. 507 del 23 febbraio 2004, con la quale sono state approvate le "Linee di intervento per la difesa del suolo", puntano ad una gestione generale del rischio idrogeologico che tenga conto di tutte le tipologie e che garantisca misure

appropriate di valutazione del livello di rischio e di verifica dell'efficacia delle azioni possibili, tenendo in considerazione anche l'accettazione di un certo livello di rischio residuo, nonché dei costi a secondo del livello di sicurezza conseguibile.

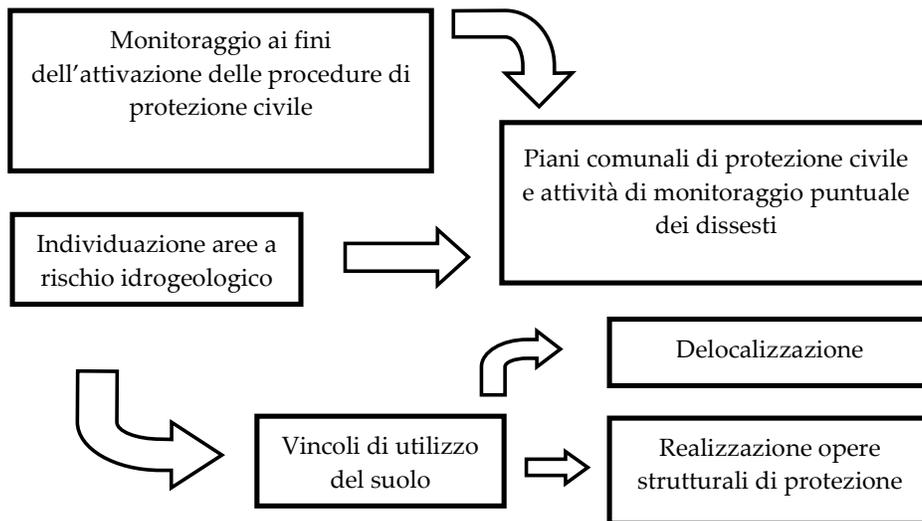
L'azione regionale per la difesa dai rischi idrogeologici è impostata su 4 linee di azione composte da un insieme di misure a carattere strutturale e non:

- Studio delle condizioni del territorio regionale e individuazione dei fenomeni e delle cause che possono generare calamità, determinazione del livello di pericolosità degli eventi considerati, e quindi identificazione delle zone soggette a rischio.
- Regolamentazione dell'uso del suolo attraverso:
 - la revisione degli strumenti urbanistici vigenti a scala comunale nelle aree a rischio idraulico e idrogeologico come previsto dalla normativa urbanistica regionale;
 - la definizione di indirizzi e prescrizioni per la progettazione di opere pubbliche e di interesse pubblico secondo criteri di compatibilità con le condizioni di rischio idraulico e idrogeologico, in particolare se interferenti con il reticolo idrografico (quali ponti e rilevati stradali e ferroviari, opere civili, ecc.);
 - le iniziative di delocalizzazione dalle aree a maggiore pericolosità degli immobili maggiormente vulnerabili.
- Attivazione e gestione di un sistema di monitoraggio:
 - meteo-idrologico diffuso sul territorio regionale con compiti di previsione in tempo reale delle condizioni meteo, che possono evolversi in situazioni di pericolo idrogeologico, ai fini di protezione civile;
 - per la sorveglianza dei principali movimenti franosi.
- Realizzazione di interventi strutturali:
 - a completamento dei sistemi di difesa esistenti lungo il reticolo idrografico regionale, per la laminazione controllata delle piene, per il controllo delle erosioni di fondo e spondali, per il controllo e il contenimento del trasporto solido, e sul territorio per contenere i dissesti di versante;

- per il mantenimento delle condizioni di assetto del territorio e dei sistemi idrografici attraverso la manutenzione degli alvei, delle opere idrauliche (in particolare azioni periodiche di svasso delle briglie di trattenuta, di ripristino di tratti di difesa ammalorati, di taglio della vegetazione arborea negli alvei, di asportazione dei depositi alluvionali che costituiscono intralcio al deflusso in corrispondenza dei ponti e delle confluenze) e delle opere di stabilizzazione dei movimenti franosi.

Gli interventi non strutturali ai fini di previsione e prevenzione dei rischi idrogeologici si riferiscono ad attività di monitoraggio dei fenomeni meteorologici e del territorio, di studio della propensione al dissesto del territorio, di definizione e di perimetrazione delle aree a rischio e di rilocalizzazione delle attività e degli immobili a rischio.

La strategia regionale in materia di difesa del suolo può essere schematizzata nel modo seguente:



Gli interventi strutturali si riferiscono alla realizzazione di opere di contenimento-controllo dei dissesti; tali opere possono essere programmabili (viene cioè individuato un particolare fenomeno la cui evoluzione può porre in pericolo delle attività antropiche) oppure urgenti (quando si ha la manifestazione oppure l'accelerazione di un certo fenomeno che può creare pericolo immediato per attività antropiche).

Ogni singola modalità di azione è oggetto di apposita regolamentazione mediante i seguenti strumenti istituiti in base alle normative nazionali e regionali sotto riportate:

AZIONE	STRUMENTO	NOTA
Monitoraggio meteo-idrologico e dei movimenti franosi	Gestione della rete di monitoraggio meteo-idrologico e dei movimenti franosi	La legge 267/1998 ha previsto il potenziamento della rete di monitoraggio meteo-idrologico a livello locale e le modalità per il loro coordinamento a livello nazionale.
	Attivazione e gestione del Centro Funzionale	In attuazione di quanto previsto dalla legge n. 267/1998 e dal DPCM 15/12/1998, dall'ordinanza n. 3134 del 10 maggio 2001, e così come modificata dall'ordinanza n. 3260 del 27 dicembre 2002, la regione deve organizzare il proprio sistema di allertamento per rischio idrogeologico attorno al Centro funzionale. Direttiva del Presidente del Consiglio dei ministri "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale distribuito, statale e regionale, per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile" del 27.02.2004.
Misure per l'attivazione delle procedure di protezione civile	Programma di previsione e di prevenzione dei rischi Piano regionale e Piani comunali di protezione civile	La normativa nazionale (legge 225/1992) stabilisce i contenuti dei piani.
Delocalizzazione	Piano di delocalizzazione	La normativa regionale (l.r. 11/2002) e la deliberazione della Giunta regionale di attuazione stabiliscono metodi e criteri per la delocalizzazione e i contenuti del piano di delocalizzazione
Opere di protezione strutturali	Programma dei lavori pubblici di interesse regionale	Il programma dei lavori pubblici di interesse regionale è redatto ai sensi della l.r. 12/96 in materia di lavori pubblici e successive modificazioni.
	Piano degli interventi programmabili	L'art. 8 della l.r. 5/2001 prevede la redazione di un Piano di interventi programmabili realizzati dai Comuni (con il contributo della regione secondo le modalità fissate nella deliberazione della Giunta 1775/2002) o direttamente dalla regione (nell'ambito del programma dei lavori pubblici).
Regolamentazione dell'uso del territorio	Revisione degli strumenti urbanistici vigenti a scala comunale	La normativa urbanistica regionale (l.r. 11/98) e i provvedimenti attuativi stabiliscono metodi e criteri per la perimetrazione delle aree a rischio e i vincoli di uso

INDIVIDUAZIONE DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO IDRAULICO E GEOLOGICO SUL TERRITORIO REGIONALE

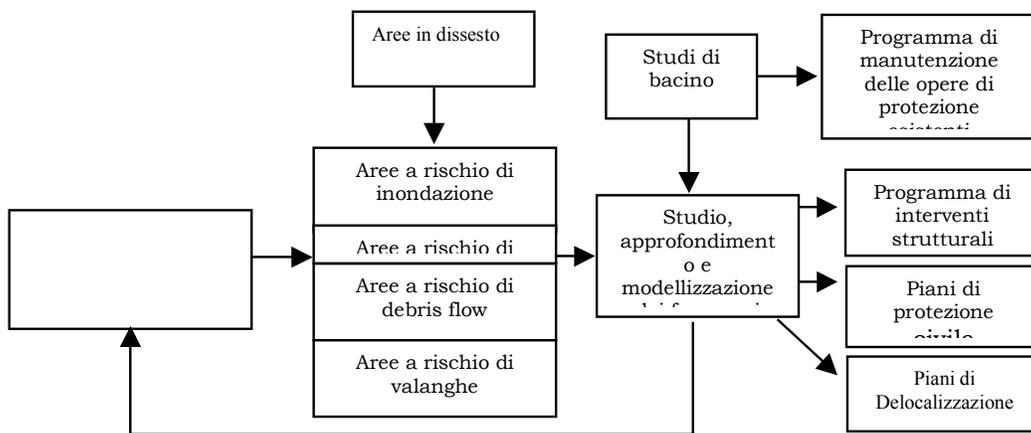
Il rischio costituisce l'indicatore che è assunto per caratterizzare il rapporto tra fenomeni naturali idraulici e geologici e il sistema di utilizzo del territorio.

L'articolo 3 della legge regionale n. 5/2000, nel fissare gli adempimenti assegnati a ciascun soggetto pubblico o privato per garantire una efficace attività di prevenzione e previsione, indica che la regione deve definire, attraverso gli opportuni strumenti conoscitivi, modelli e procedure di valutazione delle situazioni di rischio.

Le condizioni di rischio idraulico e idrogeologico del territorio dipendono dalla pericolosità degli eventi idraulici e geologici e dalla vulnerabilità del territorio soggetto, intesa come propensione al manifestarsi di danni sulle persone e sui beni in dipendenza degli eventi stessi; le misure di intervento hanno la finalità di ridurre il rischio complessivo e possono essere rivolte sia alla diminuzione della pericolosità dell'evento (misure strutturali di carattere estensivo e intensivo) che della vulnerabilità del territorio (misure non strutturali).

Un ruolo fondamentale nella valutazione dei rischi idraulici e geologici, per la definizione delle misure protezione delle popolazioni interessate, è attribuito agli studi delle aree dissestate o che possono instabilizzarsi in occasione di determinati fenomeni.

Solo la conoscenza del livello di rischio, legato alla dimensione del fenomeno, all'uso del territorio e alla probabilità di accadimento dell'evento, permette di programmare gli interventi strutturali e non strutturali necessari, che in relazione a tale livello di rischio e conseguentemente alla sua accettabilità o meno potranno spaziare come si è visto dalla delocalizzazione, alla realizzazione di opere di messa in sicurezza, all'imposizione di idonei accorgimenti tecnici in fase di costruzione sino alla predisposizione di appositi piani di emergenza, come riassunto nello schema seguente:



Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico

Ai sensi dell'articolo 6 della legge regionale n. 5/2001 la Giunta regionale deve, tra gli altri, promuovere, avvalendosi anche della consulenza di esperti e della collaborazione di enti e istituti specializzati, lo sviluppo di idonei strumenti conoscitivi dei fenomeni fisici che possono condizionare l'utilizzo del territorio regionale, in particolare per quanto attiene il rischio idrogeologico, anche attraverso lo studio dei fenomeni meteorologici e climatologici.

Sulla base delle predette considerazioni e delle disposizioni di legge ogni azione per la difesa del territorio dai rischi idrogeologici deve, pertanto, essere preceduta dallo studio delle condizioni del territorio stesso per individuare i fenomeni e le cause che possono generare calamità, determinare il livello di pericolosità degli eventi considerati e identificare le zone soggette a rischio idrogeologico.

Gli studi, oltre a definire i possibili interventi di protezione, indicano anche le aree soggette al pericolo, nei limiti delle possibilità offerte dagli strumenti conoscitivi e interpretativi disponibili a livello scientifico e del momento temporale in cui lo studio è effettuato.

Questa definizione mette in luce innanzitutto come gli studi dei dissesti non possono considerarsi come definitivi e assoluti, ma sono sempre da riferire al tempo in cui si sono svolti e alle metodologie impiegate. In particolare, poi, le metodiche di

studio possono essere più o meno “raffinate”, in funzione del livello di approfondimento raggiunto dal mondo scientifico per quel particolare fenomeno, dei dati disponibili e delle finalità dello studio stesso per le quali è realizzato.

Ai fini della valutazione del suddetto rischio, ed in base alla metodologia che l'Amministrazione regionale si è dotata aderendo alle linee di intervento enunciate dal PAI, gli studi e le indagini che vengono condotti prendono spunto da due distinte problematiche: lo stato di dissesto del territorio e lo stato di uso del suolo.

Lo stato di dissesto del territorio rappresenta il punto di partenza per ogni valutazione della pericolosità: gli studi attraverso la raccolta degli elementi tecnici necessari per valutare la ricorrenza temporale e la magnitudo degli eventi considerati ne graduano il livello per ciascuna area del territorio. Il grado di accuratezza nella definizione della pericolosità è in funzione del livello di approfondimento dell'indagine.

Lo stato di uso del suolo rappresenta il punto di partenza invece per la stima del danno: il censimento puntuale degli elementi a rischio presenti sul territorio, la valutazione della loro vulnerabilità e il loro valore economico sono elementi necessari per definire a seconda del livello di approfondimento desiderato il danno subito per ogni evento considerato.

La sovrapposizione delle condizioni di pericolosità con quelle di danno atteso definisce quindi il livello di rischio presente sul territorio in relazione agli eventi considerati aventi una determinata probabilità di accadimento e costituisce, quindi, un importante strumento di valutazione delle iniziative di salvaguardia da intraprendere.

Uno dei risultati dello studio di un dissesto è pertanto rappresentato da una cartografia nella quale sono indicate le aree soggette a pericolo (esondazione, frane, valanghe, ecc.), quest'ultimo inteso come vulnerabilità di una parte del territorio a quel pericolo.

Nella carta della pericolosità o vulnerabilità sono contenute tutte le informazioni necessarie a rappresentare la propensione (in atto o potenziale) ad un certo dissesto di una porzione di territorio, mentre la mappa di rischio o danno atteso

indicherebbe il livello di rischio del territorio in funzione della presenza o meno di persone, abitazioni o infrastrutture.

La realizzazione delle mappe di rischio è successiva alla realizzazione delle mappe di vulnerabilità o pericolosità: le prime derivano dall'incrocio delle varie carte di vulnerabilità con la distribuzione demografica della popolazione e con le attività socio-economiche del territorio. La distribuzione geografica della popolazione deve essere la più dettagliata possibile: infatti per molti eventi (alluvioni, rischio industriale, frane, ecc.) è necessario conoscere la popolazione non solo di comuni e frazioni ma anche di quartieri e gruppi di case.

Esiste pertanto un'ambivalenza delle cartografie: esse possono servire sia per la previsione-prevenzione sia per la gestione delle emergenze e, dato che i due compiti sono affidati ad Enti diversi (previsione-prevenzione alla Regione e gestione dell'emergenza ai Comuni, occorre che le mappe di rischio siano organizzate in modo da servire ad entrambi gli utilizzatori.

Le cartografie di rischio assumono anche la funzione di costituire il legame tra l'analisi dei rischi, presupposto del Programma di Previsione e Prevenzione, ed i piani d'emergenza, strumento fondamentale per la gestione da parte dei Sindaci dell'emergenza.

L'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico avviene sulla base di specifici studi di tipo idraulico e geologico il cui livello di approfondimento è in stretta relazione con la scala territoriale di analisi alla quale avviene lo studio stesso.

Le analisi idrauliche e geologiche necessarie per la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico possono essere condotte a diversa scala; il presente documento intende codificare le differenti scale territoriali da utilizzare per l'analisi del dissesto funzionali anche alle differenti tipologie d'azione da intraprendere:

- a) AREA VASTA: l'ambito territoriale di riferimento è quello regionale;
- b) BACINO IDROGRAFICO: l'ambito di riferimento è il bacino idrografico; per gli scopi regionali sono considerati i bacini idrografici con una superficie superiore a 100 kmq.
- c) LOCALE: l'ambito territoriale di riferimento è quello comunale;

d) PUNTUALE: l'ambito di riferimento è quello del singolo dissesto.

Oltre alla differenziazione su scala territoriale le analisi idrauliche e geologiche vengono suddivise secondo diversi livelli di approfondimento. Gli elementi caratterizzanti i diversi livelli sono i seguenti:

- a) LIVELLO 1: INDAGINE PRELIMINARE - sono raccolti ed esaminati per lo più elementi di tipo qualitativo, omogeneamente distribuiti sul territorio di riferimento oggetto dello studio. La scala cartografica di analisi e di rappresentazione è il 50.000 o il 25.000;
- b) LIVELLO 2: INDAGINE SEMPLIFICATA – le indagini sono finalizzate ad ricercare ed esaminare dati anche quantitativi seppure secondo procedure semplificate e speditive, omogeneamente distribuiti sul territorio di riferimento oggetto dello studio. La scala cartografica di analisi e di rappresentazione è il 25.000 o il 10.000;
- c) LIVELLO 3: INDAGINE COMPLETA – le valutazioni sono dettagliate e basate su metodologie di indagine e di studio approfondite (anche con modellizzazione speditive del fenomeno) per le singole aree in dissesto. La scala cartografica di analisi e di rappresentazione è il 10.000 o il 5.000 (anche inferiore in casi specifici);
- d) LIVELLO 4: INDAGINE PER LA PROGETTAZIONE DELL'INTERVENTO DI PROTEZIONE – le indagini di dettaglio e le modellizzazioni, limitate alle sole aree di dissesto, restituiscono i parametri da assumere nella progettazione degli interventi di protezione.

Viene, quindi, stabilita la seguente correlazione tra i livelli di approfondimento e le diverse scale territoriali di analisi:

LIVELLO DI APPROFONDIMENTO DELLE INDAGINI	SCALE TERRITORIALI DI ANALISI			
	AREA VASTA	BACINO IDROGRAFICO	LOCALE	PUNTUALE
1 – PRELIMINARE	X	X		
2 – SEMPLIFICATO	X	X	X	
3 – COMPLETA		X	X	X

4 – PROGETTAZIONE				X
-------------------	--	--	--	---

Ai fini dell'esecuzione di appositi studi sui dissesti indirizzati all'attivazione di una determinata linea d'azione è quindi necessario stabilire gli elementi necessari per ciascuna esigenza e solo successivamente impostare le attività di studio (metodologie, strumenti, impostazione) in modo da rispondere in modo coordinato ed efficiente alle esigenze stesse.

In prima istanza le aree a maggiore antropizzazione, individuate tra le quelle a maggiore pericolosità delle cartografie disponibili (quelle cioè indicate come a rischio elevato o molto elevato a seconda delle classificazioni adottate dalla l.r. 11/98 o dal PAI) sono ritenute le più critiche e quindi da privilegiare nell'attuazione delle linee d'azione e da destinare prioritariamente a successive analisi di approfondimento; su di esse convergerà quindi il maggior sforzo in termini di risorse economiche e di impegno tecnico-scientifico che la Regione dovrà effettuare nei prossimi anni.

Le aree così individuate come a maggior rischio dovranno essere sottoposte ad uno studio approfondito di livello 3 o 4 per definire mediante la modellizzazione dei fenomeni le cause di innesco, le modalità di evoluzione, le condizioni di pericolosità e quindi le possibilità di mitigazione dei rischi.

Le informazioni raccolte potranno, quindi, essere utilizzate per predisporre i piani concernenti l'esecuzione degli interventi strutturali, per dettagliare meglio gli scenari da prendere in considerazione nei piani comunali di protezione civile, per attuare eventuali interventi di delocalizzazione, ove si riscontrasse l'impossibilità di realizzare interventi di protezione tali da conseguire un livello compatibile di rischio, per modificare ed integrare, se del caso, le cartografie degli ambiti inedificabili di cui alla l.r. 11/98 e.

Sulla base delle classificazioni introdotte, allo stato attuale in base alle pregresse attività dei diversi servizi regionali, la situazione relativamente alla mappatura del livello di rischio idrogeologico presente sul territorio valdostano è la seguente:

- a) L'Atlante dei rischi idraulici e geologici del PAI identifica e delimita per il territorio valdostano le aree in dissesto, in funzione del livello di rischio (compresi i dissesti derivanti dall'evento alluvionale di ottobre 2000 classificati come a maggior rischio) e in base alla tipologia del fenomeno: processi gravitativi, erosivi, torrentizi e valanghivi. L'insieme di tali informazioni è contenuta in una cartografia alla scala 1:25.000.

SCALA TERRITORIALE DI ANALISI: AREA VASTA – BACINO IDROGRAFICO

LIVELLO DI APPROFONDIMENTO DELLE INDAGINI: LIVELLO 1

- b) La normativa regionale in materia di urbanistica - legge regionale 6 aprile 1998, n. 11 "Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale" – stabilisce al Titolo V che i Comuni devono individuare e perimetrare le aree pericolose per inondazione, frana o valanghe e definisce i vincoli di utilizzo del territorio diversificati a seconda del livello di pericolosità. L'individuazione e la classificazione delle aree pericolose avviene attraverso studi geologici e idraulici redatti sulla base di indicazioni omogenee per la loro perimetrazione, stabilite con un apposito provvedimento regionale (la deliberazione della Giunta regionale n. 422/1999). I Comuni hanno attivato gli studi geologici e idraulici necessari, ma è solo dopo l'evento alluvionale di ottobre 2000 (con l'imposizione di pesanti limitazioni di uso del territorio in assenza delle perimetrazioni) che l'iter tecnico-amministrativo ha subito una decisa accelerazione e sono state approvate diverse cartografie, coprendo ad oggi le aree maggiormente urbanizzate. L'insieme delle informazioni viene fornito sotto forma di cartografie alla scala 1:10.000 E 1:5.000, nonché su base catastale.

SCALA TERRITORIALE DI ANALISI: BACINO IDROGRAFICO - LOCALE

LIVELLO DI APPROFONDIMENTO DELLE INDAGINI: LIVELLO 2 –
LIVELLO 3

- c) A seguito dell'evento alluvionale di ottobre 2000 diversi dissesti specifici sono stati oggetto di studio particolareggiato e di modellizzazione, utilizzati anche al fine di identificare gli interventi di protezione maggiormente efficaci. Tali studi sono propedeutici alla definizione delle modalità di intervento. Un'ulteriore fonte

di informazioni è costituita dalle segnalazioni dei dissesti da parte dei Comuni all'Amministrazione regionale da effettuare secondo le istruzioni contenute nella deliberazione della Giunta regionale n. 1775/2002, adottata in attuazione della l.r. 5/2001, nella quale vengono indicate le metodologie da utilizzare per la segnalazione.

SCALA TERRITORIALE DI ANALISI: PUNTUALE

APPROFONDIMENTO DELLE INDAGINI: LIVELLO 3 – LIVELLO 4

Gli strumenti cartografici disponibili e quindi da utilizzare ai fini di protezione civile sono i seguenti:

- le cartografie degli ambiti inedificabili o a rischio realizzate dai Comuni in attuazione di quanto stabilito dalla l.r. 11/98, secondo le indicazioni contenute nella deliberazione di Giunta n. 422 del 15 febbraio 1999, sulla carta tecnica regionale in scala 1:10.000 e 1:5.000 per le aree antropizzate e su base catastale in scala 1:5.000 o 1:2.000;
- una perimetrazione delle aree in dissesto contenute nell'Atlante dei rischi idraulici e idraulici e geologici del PAI, in scala 1:25.000 per i Comuni che non hanno ancora provveduto alla redazione delle cartografie previste dalla l.r. 11/98;
- le cartografie di pericolosità allegate agli studi di dissesti specifici.

I metodi di individuazione delle situazioni di rischio

Per la difficoltà di pervenire ad una definizione “matematica” del livello di rischio idraulico e geologico di un dissesto o di una porzione di territorio, sono utilizzate a fini operativi metodologie diversificate di valutazione del rischio al fine di comparare più situazioni.

Da questo discende che se una situazione risulta appartenere ad una classe di rischio basso, ciò non implica necessariamente che la situazione sia non “rischiosa” in termini assoluti ma semplicemente che, in una scala di priorità, essa è di ordine inferiore rispetto a situazioni che appartengono a categorie di rischio alto.

A tali fini la valutazione del rischio è diversificata a seconda che si tratti della perimetrazione a livello comunale delle aree a rischio oppure del singolo dissesto.

Nel primo caso sono state definite le specifiche procedure per la perimetrazione delle aree a diversa pericolosità illustrate nella prima parte del presente documento, articolate per tre tipologie di rischio (frane, valanghe e inondazione): tale procedure, finalizzate all’individuazione degli ambiti territoriali omogenei per possibilità di utilizzazione del suolo, costituiscono a livello regionale una prima rappresentazione delle situazioni di vulnerabilità del territorio rispetto a eventi di tipo idraulico e geologico, nonché gli ambiti di operatività dei vincoli di natura urbanistica. In assenza di approfonditi studi di definizione delle aree pericolose per un singolo dissesto, tali perimetrazioni costituiscono la definizione degli scenari di riferimento per ogni attività di previsione e di prevenzione, nonché di protezione civile

Nel caso di perimetrazioni riferite al singolo dissesto, conseguenza di specifici studi di valutazione della situazione, esse costituiscono lo scenario di dettaglio di riferimento per ogni attività di previsione e di prevenzione, nonché di protezione civile. A tali fini sono state definite specifiche procedure di valutazione del rischio contenute nel PAI e recepite dalla deliberazione della Giunta regionale n. 1775/2002 “Approvazione de modalità di funzionamento del Comitato regionale di

protezione civile, della disciplina dei procedimenti di concessione dei contributi ai Comuni per attività di prevenzione del rischio idraulico e geologico e per attività di soccorso in caso di calamità idrogeologica ai sensi della l.r. 5/2001”

Tra i due livelli di definizione esistono evidentemente strette correlazioni per cui il livello di dettaglio opera alla scala locale e integra le conoscenze del livello a scala regionale

Ai fini del presente Programma i criteri e le modalità di valutazione per la perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geologico sono quelli stabiliti dal PAI e dalla l.r. 11/98 e dalle deliberazioni della Giunta regionale di attuazione.

Aree in dissesto di cui al Piano dell’Assetto Idraulico e geologico (PAI)

Nella *prima fase* di formazione dell’*Atlante dei rischi idraulici e geologici* si era pervenuti alla realizzazione di un prodotto cartografico, alla scala 1:50.000, che consentiva una descrizione omogenea della localizzazione delle principali tipologie di dissesto per processi gravitativi, erosivi, torrentizi e valanghivi nei sottobacini.

Nella *seconda fase*, finalizzata alla identificazione e alla *delimitazione delle aree in dissesto* in funzione dello stato di pericolosità, le informazioni di cui sopra sono state reinterpretate a livello cartografico, mediante tecniche informatiche, per assicurare l’esatta corrispondenza dimensionale ed ubicazionale alle fonti originali. L’insieme di tali informazioni sono contenute in una cartografia alla scala 1:25.000 (Allegato 4) nella quale sono individuate con una codifica omogenea, delimitandole e/o localizzandole puntualmente, le situazioni di pericolo idrogeologico connesse con le frane, le esondazioni, i fenomeni di trasporto in massa su conoide e le valanghe.

Per quanto riguarda il territorio regionale tale cartografia comprende anche la perimetrazione delle aree che sono state dissestate dall’evento alluvionale di ottobre 2000.

È doveroso precisare ed avere ben presente i limiti connessi alle tecniche usate per la predisposizione di queste carte. Innanzitutto la mancanza di eventi

franosi in una qualsiasi area non significa in assoluto che tale area sia priva di dissesti e tantomeno che essa non sia suscettibile a franare.

In secondo luogo l'indicazione del dissesto è il risultato di una valutazione-interpretazione di tutta la documentazione resa disponibile il cui grado di accuratezza dipende da numerosi fattori e principalmente dai diversi schemi classificatori adottati negli studi e rilevamenti consultati e dall'esattezza della documentazione resa disponibile. Le fonti informative, riferite prevalentemente a banche dati regionali sullo stato di dissesto e a studi specifici a diversa scala territoriale, dimostrano un elevato grado di disomogeneità territoriale e di aggiornamento, sia dal punto di vista quantitativo (densità di dissesti) che qualitativo (dettaglio dell'informazione). I limiti conoscitivi anzidetti influenzano l'analisi condotta sulle condizioni di pericolosità per il territorio collinare e montano del bacino.

I fenomeni di dinamica dei versanti e di piena che si sono riscontrati dall'analisi del bacino idrografico sono stati quindi classificati in funzione delle pericolosità dei fenomeni come indicato nella relazione specifica del PAI alla quale si rinvia.

Aree a rischio idraulico e geologico ai sensi della legge regionale n. 11/98

I criteri di perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geologico ai sensi della l.r. 11/98 sono contenuti nella deliberazione di Giunta 15 febbraio 1999, n. 422.

Tale perimetrazione è effettuata alla scala 1:10.000 per l'intero territorio regionale e 1:5.000 per le parti antropizzate sulla carta tecnica e riportata alle scale 1:5.000 e 1:2.000 sulla carta catastale.

La normativa non prevede poi come tipologia di rischio specifica quella connessa ai debris flow. Le aree a rischio di debris flow sono perimetrate sulla base

delle considerazioni geologiche e idrauliche specifiche per tale fenomeno e sono considerate sia come aree a rischio di frane che a rischio di esondazione.

L'articolazione nelle diverse classi di pericolosità per ciascuna tipologia di rischio è effettuata con riferimento alla dinamica specifica del singolo caso, ricostruito con modelli o ipotizzato con le formule reperibili in letteratura. Le aree perimetrate come a rischio di frana fanno riferimento alle zone invase dalla colata detritica e alle caratteristiche del trasporto solido (velocità e pezzature del materiale trasportato); le aree perimetrate come a rischio di esondazione fanno riferimento alle zone idraulicamente interessate da un evento (anche in assenza di trasporto solido tale da configurare un debris flow). La perimetrazione esterna delle due aree come tipologia di rischio è la stessa (per definizione), mentre può essere variabile l'articolazione interna per classe di pericolosità tra le due tipologie di rischio.

Per i fenomeni di debris flow, in assenza di specifici modelli di ricostruzione dell'evento, ci si basa soprattutto sulle valutazioni geomorfologiche.

Le eventuali opere di protezione esistenti, in particolare quelle di protezione da movimenti franosi, sono introdotte nella perimetrazione delle aree a rischio solo nella parte finale delle verifiche e delle valutazioni.

Si procede cioè studiando le condizioni di pericolosità del fenomeno in esame prescindendo dalla presenza di eventuali opere di protezione, determinando le aree a rischio come se non ci fosse alcuna protezione. Si valuta quindi l'efficienza delle opere e la loro efficacia rispetto al dissesto in esame, determinando così la nuova perimetrazione delle aree in pericolo.

Criteria e modalità di valutazione e perimetrazione puntuale dei livelli di rischio idraulico e idraulico e geologico

L'identificazione e la delimitazione delle aree in dissesto consente il riconoscimento, alla scala scelta delle componenti dirette che possono indurre un rischio più o meno vasto ed elevato su una determinata area.

Una disamina delle situazioni singolarmente critiche, a carico di centri abitati e delle principali infrastrutture consente di porre in evidenza le situazioni che devono essere considerate, con particolare attenzione, nell'ambito delle successive valutazioni di rischio.

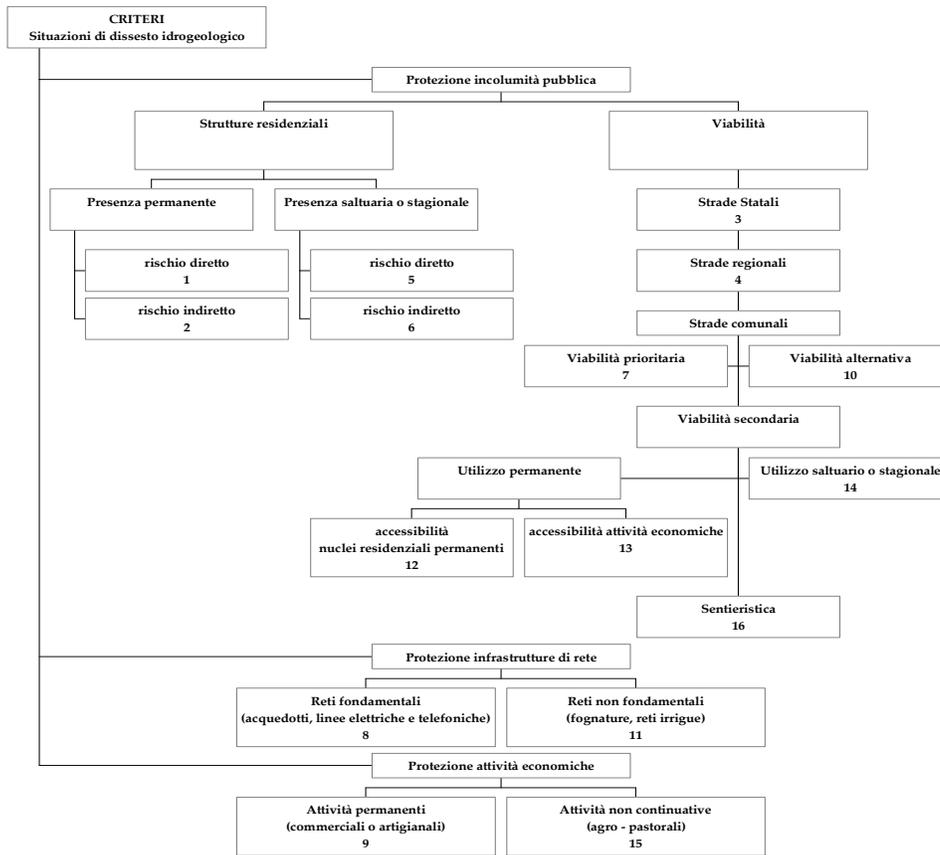
A questo scopo è stata adottata (deliberazione della Giunta regionale n. 1775/2002) la metodologia per la valutazione, a livello puntuale, del rischio associato a ciascun fenomeno, individuata nell'ambito dell'Atlante dei rischi idraulici e geologici del PAI. Le tematiche affrontate sono frane, conoidi, valanghe e le esondazioni.

Per non rendere troppo onerosa la fase di acquisizione delle informazioni di base, il problema viene affrontato a partire dalla determinazione di un set di parametri che vengono successivamente combinati fra loro e processati secondo uno sviluppo, in serie, di matrici. Per ogni dissesto è possibile definire quindi un set di parametri, raccolti in una scheda di rilevamento, che consente il confronto, all'interno dello stesso insieme tipologico, dei dissesti catalogati in una scala relativa di rischio.

La metodologia rappresenta uno strumento utile alla definizione delle priorità di intervento per una corretta gestione del territorio, in quanto essa è mirata alla definizione della pericolosità e del rischio in termini relativi garantendo il confronto fra più situazioni.

Al fine proprio di affinare ulteriormente il metodo introdotto dal PAI per definire priorità di gravità delle situazioni e permettere l'adozione delle iniziative di intervento più opportune, è definita una seconda griglia di valutazione dei dissesti a parità di livello di rischio, determinato con il criterio di cui prima.

Tale ulteriore griglia di valutazione è rappresentata nel seguente schema (il numero all'interno della tipologia indica il livello di priorità di intervento):



PROVVEDIMENTI PER LA REGOLAMENTAZIONE DELL'USO DEL TERRITORIO

La disciplina dell'uso del suolo rispetto ai rischi idraulici e geologici è indicata dal Piano territoriale paesistico (PTP) e dalle norme urbanistiche approvate con la legge regionale 16 aprile 1998, n. 11.

Il PTP definisce tra l'altro i vincoli, le cautele e, in genere, le prescrizioni da applicare per la disciplina di uso e di trasformazione delle diverse aree e delle diverse risorse, con particolare riguardo per la tutela del suolo e delle risorse primarie, dell'ambiente naturale, del patrimonio storico, artistico e culturale e del paesaggio.

La legge regionale 16.04.1998, n. 11 "Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale della Valle d'Aosta" classifica il territorio regionale in tre diverse classi di pericolosità (elevata, media e bassa pericolosità) per ciascuna tipologia di rischio (esondazione, frane o valanghe), individuando ogni classe di pericolosità individua (unitamente alla deliberazione della Giunta regionale n. 422/99) le attività edilizie ammissibili, in quanto compatibili con il livello di pericolosità dell'area.

In linea generale, e prevedendo procedure specifiche di approfondimento delle condizioni di pericolosità nel caso di interventi di interesse generale:

- Nelle aree a elevata pericolosità non sono ammessi interventi che eccedono la manutenzione ordinaria e straordinaria del patrimonio immobiliare esistente;
- Nella aree a media pericolosità sono ammessi anche interventi di ristrutturazione e recupero del patrimonio immobiliare esistente, ma non la realizzazione di nuove opere;
- Nelle aree a bassa pericolosità in ogni piano regolatore devono essere indicati gli accorgimenti necessari, in relazione al tipo di dissesto previsto, per ridurre la vulnerabilità degli edifici, essendo possibile comunque la costruzione di nuovi immobili.

I Comuni devono individuare i terreni soggetti a rischio di alluvione, frana e valanga e ne delimitano il perimetro in apposita cartografia, sia su base catastale

1:2000 e 1:5000), sia su carta tecnica regionale in scala 1:5000 (parti antropizzate) e 1:10.000, che costituiscono parte integrante del PRG.

In relazione all'estensione e alla gravità dell'evento alluvionale di ottobre 2000, la Giunta regionale con la deliberazione n. 4268 del 11/12/2000 ha approvato le istruzioni concernenti il comportamento che i Comuni sono tenuti ad adottare dal punto di vista urbanistico in relazione agli eventi alluvionali stessi.

Con tale atto è stato assunto dalla Giunta regionale un provvedimento di vincolo temporaneo delle aree dissestate dall'evento o comunque a rischio, trasmettendo ai Comuni una cartografia predisposta per l'individuazione e perimetrazione delle aree che risultavano essere state colpite dai fenomeni calamitosi.

Sulle aree colpite dagli eventi alluvionali è stato quindi posto un vincolo di inedificabilità totale: risultano ammessi solo gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (senza però la ricostruzione dei fabbricati eventualmente distrutti o gravemente danneggiati nelle strutture portanti). Vincoli di limitazione dell'uso del territorio sono stati anche posti nelle aree non colpite dall'evento alluvionale, ma che risultano perimetrate come aree pericolose dal punto di vista idraulico e geologico in una specifica cartografia predisposta dall'Autorità di bacino del fiume Po.

Tali vincoli rimangono attivi fino a quando i Comuni non abbiano approvato le cartografie delle aree a rischio idraulico e geologico secondo quanto stabilito dalla legge regionale 6 aprile 1998, n. 11 "Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale".

L'approvazione delle cartografie degli ambiti inedificabili ai sensi della l.r. 11/98 comporta anche per il Comune l'assolvimento degli obblighi di adeguamento alle indicazioni del Piano stralcio dell'assetto idraulico e geologico approvato nel 2001 dall'Autorità di bacino del fiume Po. Con l'approvazione del PAI, le norme e gli indirizzi della deliberazione della Giunta regionale n. 4268/2000 sono divenute norme di salvaguardia del PAI stesso, assumendo quindi una rilevanza maggiore.

Sulla base, poi, delle esperienze a seguito dell'evento alluvionale di ottobre 2000, la nuova normativa in materia di protezione civile, la legge regionale 18 gennaio 2001, n. 5 "Organizzazione delle attività regionali di protezione civile" ha

stabilito che, in occasione di una calamità, sulle aree dissestate si applicano i vincoli di utilizzo per le aree a rischio più elevato, in attesa che siano aggiornate, alla luce delle conseguenze dell'evento calamitoso stesso, le cartografie degli ambiti inedificabili di cui alla l.r. 11/98.

In questo momento pertanto in Regione si ha la seguente situazione: i Comuni che hanno approvato le cartografie degli ambiti inedificabili ai sensi della l.r. 11/98 dispongono di uno strumento definitivo di tutela e di regolamentazione del territorio, salvo nuove calamità idrogeologiche; gli altri Comuni devono invece applicare le norme di salvaguardia di cui alla deliberazione della Giunta regionale n. 4268/2000.

Con la legge regionale 24 giugno 2002 n. 11 sono poi state approvate le modalità attraverso le quali procedere alla delocalizzazione degli immobili siti in zone a elevato rischio idrogeologico.

In tale norma si stabilisce che il singolo privato, il cui immobile è ubicato in un'area classificata ad elevata pericolosità (sulla base della l.r. 11/98), può procedere alla delocalizzazione in altra area, ricevendo un finanziamento pari al 75% del costo del nuovo immobile (il cui valore al metro quadrato è fissato dalla giunta regionale) a fondo perduto e un mutuo a tasso agevolato per la restante parte.

La norma stabilisce anche che il Comune può individuare le aree da delocalizzare sul proprio territorio sulla base di un Piano di delocalizzazione: in tale piano sono indicate gli immobili da delocalizzare, le aree dove rilocalizzare gli immobili stessi e il costo complessivo dell'operazione.

Con tale procedura a livello comunale è possibile modificare le destinazioni urbanistiche del piano regolatore ove necessario, le aree o gli immobili sono acquisiti dal Comune che poi li assegna agli interessati; i livelli di finanziamenti sono comunque sempre uguali a quelli dell'iniziativa singola.

INTERVENTI STRUTTURALI DI PREVENZIONE DEI RISCHI IDRAULICI E GEOLOGICI

Gli interventi strutturali consistono nella realizzazione di opere di contenimento e/o controllo dei dissesti ad integrazione e completamento dei sistemi di difesa esistenti e per il mantenimento delle condizioni di assetto del territorio e dei sistemi idrografici.

La realizzazione delle suddette opere può essere attuata attraverso una precisa programmazione (individuato un particolare fenomeno la cui evoluzione può porre in pericolo delle attività antropiche vengono predisposte le azioni progettuali e la realizzazione dell'opera prima della manifestazione parossistica del fenomeno stesso) oppure in via d'urgenza (quando la manifestazione oppure l'accelerazione del fenomeno determina un pericolo immediato per attività antropiche).

L'esperienza maturata nel settore nel corso degli anni ha evidenziato che la domanda di sicurezza si esprime sempre a livello locale e, in particolar modo per quanto attiene gli interventi sul reticolo idrografico, se considerata singolarmente, tende a privilegiare la realizzazione di opere di sistemazione e difesa spesso in contrasto rispetto alle condizioni di deflusso di valle, in quanto comportanti un aggravio delle sollecitazioni ai sistemi difensivi (determinando infatti maggiori portate al colmo e maggiori volumi di piena).

Esiste pertanto la necessità di definire delle condizioni di compatibilità per gli interventi di difesa dalle piene con le condizioni di deflusso nella rete idrografica. Le misure di intervento più comunemente attuate nel passato hanno, infatti, costantemente teso alla riduzione delle aree allagate e all'aumento della capacità di deflusso negli alvei, con conseguente riduzione dei tempi di corrivazione; ciò ha comportato un progressivo aggravamento delle condizioni di piena nei tratti di valle dei singoli corsi d'acqua. Allo stato attuale, il sistema difensivo oggi esistente presenta configurazioni strutturali limite e vincoli fisici che non fanno ritenere proponibile un ulteriore incremento della capacità di ritenuta e di deflusso.

Con il presente documento si vuole sancire un'inversione di tendenza dell'azione amministrativa, la quale dovrà rivolgersi prioritariamente alla rimozione

delle anomalie strutturali che si sono venute a creare nel sistema territoriale per effetto delle precedenti politiche relative alla difesa del suolo; tali anomalie, infatti, si sono rese particolarmente evidenti nel corso degli ultimi eventi alluvionali ed hanno costituito elementi di aggravio degli effetti degli stessi

Tuttavia la rimozione delle predette anomalie, trattandosi di fattori strutturali, richiede tempi medio-lunghi, dovendo riguardare la correzione di parte rilevante della politica di gestione del territorio in rapporto ai dissesti di natura idraulica e idrogeologica.

Secondo la nuova filosofia d'intervento, quindi, la realizzazione di opere strutturali dovrà essere indirizzata in particolare:

- ❖ a mettere in sicurezza abitati e infrastrutture interessati da eventi di piena, limitando gli interventi artificiali di contenimento delle piene a scapito dell'espansione naturale delle stesse, e privilegiando, per la difesa degli abitati, interventi di laminazione controllata, al fine di non aumentare il deflusso sulle aste principali;
- ❖ a salvaguardare e, ove possibile, ampliare le aree naturali di esondazione dei corsi d'acqua e a ridurre le interferenze antropiche con la dinamica evolutiva degli alvei e dei sistemi fluviali;
- ❖ a mettere in sicurezza abitati ed infrastrutture da fenomeni di instabilità di versante;
- ❖ promuovere la manutenzione delle opere di difesa e degli alvei, quale strumento indispensabile per il mantenimento in efficienza dei sistemi difensivi e assicurare affidabilità nel tempo agli stessi;
- ❖ promuovere la manutenzione dei versanti e del territorio montano, con particolare riferimento alla forestazione e alla regimazione della rete minuta di deflusso superficiale, per la difesa dai fenomeni di erosione, di frana e dai processi torrentizi.

Queste linee generali di intervento hanno trovato una prima applicazione concreta nel Piano degli interventi straordinari per il ripristino delle opere danneggiate dall'evento alluvionale di ottobre 2000 e per la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, approvato con la delibera di Giunta n. 73/2001.

In tale ottica, ai fini della realizzazione degli interventi di protezione, l'azione amministrativa non sarà più concentrata sul singolo dissesto ma dovrà considerare il bacino idrografico come unità base di riferimento per l'analisi dei fenomeni e delle condizioni in atto.

Le varie categorie di opere (forestali, idraulico-forestale, idrauliche) devono essere realizzate per gradi, al fine di osservare e valutare gli effetti conseguiti per orientare al meglio gli interventi successivi, e proseguite fino al completamento della sistemazione.

Tutte le opere devono poi essere adeguatamente controllate e riparate in modo che in nessun momento vengano meno alla loro funzione.

Per consentire un'efficace programmazione è necessario suddividere l'azione in specifici settori di intervento. La peculiare orografia della regione determina le seguenti tipologie in relazione alle differenti problematiche ad esse connesse:

- a) la rete idrografica principale della Dora Baltea, che dà luogo a condizioni di rischio idraulico collegate alla dinamica fluviale: esondazioni, erosioni delle sponde e modificazioni della morfologia dell'alveo;
- b) il reticolo idrografico di montagna e i versanti, che danno luogo a un rischio idraulico e idrogeologico correlato a fenomeni di dissesto gravitativo sui versanti (frane, valanghe) e di dinamica torrentizia sui corsi d'acqua.

La linea di intervento strategica nel settore relativo alla rete idrografica consiste nel realizzare un sostanziale equilibrio tra azioni di protezione dalle piene che hanno effetti tra loro contrari:

- limitazione delle aree allagabili e aumento della capacità di deflusso degli alvei (protezione locale); il dato di riferimento è sostanzialmente limitato alla assunzione del tempo di ritorno della piena di progetto;
- aumento della capacità di laminazione e trattenuta dei volumi di piena (assenza di incremento dei deflussi a valle); è indispensabile che la definizione degli interventi strutturali sui corsi d'acqua sia attuata congiuntamente a una verifica di compatibilità con la capacità di deflusso della rete idrografica nel suo complesso individuando una capacità di deflusso limite in punti singolari della

rete, in funzione dell'assetto, di progetto o attuale, del sistema difensivo, controllando che gli interventi di difesa progettati garantiscano il mantenimento dei volumi idrici di invaso naturale che si manifestano lungo l'alveo nel corso della piena.

Il significato implicito dei limiti fissati va ricondotto alla necessità di gestire alla scala propria di bacino le esigenze, pur concrete, di protezione delle aree urbanizzate e delle infrastrutture, che in molti casi non trova altra risposta che nella realizzazione di opere passive, quali argini, ricalibrature dell'alveo, canali scolmatori e diversivi; tali interventi non sono escludibili ma vanno valutati anche per gli effetti negativi e in funzione della compatibilità con i tratti di valle, ricercando ove necessario gli opportuni correttivi.

L'approccio ai fenomeni di dissesto di versante si discosta rispetto a quello sulle rete idrografica in ragione di alcune diversità intrinseche dei fenomeni in considerazione:

- i fenomeni di instabilità di versante non sono normalmente caratterizzabili con un probabilità di accadimento valutabile in termini quantitativi;
- il riferimento al rischio compatibile va collegato o ai dissesti in atto ovvero a condizioni di propensione al dissesto stimate in termini qualitativi; presuppone la messa in sicurezza in tutti i casi in cui i fenomeni possano comportare danni significativi per gli insediamenti antropici interessati;
- gli interventi strutturali di controllo dei fenomeni sono a carattere puntuale e non hanno in genere ripercussioni sull'assetto generale del bacino; non esiste pertanto, al contrario che per i corsi d'acqua, la necessità di un progetto di insieme su un sistema territoriale vasto.

I criteri di intervento puntano pertanto alla messa in sicurezza rispetto ai fenomeni di dissesto la cui natura, localizzazione e magnitudo comporti condizioni di rischio non accettabile e costituisca cioè una minaccia per vite umane, centri abitati, strade o altre infrastrutture importanti, o causa di effettivo pericolo di sbarramento per il corso d'acqua al piede del versante.

Un ulteriore problema particolarmente complesso, che mette in diretta correlazione la dinamica dei versanti e quella delle reti idrografiche secondarie, è

costituito dal trasporto di massa e sovralluvionamento su conoidi; la sua rilevanza è determinata dalla pericolosità, dalla scarsa prevedibilità (a scala temporale, mentre a scala spaziale è possibile individuare con appositi studi i siti con la maggiore probabilità di esposizione) e dal fatto che molto frequentemente nelle aree montane i conoidi sono sistematicamente interessati dagli insediamenti e dalle infrastrutture viarie di maggiore importanza. La combinazione delle caratteristiche citate rende il fenomeno di conoide una delle situazioni di maggior rischio sul territorio montano e a più elevata diffusione.

Per questi tipi di fenomeno, gli interventi di protezione sono finalizzati a contenere il più possibile il materiale che potenzialmente può essere trasportato attraverso il deposito dello stesso in aree approntate allo scopo e il controllo dei dissesti nel bacino per diminuire i quantitativi di materiale movimentabile.

Sono, infine, estremamente frequenti nel bacino situazioni di *dissesto diffuso* che, pur creando problemi alle infrastrutture viarie o agli insediamenti, non comportano rischio elevato per le aree antropizzate. Per esse i criteri di intervento puntano a un miglioramento delle condizioni di assetto, privilegiando il ricorso a misure non strutturali e strutturali a carattere estensivo.

A. Reticolo idrografico principale: Dora Baltea

Il reticolo idrografico principale della Dora Baltea costituisce un sistema fluviale articolato che coinvolge la porzione della regione più densamente insediata e dotata di infrastrutture: per questo settore il conseguimento di condizioni di rischio compatibile rappresenta una delle finalità maggiormente rilevanti dell'azione amministrativa regionale.

La Dora Baltea è interessata, in particolare nel tratto a valle di Aosta da un insieme di opere strutturali di difesa, prevalentemente passiva, venutesi a creare nel corso del tempo sulla base delle esigenze di protezione progressivamente espresse dal crescere dell'occupazione antropica del territorio. Si tratta prevalentemente di un sistema idrografico "artificiale", molto spesso strettamente condizionato dalle opere idrauliche realizzate e dai vincoli costituiti dagli insediamenti urbani, dalle infrastrutture viarie e dalle attività produttive.

L'Autorità di bacino del fiume Po ha quindi avviato tutte le attività necessarie per la redazione di uno "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Dora Baltea nel tratto da Aymavilles alla confluenza Po", di concerto con le Regioni Valle d'Aosta e Piemonte.

Tale studio ha per oggetto la definizione dell'assetto di progetto del sistema fluviale e si basa sulle valutazioni dell'assetto attuale del corso d'acqua e sugli obiettivi di contenimento del rischio idraulico entro i limiti di compatibilità previsti dal PAI. La definizione dell'assetto di progetto è il risultato dei seguenti elementi, tra loro interagenti:

- assetto morfologico di riferimento per l'alveo;
- assetto idraulico di riferimento per la regione fluviale;
- assetto ecologico potenzialmente raggiungibile (obiettivo) e/o quello funzionale al perseguimento delle linee generali del progetto (prioritario).

Sulla base delle risultanze emerse nei diversi settori di studio saranno:

- verificate e ritracciate le fasce fluviali;
- individuate le linee di intervento (strutturali e non) necessarie al conseguimento dell'assetto di progetto.

Fino a quando non sarà approvato tale progetto non saranno pertanto realizzati interventi di sistemazione idraulica lungo la Dora Baltea dalla confluenza del torrente Grand Eyvia, salvo quelli di manutenzione limitata delle sponde e delle opere di protezione esistenti che risultano danneggiate.

Sul tratto a monte della confluenza del torrente Grand Eyvia sono adottate le seguenti linee di intervento:

- limitare la realizzazione di nuove opere (sia spondali che di fondo) ai tratti che interessano aree fortemente antropizzate (insediamenti abitativi o produttivi, parallelismo con infrastrutture viarie, opere d'attraversamento), privilegiando la salvaguardia e, ove possibile, la realizzazione di aree di espansione per la laminazione dei volumi di piena, nonché gli interventi di laminazione naturale o controllata;

- adottare protezioni longitudinali per contrastare l'erosione di sponda e per limitate funzioni di contenimento dei livelli in corrispondenza degli attraversamenti di aree insediate, di strade e ponti;
- salvaguardare e favorire la rinaturazione delle sponde e delle aree limitrofe.

B. Reticolo idrografico principale: corsi d'acqua di fondovalle

I tributari laterali principali della Dora Baltea sono sede di fenomeni, legati alla dinamica torrentizia, strettamente correlati alle condizioni dei versanti e allo stato di dissesto degli stessi. Il reticolo idrografico è relativamente poco artificializzato, con tratti però altamente regolarizzati, prevalentemente in corrispondenza degli abitati.

Aspetto particolarmente critico è rappresentato dai ponti presenti in corrispondenza, dell'attraversamento degli abitati da parte del corso d'acqua, i quali costituiscono un elemento di affidabilità estremamente precaria in ragione delle loro limitate luci di deflusso in condizioni di piena dei torrenti.

Gli interventi strutturali da realizzare sono i seguenti:

- limitare la realizzazione di nuove opere (sia spondali che di fondo) ai tratti che interessano aree fortemente antropizzate (insediamenti abitativi o produttivi, parallelismo con infrastrutture viarie, opere d'attraversamento), privilegiando ovunque possibile la realizzazione di aree di espansione per la laminazione dei volumi di piena, il trattenimento del trasporto solido e della vegetazione arborea trasportata nel corso della piena e gli interventi di laminazione naturale o controllata;
- limitare la realizzazione di opere di sponda a tratti in cui è essenziale il controllo delle modificazioni planimetriche dell'alveo, ai fini della protezione di insediamenti e infrastrutture.
- adottare protezioni longitudinali per contrastare l'erosione di sponda e per limitate funzioni di contenimento dei livelli in corrispondenza degli attraversamenti di aree insediate, di strade e ponti;
- adottare protezioni trasversali per contrastare l'erosione di fondo e trattenere il trasporto grossolano e del materiale arboreo trasportato, in specie nei tratti

direttamente a monte delle conoidi attive o canalizzati per gli attraversamenti degli abitati;

- adottare interventi di risagomatura dell'alveo al fine di aumentare la sezione di deflusso nei tratti soggetti a deposito periodico in rapporto alla caratteristiche morfologiche e idrauliche dell'alveo stesso.

C. Reticolo idrografico montano

Il reticolo idrografico montano, quello di ordine superiore al secondo rispetto alla Dora Baltea, è sede di fenomeni, legati alla dinamica torrentizia, che sono strettamente correlati alle condizioni dei versanti e allo stato di dissesto degli stessi.

La tipologia dei fenomeni che interessano i corsi d'acqua è inoltre sempre caratterizzata da manifestazioni impulsive, difficilmente prevedibili, ad elevata energia coinvolta. Si tratta pertanto di fenomenologie di dissesto ad alta pericolosità intrinseca e alta potenzialità distruttiva nei confronti dei beni coinvolti.

L'analisi degli elementi conoscitivi e la definizione degli interventi va per questo motivo condotta congiuntamente, a livello di sottobacino idrografico in funzione delle specifiche caratteristiche idrologiche e idrogeologiche.

Il reticolo idrografico montano è relativamente poco artificializzato, con incidenza di opere che in genere decresce progressivamente con la distanza dal fondovalle. Sono comunque presenti tratti significativamente artificializzati, prevalentemente in corrispondenza degli abitati o di infrastrutture viarie.

Aspetto particolarmente critico è rappresentato dai numerosi attraversamenti dei corsi d'acqua, generalmente in corrispondenza dell'attraversamento degli abitati, che costituiscono un elemento di affidabilità estremamente precaria per il funzionamento in piena.

Punti particolarmente critici sono poi i conoidi dove si possono determinare fenomeni di trasporto di massa e sovralluvionamento, dalla scarsa prevedibilità. Essendo in generale anche aree particolarmente antropizzate, i conoidi sono uno delle situazioni di maggior rischio sul territorio montano e a più elevata diffusione. La messa in sicurezza delle aree soggette è inoltre particolarmente critica in ragione

dei limiti di efficacia delle opere strutturali realizzabili in prossimità del conoide stesso e della oggettiva difficoltà di estendere interventi di stabilizzazione all'intero bacino idrografico sotteso

Gli interventi strutturali da realizzare sono i seguenti:

- manutenzione programmata sugli alvei e sulle opere idrauliche; in particolare deve comprendere azioni periodiche di svasso delle briglie di trattenuta, di ripristino di tratti di difesa ammalorati, di taglio della vegetazione arborea negli alvei, di asportazione dei depositi alluvionali che costituiscono intralcio al deflusso in corrispondenza dei ponti e delle confluenze;
- limitare la realizzazione di nuove opere (sia spondali che di fondo) ai tratti che interessano aree fortemente antropizzate (insediamenti abitativi o produttivi, parallelismo con infrastrutture viarie, opere d'attraversamento), privilegiando ovunque possibile la realizzazione di aree di espansione per la laminazione dei volumi di piena, il trattenimento del trasporto solido e della vegetazione arborea trasportata nel corso della piena;
- adottare protezioni trasversali per contrastare l'erosione di fondo e trattenere il trasporto grossolano e del materiale arboreo trasportato, in specie nei tratti direttamente a monte delle conoidi attive o canalizzati per gli attraversamenti degli abitati;
- adottare interventi di risagomatura dell'alveo al fine di aumentare la sezione di deflusso nei tratti soggetti a deposito periodico in rapporto alle caratteristiche morfologiche e idrauliche dell'alveo stesso.

D. Stabilità dei versanti

L'evidenziarsi negli ultimi anni di fenomeni con evidenti indici di accelerazione, in parte anche correlati ai ripetuti eventi alluvionali che hanno coinvolto buona parte del territorio regionale, e l'approfondimento tecnico – geologico di porzioni del territorio che presentavano forme ed indizi premonitori di fragilità geologica dei territori in questione, hanno portato ad affrontare in maniera più articolata il tema della stabilizzazione dei versanti in frana.

L'integrazione delle metodologie classiche di consolidamento e protezione, associate all'applicazione delle tecniche di ingegneria naturalistica, e delle metodologie conoscitive specialistiche (tecniche geognostiche e di controllo strumentale, anche satellitare) potranno permettere un approccio più dinamico alle problematiche di dissesto, garantendo la possibilità di adeguarsi alle dinamiche in continua evoluzione e fornendo approfondimenti di natura conoscitivi, indispensabili per la continua taratura delle limitazioni vincolistiche sul territorio.

Si tratta quindi di individuare i fenomeni di dissesto la cui natura, localizzazione e magnitudo può comportare condizioni di rischio non accettabile, costituendo una minaccia per vite umane, centri abitati, strade o altre infrastrutture importanti, o causa di effettivo pericolo di sbarramento per il corso d'acqua al piede del versante.

Le azioni specifiche che riguardano i versanti si riferiscono pertanto:

- alla manutenzione programmata sui versanti e sulle opere di stabilizzazione dei movimenti franosi a fini di difesa idrogeologica;
- agli interventi integrati di rinaturazione e di recupero naturalistico;
- agli interventi di riforestazione e di miglioramento dell'uso agricolo del suolo ai fini della riduzione dell'apporto idrico e solido alla rete idrografica e della propensione al dissesto di versante;

E. Difesa dalle valanghe

I fenomeni valanghivi sono caratterizzati dallo spostamento, repentino o meno, di masse nevose, a volte contenenti rocce, terra o ghiaccio.

Le dinamiche valanghive sono direttamente collegate alla configurazione morfologica del territorio ed alle caratteristiche meteo – climatiche a scala locale e regionale.

La gravità dei fenomeni è strettamente correlata alla magnitudo delle valanghe stesse ed alla tipologia dei soggetti e strutture a rischio.

Gli effetti negativi dei fenomeni valanghivi si possono ripercuotere statisticamente sulle persone e sui seguenti settori d'attività:

- Trasporti - provocando l'interruzione della viabilità di montagna e determinando costi per la rimozione della neve e per il ripristino dei danni strutturali causati, oltre al rischio di perdite umane che si può verificare;
- Costruzioni - la magnitudo dei fenomeni valanghivi, in termini di pressioni d'impatto, può determinare un grave rischio sia per l'incolumità pubblica, sia per la conservazione dei manufatti. In tale senso diventa fondamentale l'analisi tecnica finalizzata alla scelta del sito, alle tipologie costruttive ed all'adozione di misure di protezione;
- Turismo – le aree alpine di media ed alta quota, con la loro vocazione turistica, possono risultare particolarmente sensibili agli effetti negativi dei fenomeni valanghivi, sia in termini di incolumità personale e di danni strutturali, sia in termini di reputazione di una località turistica e di limitazione dei servizi offerti.

Il rischio valanghivo è strettamente correlato al numero di persone o al valore economico dei beni esposti agli effetti dei fenomeni valanghivi.

Le azioni volte alla riduzione del rischio valanghivo, accanto alle azioni non strutturali di vincolo nell'uso del territorio esposto a rischio e di protezione civile susseguenti a modelli previsionali meteo – nivologici, riguardano misure strutturali finalizzate a

- ridurre i volumi nevosi potenzialmente mobilizzabili attraverso interventi attivi (come ponti da neve, barriere a rete, gradoni, deflettori, ecc.);
- contenere gli effetti di accumulo attraverso interventi passivi (come valli deviatori e di contenimento, gallerie paravalanghe, ecc).

Le opere di difesa necessitano poi una manutenzione continua finalizzata a mantenere in efficienza quanto realizzato.

Le condizioni per uno sviluppo ottimale delle azioni di riduzione del rischio sono legate ad un'analisi territoriale approfondita, partendo dalle conoscenze in essere, sviluppando le tematiche di propensione potenziale al dissesto, giungendo ad un'analisi modellistica accurata, basata su parametri ed algoritmi tarati e sperimentati sul territorio valdostano.

ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA REGIONALE DI ALLERTAMENTO PER RISCHIO IDRAULICO E GEOLOGICO

Le cartografie di perimetrazione delle aree in dissesto o potenzialmente pericolose per eventi di natura idrogeologica (inondazioni, frane, debris flow, valanghe) individuano l'ambito territoriale che potrebbe essere coinvolto dall'evento.

Per definire tale perimetrazione sono ipotizzati scenari di evento e situazioni meteorologiche che possono attivare gli scenari previsti. E' quindi importante comprendere le condizioni (in particolare meteorologiche) che possono innescare i dissesti.

La capacità, quindi, di prevedere con sufficiente affidabilità le condizioni meteorologiche nelle successive 24/36 ore permette di attivare misure per la vigilanza delle aree riconosciute come vulnerabili agli eventi attesi.

Gli studi delle condizioni di vulnerabilità del territorio, le informazioni provenienti dalla rete di monitoraggio meteo-idrologico e le previsioni meteorologiche affidabili costituiscono gli strumenti fondamentali di base per organizzare un efficace sistema regionale di gestione delle situazioni di rischio idraulico e geologico ai fini della prevenzione.

Tale insieme organizzato di procedure costituisce la fase previsionale del sistema di protezione civile, mentre un'altra fase si riferisce alla capacità di intervento e di gestione dei soccorsi a calamità avvenuta.

La valutazione delle condizioni meteorologiche e degli effetti al suolo

Il territorio regionale si presenta orograficamente complesso: sono numerosi i bacini idrografici di piccola estensione e corsi d'acqua a carattere torrentizio soggetti a piene improvvise quando sollecitati da piogge intense, con un elevato trasporto solido.

Questa conformazione implica che il loro tempo di risposta idrologica, cioè l'intervallo di tempo che intercorre tra la pioggia intensa ed il picco di piena, varia da meno di un'ora per quelli più piccoli ed è contenuto nell'ordine di alcune ore anche per quelli maggiormente estesi (il tratto finale della Dora Baltea).

I tratti terminali dei corsi d'acqua attraversano spesso aree urbanizzate, il che comporta una vulnerabilità che amplifica la pericolosità del territorio dovuta al rischio naturale, di per sé presente e non sempre modificabile con opere strutturali.

Eventi di precipitazioni molto intense ed estremamente localizzate risultano abbastanza frequenti. Le piccole dimensioni dei bacini e l'alto livello di urbanizzazione sono tra le cause principali nel far sì che questi eventi di precipitazioni molto intense diano luogo ad allagamenti diffusi ed esondazioni di fiumi e torrenti.

I fattori che influenzano la risposta di un bacino idrografico agli eventi di precipitazione ed il meccanismo di formazione delle piene nei corsi d'acqua sono molteplici: la precipitazione, l'evapotraspirazione, le caratteristiche geologiche, vegetazionali e di uso del suolo che influenzano la capacità di infiltrazione del terreno, le eventuali piogge dei giorni e delle ore precedenti l'evento intenso, la quota dello zero termico, la presenza di neve al suolo, la temperatura, etc.

Di norma la prima parte di precipitazione non partecipa al deflusso superficiale, poiché evapora e/o traspira a causa del calore sensibile e della vegetazione che la trattiene. Inoltre il terreno su cui l'acqua cade possiede una propria capacità di infiltrazione, che dipende fortemente dalle caratteristiche litologiche, dal tipo di vegetazione presente e dallo spessore dello strato permeabile, ma anche dalle condizioni di saturazione in cui esso si trova, in dipendenza dalle piogge dei giorni e delle ore precedenti.

Le componenti del processo fisico di trasformazione piogge - portate di piena, schematizzabile in pioggia, evapotraspirazione, infiltrazione, ruscellamento superficiale, si possono sovrapporre tra loro fino a coesistere contemporaneamente.

Se l'intensità di precipitazione è minore rispetto alla velocità di infiltrazione dell'acqua nel terreno, tutta l'acqua caduta va ad infiltrarsi fino alla saturazione del

suolo e solo da quell'istante esso non sarà più in grado di immagazzinare acqua che pertanto, se la pioggia continua, ruscellerà in superficie verso il reticolo di drenaggio.

Qualora invece l'intensità di pioggia sia maggiore della capacità assorbente del terreno, già dall'inizio il versante non sarà in grado di assorbire tutta la precipitazione e una parte di essa contribuirà da subito al ruscellamento e quindi al deflusso superficiale.

In ogni caso, dal momento in cui esiste un ruscellamento in superficie, l'acqua percorre i piccoli rii e raggiunge via via le zone di reticolo maggiormente organizzato, fino al corso d'acqua vero e proprio. Una minima parte di pioggia cade direttamente nel reticolo di drenaggio, "salta" la fase di infiltrazione e contribuisce nella sua totalità al deflusso in superficie fin dall'inizio dell'evento.

La regione presenta al suo interno forti variazioni sia del totale medio annuo di precipitazione, sia dei valori di precipitazione a parità di durata e frequenza. Ogni bacino idrografico si trova in una sorta di equilibrio con i caratteri delle precipitazioni come verificabile dall'analisi delle frequenze delle precipitazioni registrate ai pluviografi: altezze di precipitazioni gravose per un bacino non lo sono affatto per un altro in quanto la stessa altezza di precipitazione assume valori di frequenza (o probabilità annuale) assai diversi da un sito all'altro. Ad esempio, il massimo pluviometrico di un giorno (riferito al periodo 1920-2000) pari a 350 mm di pioggia si colloca sui rilievi della valle in prossimità di Champorcher e sui valloni adiacenti al Biellese; nelle altre parti della regione non si superano i 150 mm. Si rinvia al volume "Atlante climatico della Valle d'Aosta" coordinato da Luca Mercalli per altre informazioni e dati in merito.

Un altro fattore fondamentale che influenza la risposta di un bacino è costituito dalla sua morfologia, cioè dalla superficie, dalla pendenza dei versanti e delle aste, dal tipo di copertura litologica e vegetale; essa determina i tempi in cui l'acqua converge verso l'asta principale e raggiunge le eventuali sezioni che possono presentare problemi di tipo idraulico, per presenza di infrastrutture non dimensionate in modo ottimale, superfici limitrofe al corso d'acqua inondabili ed urbanizzate.

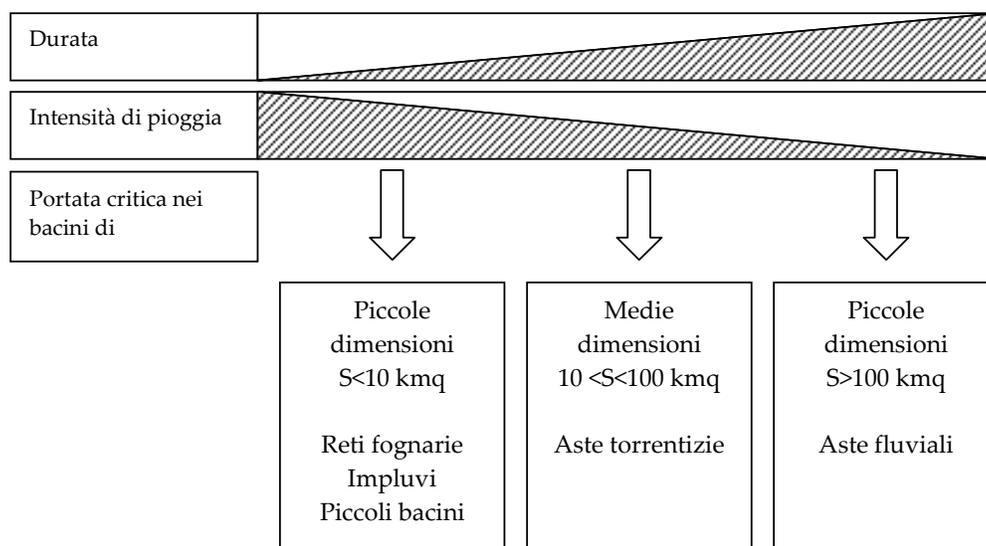
Quando sono previste piogge di breve durata, dell'ordine di 1-3 ore, ma di elevata intensità (anche dell'ordine di alcune decine di mm/ora), gli effetti al suolo riguardano le reti fognarie e i bacini piccoli.

Qualora la precipitazione prevista abbia invece durata media, dell'ordine di alcune ore (all'incirca da 3 a 12 ore), con intensità variabile e non necessariamente elevata; gli effetti al suolo in questo caso riguarderanno i bacini di media dimensione. All'aumentare della durata prevista dell'evento, pur evento picchi di intensità elevata, la sua intensità "media" decresce, ma la sua persistenza può essere causa di crisi per i bacini di dimensione maggiore.

Naturalmente di norma gli eventi hanno caratteristiche "miste": durante lo sviluppo di un evento pluviometrico con piogge diffuse e di lunga durata, si può riscontrare la formazione di celle convettive che portino anche a scrosci di forte intensità, portando a rischio sia i bacini più piccoli che quelli più grandi.

In generale la probabilità di accadimento di eventi alluvionali è massima per bacini e sottobacini con tempi idrologici di risposta dello stesso ordine di grandezza della durata del passaggio del complesso convettivo.

Per un'agevole comprensione di quale sia il legame tra le caratteristiche della precipitazione ed i relativi effetti al suolo, si consideri lo schema seguente



Ovviamente oltre ad un effetto sui bacini idrografici in termini di portate attese, le precipitazioni influenzano anche la stabilità dei versanti, mentre se si parla di precipitazioni solide (neve), influenzano il rischio di distacco di fenomeni valanghivi.

Le cartografie di perimetrazione delle aree in dissesto o potenzialmente pericolose per eventi di natura idrogeologica (inondazioni, frane, debris flow, valanghe) individuano pertanto l'ambito territoriale che potrebbe essere coinvolto dall'evento, attraverso l'ipotesi di scenari di evento e situazioni meteorologiche che possono attivare gli scenari previsti.

E' quindi importante prevedere con sufficiente affidabilità le condizioni meteorologiche nelle successive 24/36 ore che a loro volta influiscono in maniera determinante sul possibile innesco di dissesti; ciò permettere di attivare misure per la vigilanza delle aree riconosciute come vulnerabili agli eventi attesi.

Gli studi delle condizioni di vulnerabilità del territorio, le informazioni provenienti dalla rete di monitoraggio meteo-idrologico e le previsioni meteorologiche affidabili costituiscono gli strumenti fondamentali di base per organizzare un efficace sistema regionale di gestione delle situazioni di rischio idraulico e geologico ai fini della prevenzione.

Strumento fondamentale dell'attività di previsione e difesa delle catastrofi è un adeguato, efficace ed efficiente sistema integrato di monitoraggio del territorio finalizzato alle attività di protezione civile. Esso, infatti, consente di disporre di dati in tempo reale di una immediata conoscenza dell'evento in corso e di dati per l'elaborazione storico/statistica degli eventi.

Il Sistema di allertamento per rischio idrogeologico s.l.

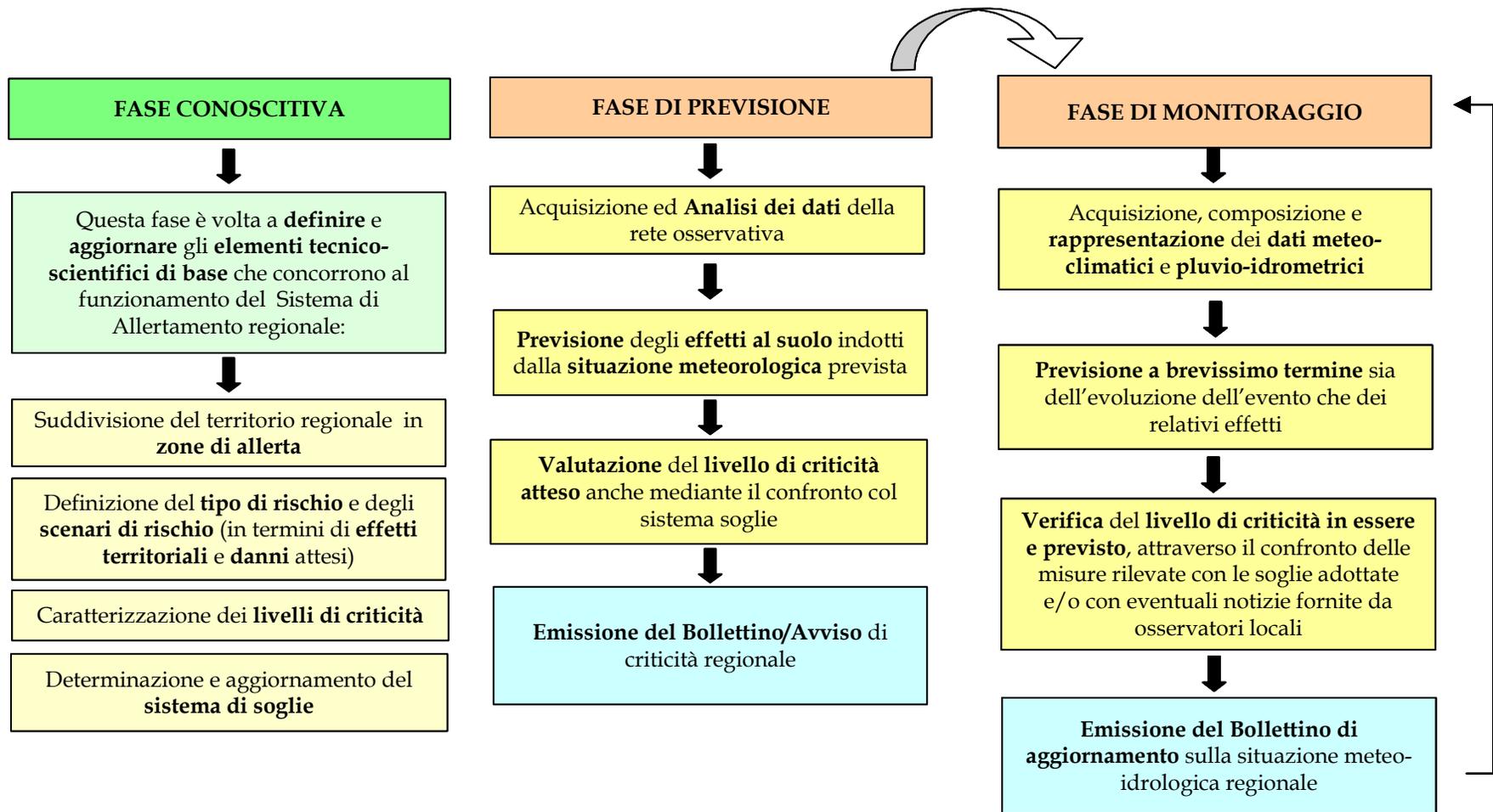
Per il raggiungimento degli obiettivi precedentemente illustrati, nonché per adempiere a quanto previsto dalla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27.02.2004 “Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile”, il Sistema di Allertamento regionale è quindi strutturato in maniera differente in relazione alle differenti fenomenologie e tipologie di rischio:

- Fenomeni meteorologici
- Rischio idrogeologico s.s. (debris flows e fenomeni gravitativi)
- Rischio idraulico
- Rischio valanghe

Il sistema di allerta prevede per ciascuna tipologia di rischio:

- 1) una fase previsionale costituita dalla valutazione, sostenuta da una adeguata modellistica numerica, della situazione meteorologica, nivologica, idrologica, idraulica e geomorfologica attesa, nonché degli effetti che tale situazione può determinare sull'integrità della vita, dei beni, degli insediamenti e dell'ambiente;
- 2) una fase di monitoraggio e sorveglianza, articolate in: i) osservazione qualitativa e quantitativa, diretta e strumentale, dell'evento meteoidrologico ed idrogeologico in atto, ii) previsione a breve dei relativi effetti attraverso il *now casting* meteorologico e/o modelli afflussi-deflussi inizializzati da misure raccolte in tempo reale.
- 3) Una fase conoscitiva, volta a definire e aggiornare gli elementi tecnico-scientifici di base che concorrono al funzionamento del Sistema di Allertamento regionale.

Nello schema seguente sono riassunti brevemente i passi da seguire per ciascuna delle fasi precedentemente indicate.



Per quanto concerne la fase conoscitiva, essa deve essere perseguita per ciascuna delle tipologie di rischio indicate in precedenza.

Ad esempio, per quanto le Zone di Allerta riferite ad un rischio idrogeologico e idraulico, la regione è stata suddivisa in tre areali, distinti sulla base di un criterio meteorologico (omogeneità dal punto di vista della prevedibilità dei fenomeni meteorologici con particolare riferimento alle precipitazioni) ma anche di omogeneità dal punto di vista idrologico.

I limiti delle zone sono poi stati approssimati tenendo conto dell'orografia, ed in particolare dei limiti dei bacini principali, ai fini di una comprensione immediata dell'informazione. Esse corrispondono indicativamente a:

- settore sud-orientale al confine con la regione Piemonte corrispondente alla valle del Lys, Val d'Ayas, valle di Champorcher e bassa Valle d'Aosta (Zona B);
- settore sud-occidentale al confine con la regione Piemonte, centrato sul massiccio del Gran Paradiso e valli adiacenti (C);
- settore centro-settentrionale, corrispondente alla restante parte del territorio regionale (A).

Allo stesso modo la suddivisione in Zone di allerta è prevista per le altre tipologie di rischio, come ad esempio quello valanghivo.

Analoghe considerazioni possono essere effettuate per la definizione degli scenari di rischio, dei livelli di criticità attesi e del sistema di soglie che differiscono a seconda della tipologia di rischio presa in considerazione.

In pratica, per ogni tipologia di rischio, viene individuato un sistema di soglie, articolato almeno sui due livelli (di moderata ed elevata criticità), oltre che ad un livello base di situazione ordinaria, in cui le criticità possibili sono ritenute comunemente ed usualmente accettabili dalle popolazioni.

L'individuazione di dette soglie è tipica di ogni categoria di evento ed è specifica per ogni dissesto; alla loro determinazione si perviene per via statistica o attraverso modellizzazione fisiche o teoriche del fenomeno. A seconda poi della tipologia di rischio specifico, le soglie sono di tipo quantitativo o qualitativo, in relazione agli studi di approfondimento disponibili e alle possibilità di modellizzazione e di previsione fornite dalle conoscenze scientifiche.

I dettagli di tali studi e delle valutazioni a questi correlate sono contenuti nei manuali del Sistema di Allertamento redatti dalle singole strutture competenti.

Le fasi di previsione e monitoraggio, descritte nello schema precedente, attivano:

- 1) la fase di prevenzione del rischio, attraverso sia azioni, anche di contrasto dell'evento, che interventi urgenti anche di natura tecnica, così come previsto dall'art. 108 del decreto legislativo n. 112/1998;
- 2) le diverse fasi della gestione dell'emergenza, in attuazione dei Piani d'emergenza regionali e comunali, redatti sulla base di indirizzi regionali, relativi anche all'organizzazione funzionale degli stessi interventi urgenti.

Ai fini previsionali occorre inoltre tenere in considerazione due aspetti fondamentali:

- che la previsione di criticità moderata o elevata su una determinata zona, rappresenta una elevata probabilità che le condizioni descritte in tabella coinvolgano la zona stessa, senza poter precisare dove al suo interno tali situazioni si instaureranno o se possa coinvolgere marginalmente l'area limitrofa.
- che la valutazione di situazioni di rischio, determinate da contesti geologici particolarmente vulnerabili o derivanti da scelte di programmazione, uso e gestione del territorio non corrispondenti a canoni di sicurezza, necessiti di ulteriori analisi puntuali e dettagliate.

In caso di prevista emergenza, anche le procedure di attivazione del sistema di protezione civile sono indicate nel Piano regionale di Protezione civile e nelle Linee guida per la redazione dei Piani comunali di protezione civile, oltre che nei Piani comunali stessi, in base al livello crescente di criticità degli eventi e alle azioni specifiche che devono essere intraprese.

L'adozione dei livelli di criticità, attesi o in atto, valutati e dichiarati dalle strutture competenti in relazione alle diverse tipologie di rischio e in rapporto ai predefiniti scenari di evento, compete al Presidente della Giunta.

Al raggiungimento e/o superamento dei livelli di allerta del sistema della protezione civile preposti:

- 1) prima del manifestarsi dell'evento temuto, alle fasi di attivazione dei sistemi di contrasto preventivo degli eventi e dei conseguenti effetti, nonché di preparazione all'emergenza
- 2) durante e dopo il manifestarsi dell'evento, alla fase di governo e superamento dell'emergenza.

L'evoluzione nello spazio e nel tempo della criticità, cioè dello scenario di criticità, è valutata nella successiva fase di monitoraggio e sorveglianza che prevede l'emissione di altri documenti informativi.

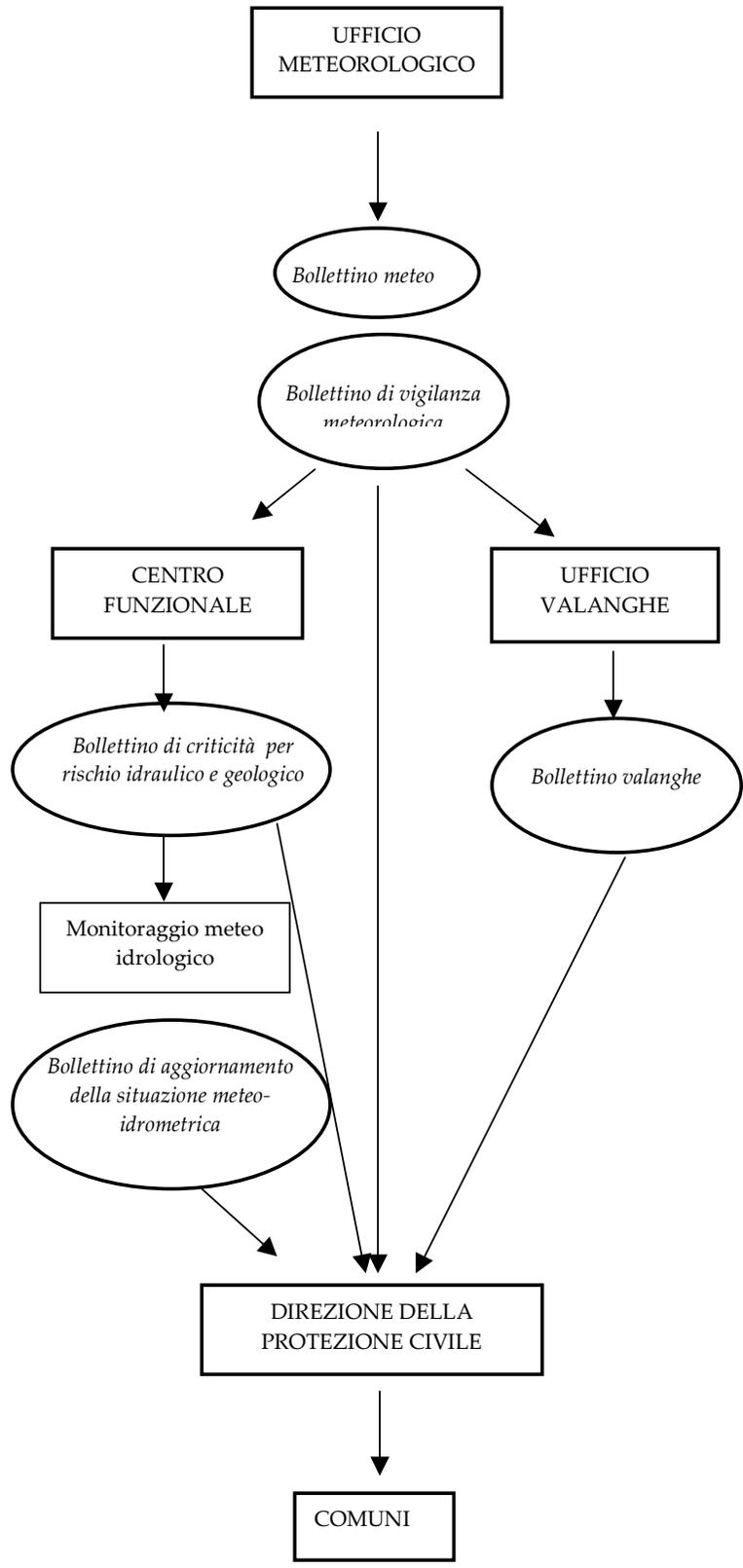
Il sistema regionale di allertamento per rischio idrogeologico s.l. si basa quindi su una serie di bollettini specifici emessi dalle strutture regionali: Centro funzionale, Ufficio Meteorologico Regionale e Ufficio valanghe che forniscono ai Comuni e alle altre strutture operanti sul territorio regionale le informazioni circa l'evoluzione delle condizioni meteo e le loro possibili ripercussioni sul territorio sono fornite.

Questi consistono almeno nei seguenti documenti:

- Bollettino di previsione Meteorologica: definisce la situazione meteo a scala sinottica e fornisce una previsione a scala regionale per le successive 36-48 ore.
- Bollettino di vigilanza meteorologica: considera i singoli parametri meteorologici (pioggia, neve, vento, temporali, gelate, ondate di calore, nebbie, etc.) verificando la possibile insorgenza di fenomeni che possano determinare per uno o più parametri l'emissione di un Avviso meteo.
- Bollettino di criticità idrogeologica e idraulica regionale: valuta gli effetti indotti sul territorio dalle condizioni meteorologiche previste. Il bollettino si traduce in un Avviso di criticità qualora sia previsto l'insorgere di un determinato livello di criticità associato ad un rischio idrogeologico e/o idraulico.
- Bollettino di aggiornamento sulla situazione meteo-idrologica e idraulica regionale: viene emesso durante la fase di monitoraggio a seguito di un Avviso di criticità per rischio idrogeologico o come aggiornamento straordinario in previsione del verificarsi a breve termine di una situazione meteo-idrologica imprevista.
- Bollettino Valanghe redatto secondo le specifiche AINEVA.

La spiegazione dei contenuti dei singoli bollettini è demandata al manuale del Sistema del allertamento che è attualmente in fase di revisione presso le strutture competenti.

Nello schema di pagina seguente sono indicati i rapporti tra le diverse strutture regionali e i relativi prodotti che costituiscono il sistema di allertamento regionale:



Come già indicato in precedenza per la descrizione dei contenuti dei bollettini, anche per ciò che concerne le modalità operative di funzionamento e la definizione delle fasi di allertamento e dei livelli di attivazione del sistema di protezione civile sono specificate negli specifici manuali operativi, nel Piano regionale di Protezione civile e nelle Linee guida per la redazione dei Piani comunali di protezione civile.

In conseguenza di quanto sopra, sarà cura delle Amministrazioni Comunali provvedere a garantire la ricezione del Bollettino, così come di ogni altra informativa della Protezione civile e la pronta attuazione delle misure previste dal Piano comunale di Protezione civile.

In relazione alla gravità della previsione, si indica nel seguito un elenco di massima delle tipologie di misure che possono essere messe in atto su disposizione del Sindaco:

- assicurare la ricezione dei bollettini di aggiornamento e di ogni altra comunicazione dalla Protezione civile e i collegamenti con il Centro operativo regionale della Protezione civile e le strutture operanti sul territorio (Corpo Forestale della valle d'Aosta in particolare);
- attivare le misure organizzative di protezione civile ritenute più idonee per fronteggiare l'emergenza prevista e sulla base di quanto programmato nel Piano comunale di protezione civile;
- assicurare la vigilanza e il presidio dei punti sensibili del territorio in relazione al rischio previsto

Analogamente a quanto avviene nella fase di previsione, anche in quella di monitoraggio, la verifica di quanto contenuto nei Bollettini di aggiornamento comporta da parte dei Comuni il progressivo adeguamento delle misure di controllo, vigilanza e di protezione ritenute più idonee a fronteggiare le situazioni di emergenze prevedibili e l'attivazione conseguente del Piano comunale di protezione civile.

L'attenzione va quindi spostata sugli scenari d'evento specifici e sui relativi precursori d'evento disponibili nei diversi Piani di protezione civile.

In relazione alla gravità dell'evoluzione delle situazioni, si indica nel seguito un elenco di massima delle tipologie di misure che possono essere messe in atto su disposizione del Sindaco:

- assicurare la ricezione dei bollettini di aggiornamento e di ogni altra comunicazione dalla Protezione civile e i collegamenti con il Centro operativo regionale della Protezione civile e le strutture operanti sul territorio (Corpo Forestale della valle d'Aosta in particolare);
- attivare le misure organizzative di protezione civile ritenute più idonee per fronteggiare l'emergenza che via via si sviluppa sulla base di quanto programmato nel Piano comunale di protezione civile;
- assicurare la vigilanza e il presidio dei punti sensibili del territorio in relazione allo scenario di rischio previsto, preparando e attivando i mezzi e il personale necessari per il soccorso alle popolazioni interessate e/o per la loro evacuazione.

Le modalità di gestione del rischio idrogeologico conseguente ai fenomeni temporaleschi

Le recenti stagioni sono state caratterizzate poi da fenomeni temporaleschi che hanno sprigionato grandi quantità di energia. Ad essi si sono infatti spesso accompagnate forti raffiche di vento, intensa attività elettrica, talvolta anche grandine. I quantitativi totali di pioggia accumulati durante i temporali sono invece stati generalmente abbastanza limitati.

Ai fini di protezione civile, i fenomeni temporaleschi rappresentano un tipo di rischio molto particolare a causa delle modalità con cui si sviluppano e delle conseguenze che possono causare sul territorio.

Allo stato attuale delle conoscenze scientifiche e dei modelli previsionali, i temporali sono imprevedibili, nel senso che non è possibile individuare in modo assolutamente preciso dove si potranno manifestare; è solo possibile ipotizzabile, con un certo grado di affidabilità, una probabilità, più o meno elevata, di accadimento in un dato periodo e in una certa area.

Infatti, la moderna scienza meteorologica consente di prevedere l'approssimarsi di un fronte con associati temporali, ma non permette di prevedere con esattezza dove e quando si formeranno le celle temporalesche associate, stante anche la notevole complessità morfologica del territorio valdostano. Questo vale anche per i temporali di calore tipici della stagione estiva, che nel territorio montano si sviluppano spesso, in particolar modo nelle ore pomeridiane e serali. Allo stesso modo è impossibile attualmente prevedere l'intensità e la tempistica delle raffiche di vento o delle eventuali grandinate associate ai temporali.

In tale sede si evidenzia solo che la previsione sulla probabilità di sviluppo di temporali nelle 24 ore successive è contenuta nel Bollettino Meteorologico regionale e, poiché essi sono quasi sempre imprevedibili per quanto riguarda l'intensità e la localizzazione, le azioni di protezione civile attivabili sono di tipo preventivo e scaturiscono dalla lettura del Bollettino Meteorologico stesso (in particolare qualora sia stata compilata la sezione "Avvisi"), senza che sia prevista l'emissione di alcun Bollettino di criticità per rischio idrogeologico.

In relazione alla gravità della previsione e al periodo di maggiore frequenza dei fenomeni temporaleschi, si indica nel seguito un elenco di massima di alcune delle misure preventive che possono essere messe in atto su disposizione del Sindaco:

- controllo delle aree a rischio ed sorveglianza dei punti critici sul territorio comunale (conoidi, conche, avvallamenti, pendii, torrenti e corsi d'acqua minori, guadi, ponti, zone soggette a frane e colate di detrito), in modo da consentire l'eventuale interdizione alla circolazione sulle strade interessate, l'allertamento della popolazione, residente e non, e la verifica dell'eventuale coinvolgimento della stessa in situazioni di pericolo, valutando a ragion veduta la possibilità di accadimento di temporali violenti con fulmini ed alluvioni improvvise (flash flood), anche in funzione di precedenti storici;
- informazione dei proprietari e sorveglianza dei campeggi collocati in aree a rischio, come sopra indicate;
- informazione a popolazione e Autorità di Pubblica Sicurezza dell'obbligo di segnalare tempestivamente al Comune la presenza di campeggiatori anche

isolati, gite scolastiche, campi scout e simili, in zone potenzialmente a rischio, come sopra indicate;

- prestare particolare attenzione (secondo quanto previsto dal piano di emergenza comunale) in caso di manifestazioni pubbliche o di massa (concerti, sagre, manifestazioni sportive, o di altro genere) previste in luoghi aperti o in aree a rischio, al fine di ridurre gli effetti di fenomeni improvvisi e/o di grossa entità.

L'individuazione delle aree a rischio di allagamenti improvvisi, o di fenomeni idraulici e geologici di rapida evoluzione (per esempio, colate di detrito o piene torrentizie) per cui attivare il sistema di sorveglianza, se non è già stata effettuata, dovrà essere riportata nel piano di emergenza comunale e dovrà essere prevista un'adeguata attività di comunicazione alla popolazione, residente e non, sull'ubicazione delle aree stesse e sulle procedure da attuare ed i comportamenti da tenere in caso di allarme.

Le modalità di gestione di alcuni rischi idraulici e geologici particolari

Nel seguito sono illustrate alcune considerazioni specifiche per due tipologie di rischio di natura idrogeologica aventi caratteristiche particolari.

Rischio idraulico – inondazione per crollo o sorpasso di dighe

Le circolari del Ministero dei Lavori Pubblici 28 agosto 1986 n. 1125 e 4 dicembre 1987 n. 352 hanno ordinato a tutti i concessionari e/o gestori di dighe di effettuare entro il 1992 (5 anni dall'emanazione dell'ordinanza) studi e valutazioni relative alle aree esondabili in caso di crollo di dighe. In particolare si stabiliva che:

- per le dighe in calcestruzzo occorre prevedere un crollo istantaneo di tutta la diga;

- per le dighe in terra era prevista una fenditura iniziale dell'opera con apertura successiva del varco.

Queste carte (scala 1: 25.000 in genere) sono attualmente disponibili presso la Regione e sono in corso di trasmissione a tutti i Comuni affinché vengano tenute in debito conto nella redazione degli scenari di rischio dei piani comunali di protezione civile.

Questi studi si riferiscono a quelle dighe (cioè sbarramenti alti più di 15 m o che racchiudono un bacino con più di 1 Milione di m³ d'acqua) autorizzate dal Ministero del LL.PP., in base alla Legge 584 del 21.10.94.

Le conseguenze di tali rotture erano rappresentate da un'onda di piena prevedibile sia in altezza che nel tempo mediante la definizione delle sezioni trasversali ricavate da rilievo strumentale diretto, caratteristiche idrauliche del corso d'acqua, simulazione della propagazione della piena utilizzando programmi numerici in cascata con l'ausilio di elaboratore.

Rischio idraulico e geologico nelle aree glaciali

Un ghiacciaio, in conseguenza ad una variazione climatica o topografica, può avere radicali mutamenti di forma o dimensioni predisponenti a situazioni di pericolo a valle della fronte del ghiacciaio stesso, con minaccia per siti ad elevata frequentazione, sia pure stagionale, o anche strutture antropiche permanenti.

Le principali tipologie di instabilità nelle aree glacializzate, alle nostre latitudini, sono:

- crollo di fronti glaciali (distacco di masse di ghiaccio anche molto consistenti con possibile evoluzione in valanga di ghiaccio + detriti)
- rotte glaciali per rilascio improvviso di masse d'acqua contenute in serbatoi lacustri che possono formarsi all'interno del ghiacciaio, o sulla superficie o, più frequentemente, alla fronte. Il fenomeno si evolve quasi sempre in violentissime piene ad elevato potere distruttivo.

Allo stato attuale le uniche azioni possibili sono di tipo preventivo e si riferiscono al monitoraggio visivo delle situazioni per ottenere una rapida segnalazione in caso di evidenziazione di fenomeni che possono evolversi in situazioni pericolose.