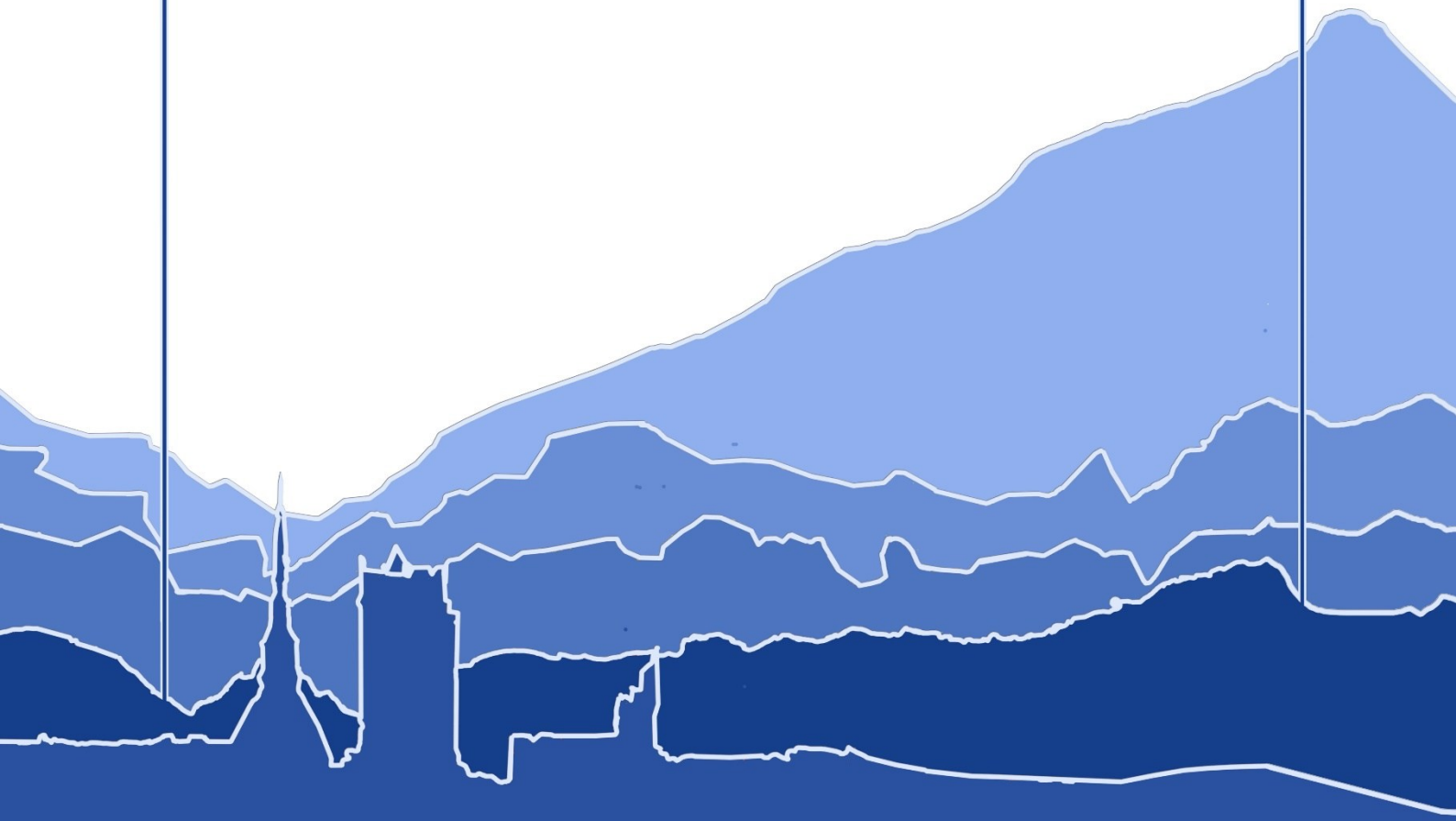
PTGM
Piano Territoriale
Generale Metropolitano

TORINO METROPOLI
Città metropolitana di Torino



# QUADRO DEL DISSESTO (GEO2)

*Sindaco della Città metropolitana di Torino*
**Stefano Lo Russo**

*Vicesindaco metropolitano*
**Jacopo Suppo**

*Consigliere delegato alla pianificazione territoriale, difesa del suolo, trasporti e protezione civile*
**Pasquale Mario Mazza**

*Direzione generale*
**Monica Sciajno**

**Progetto a cura del Dipartimento Pianificazione territoriale, urbanistica ed edilizia**
*Dirigente Direzione di Dipartimento (RUP)* - **arch. Claudio Schiari**
*Responsabile Pianificazione territoriale generale e coordinamento Unità di Progetto PTGM* - **arch. Irene Mortari**

**Unità di progetto PTGM** (Disp. organizzativa n. 55815/2019, aggiornata con atto n. 1303/2025). Sottogruppo di lavoro:
***Città metropolitana di Torino***
*Dipartimento Sviluppo economico, territoriale e sociale – Direzione Assistenza tecnica ai comuni:* Dott. Geol. Gabriele Papa
***CSI Piemonte – Presidio territorio:*** Andrea Ballocca, Marcella Muti

**1 Premessa ..... 6**

**2 Modalità di lavoro ..... 6**

*2.1 Dissesti legati alla dinamica fluviale e torrentizia nel reticolo idrografico secondario di pianura, collinare e montano ..... 11*

*2.2 Conoidi ..... 12*

*2.3 Valanghe ..... 13*

*2.4 Aree di dissesto censite dal PAI dell'autorità di bacino del fiume Po ..... 14*

*2.5 Aree di dissesto censite dal PGRA dell'autorità di bacino del fiume Po ..... 15*

*2.6 Abitati da trasferire e consolidare ..... 15*

**ALLEGATO ..... 16**

**1 Schede di valutazione ..... 17**

**2 Schema dei gradi di rispondenza ..... 20**

**3 Criteri per la perimetrazione e l'utilizzo delle aree soggette al pericolo di valanghe ..... 23**

*3.1 Metodologie di indagine ..... 23*

*3.2 Indagini preliminari ..... 23*

*3.3 Fotointerpretazione ..... 23*

*3.4 Sopralluoghi sul sito valanghivo ..... 23*

*3.5 Rilievi topografici ..... 24*

*3.6 Delimitazione preliminare del sito valanghivo ..... 24*

*3.7 Analisi nivometeorologiche ..... 24*

*3.8 Modellazione matematica ..... 24*

*3.9 Redazione del P.Z.E.V. ..... 25*

*3.10 Criteri di perimetrazione delle zone esposte a valanghe ..... 25*

*3.11 Abitati da trasferire in provincia di Torino: schede tecniche ..... 26*

*3.11.1 Premessa ..... 26*

*3.12 Riferimenti bibliografici per le DGPV ..... 36*

# 1 PREMESSA

Uno degli obiettivi del PTGM è l'identificazione delle aree affette da pericolosità naturale a scala provinciale e la formulazione di linee guida per la prevenzione e mitigazione dei rischi idrogeologici: il PTGM in questo disegno dovrà avere la valenza di piano di bacino per il rischio idrogeologico, mentre per il rischio sismico dovrà acquisire la pericolosità sismica di base, secondo la normativa nazionale e regionale.

La Provincia di Torino ha condotto e coordinato, negli anni a partire dal 1995 sino al 2006, una serie di studi sui corsi d'acqua di interesse provinciale, nel quadro del Programma di ricerca in tema di manutenzione e ripristino degli alvei dei corsi d'acqua, nonché in materia di protezione idrogeologica e difesa del suolo. Il programma si è realizzato attraverso il coordinamento scientifico del Politecnico di Torino – in quegli anni Dipartimento di Idraulica - e con il coinvolgimento dell'allora Autorità di Bacino del Po, dell'AIPO e della Regione Piemonte.

I dati sul dissesto idrogeologico provenienti da tali studi sono una componente del quadro del dissesto rappresentato nel PTGM, in parte sono confluiti negli strumenti di pianificazione sovraordinati dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (Piano di Assetto Idrogeologico – abbreviato in PAI – e Piano Gestione Rischio Alluvioni – abbreviato con la sigla PGRA).

Inoltre, per effetto della collaborazione tra ARPA Piemonte, Provincia di Torino e altre Province piemontesi si è pervenuti alla realizzazione di una Banca Dati Valanghe condivisa sul territorio provinciale, consultabile su un sistema webgis denominato Sistema Informativo Valanghe (SIVA). Anche i dati del SIVA sono parte del quadro del dissesto idrogeologico del PTGM. I restanti dati sul dissesto derivano da:

- PAI, PGRA dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po;
- banche dati di ARPA Piemonte: - SIFraP - Sistema Informativo Frane in Piemonte, programmi INTERREG, rapporti di eventi alluvionali degli ultimi 30 anni circa;
- banche dati della Regione Piemonte: studi idraulici su corsi d'acqua, rapporti di eventi alluvionali degli ultimi 30 anni circa;
- studi geologici a supporto di progetti definitivi di Piani Regolatori Generali Comunali che sono stati condivisi nelle conferenze di copianificazione tra Regione, Città metropolitana e singolo Comune;
- studi idrogeologici di Comunità Montane;
- rilevamenti fatti dalla Provincia di Torino, oggi Città metropolitana di Torino.

Oggi il 68% dei comuni è adeguato al PAI.

Dal punto di vista della classificazione per tipologia di frana i risultati del progetto SIFraP costituiscono un prezioso passo avanti perché consentono, attraverso l'attributo tipologico, una prima differenziazione del comportamento evolutivo dei diversi tipi di frana. Il comportamento evolutivo di frane tipologicamente diverse non è infatti ugualmente impattante sul territorio e sugli usi che di esso si vogliono prevedere e, di conseguenza, il suo riconoscimento assume una particolare importanza per la pianificazione territoriale.

Tutti i dissesti, classificati secondo i diversi gradi di affidabilità (rispondenza del dato rispetto agli scopi prefissi), potranno essere associati a valutazioni sulla pericolosità ed essere direttamente recepiti dalla pianificazione territoriale, che regolerà gli utilizzi del dato secondo delle prescrizioni. Gli elementi di scarsa attendibilità potranno essere oggetto di approfondimento alla scala locale. Nel caso di totale mancanza di dati attendibili potrebbe rivelarsi necessaria la predisposizione di uno specifico studio. È anche stata realizzata l'individuazione di una procedura per la validazione dei dati trattati, alla cui spiegazione si rimanda nei capitoli successivi.

Ricapitolando, i dissesti considerati nella presente relazione e presenti nel territorio metropolitano sono di tipo gravitativo (frane), di tipo misto gravitativo – idraulico (conoidi alluvionali), di tipo idraulico (aree inondate ed aree inondabili, fasce fluviali del PAI e aree inondabili del PGRA dell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po, dissesti legati alla dinamica torrentizia), legati alla caduta di masse nevose (valanghe).

Sono trattati anche i comuni classificati dal punto di vista del rischio sismico, i comuni interessati da abitati definiti da trasferire in seguito a Decreti risalenti agli anni '50 e '60 del secolo scorso.

# 2 MODALITÀ DI LAVORO

Per la valutazione dei dati contenuti nella documentazione di cui sopra è stata creata una metodologia di lavoro riassunta da una scheda che definisce l'affidabilità dei dati stessi in base ad un giudizio numerico e descrittivo, composta da diverse sezioni (vedi Allegati).

La scheda comprende:

- un codice alfanumerico, così strutturato: sigla della provincia, numero progressivo indicante l'ambito territoriale, numero progressivo assegnato a ciascuno studio all'interno del singolo ambito territoriale, sigla dell'Ente committente dello studio (se vi sono più Enti viene indicata la sigla dell'Ente territoriale maggiore), anno di redazione dello studio (sono indicate le due cifre finali);
- alcune informazioni generali sullo studio e/o sui dati da validare (provincia, bacino, comuni interessati, ente proprietario, adozione da parte dell'ente, titolo dello studio, obiettivo dello studio, descrizione generale dei contenuti, documentazione corredata) e alcuni fattori utili alla valutazione a seconda delle tematiche relative ai campi;
- la conoscenza della fonte;
- il livello di approfondimento dello studio;
- i dati associati;
- le caratteristiche di restituzione;
- gli eventuali aspetti naturalistici.

Si prendono in considerazione innanzi tutto i diversi fattori compresi in ciascuna tematica in modo da addivenire a un giudizio generale per ciascun campo:

**A) conoscenza della fonte:**

In questo campo i fattori riguardano in generale la fonte da cui proviene l'elemento, per cui si valuta:

- l'anno in cui è stato redatto il lavoro (più o meno recente, precedente o successivo al 2000 in caso di coinvolgimento dell'area indagata nell'evento alluvionale dell'ottobre 2000);
- la presenza o meno di basi informatizzate (se si, eventuale presenza di dati georiferiti);
- la presenza o meno di basi cartacee;
- le professionalità presenti nel gruppo che ha redatto il lavoro (importante la congruenza tra le professionalità e le finalità del lavoro stesso, l'eventuale interdisciplinarietà del gruppo di lavoro…).

Il punteggio che ne deriva (tra 1 e 5) riassume quindi complessivamente l'insieme dei giudizi sul tipo di fonte da cui derivano gli elementi in osservazione, anche rispetto all'uso che di essi si intende fare.

**B) livello di approfondimento dello studio:**

- le metodologie di indagine (valutazione se si tratta di metodologie qualitative o quantitative, se è presente o previsto un sistema di monitoraggio nel sito, se sono presenti misure o calcoli di progettazione di eventuali interventi, …);
- nel caso di studi idraulici su corsi d'acqua si tiene conto dei modelli utilizzati (moto uniforme, moto permanente e moto vario);
- la presenza o meno di rilievi di terreno;
- la scala di acquisizione/rilevamento;
- l'uso della fotointerpretazione;
- il grado di specificazione della legenda (valutazione sulla completezza, adeguatezza, chiarezza).

Viene valutato anche se è indicato lo stato di attività del dissesto in caso di frana (attivo, quiescente, stabilizzato) e in base a quali criteri, ossia se la legenda è conforme alla normativa del PAI.

Anche in questo caso ne deriva un punteggio (tra 0 e 5) che riassume quindi complessivamente l'insieme dei giudizi sul grado di approfondimento dello studio.

**C) dati associati:**

In questo campo si valuta la presenza, e quindi la tipologia, dei dati associati agli elementi in osservazione, dati che in generale li possono arricchire e quindi possono supportare la validità e il livello di conoscenza che si ha di essi. Si valuta quindi:

- la presenza di schede, associate ad ogni elemento o di carattere generale, di commenti specifici nel testo di accompagnamento su gruppi, classi o singoli elementi, la presenza di una relazione generale descrittiva con o senza approfondimenti più o meno specifici;
- la presenza di dati storici o bibliografici, la consultazione e l'analisi di eventuali studi pregressi, che testimoniano l'esistenza in epoche passate degli elementi morfologici e di dissesto considerati, e consentono di arricchire la conoscenza sull'eventuale evoluzione della loro attività e/o caratteristiche geometriche.

Il punteggio che ne deriva (tra 1 e 5) riassume quindi la presenza o meno (punteggio 0) dei dati suddetti e il grado di dettaglio e di completezza degli stessi (punteggio 4÷5).

**D) caratteristiche di restituzione:**

Si valuta, sempre sia in termini assoluti sia rispetto alle finalità del lavoro (studio/progetto/ricerca/inventario…) considerato:

- l'accuratezza della perimetrazione (verosimiglianza delle forme, rapporto con la morfologia dei siti, …);

- le caratteristiche di maggiore o minore dettaglio della base cartografica utilizzata;
- la scala di restituzione.

Il punteggio che ne deriva (tra 1 e 5) riassume quindi la chiarezza di lettura dell'elemento rappresentato rispetto alla tipologia dell'elemento stesso, al processo da cui deriva e alla chiarezza della base cartografica utilizzata.

E) eventuali aspetti naturalistici:

Tale campo individua l'esistenza o meno di aspetti naturalistici degli studi e/o dei dati trattati, in relazione al tema di grande attualità della gestione dei sedimenti nei corsi d'acqua. Tali informazioni (qualità dei suoli, delle acque, carte della vegetazione, dell'uso del suolo, valutazione di incidenza ecologica), tradizionalmente non sempre associate a studi di carattere idraulico e geologico, non entrano a fare parte in senso stretto della definizione del grado di rispondenza di uno studio, pertanto vengono valutate a livello informativo ma non concorrono alla valutazione complessiva del dato.

L'attribuzione di punteggi variabili tra 0 e 5 (o tra 1 e 5) per ciascuno di questi campi riferiti a diversi fattori di valutazione consente dunque di sommare tali punteggi e di pervenire ad un punteggio totale utile per definire un grado di rispondenza proprio di ogni elemento morfologico e di dissesto considerato, che andrà da un minimo di 3 punti a un massimo di 20. Questi punteggi sono raggruppati a formare 3 classi indicative di caratteristiche di qualità via via maggiore dalla 1 alla 3 (cfr. Allegati).

Ogni elemento morfologico e di dissesto potrà quindi essere inserito in una delle tre classi, che ne definiranno la predominanza o meno rispetto ai medesimi elementi provenienti da fonti diverse e appartenenti anch'essi ad una delle tre classi. Ad ogni classe sono associate diverse modalità di utilizzo dei dati.

Operando su studi o fonti diverse secondo la procedura descritta, si avrà l'associazione di ogni singolo dissesto contenuto nello studio ad una specifica classe (1, 2, 3).

Per individuare il dato più rappresentativo tra quelli valutati si dovrà confrontarli tra di loro e, in base alla classe di appartenenza, si sceglierà quello di classe superiore e quindi più affidabile.

Stabilito il dato più affidabile, gli si attribuisce un colore che indichi il Grado di rispondenza del dato assoluto:

- ROSSO: il dato è il più affidabile tra quelli confrontati - il suo Grado di rispondenza assoluto è SCARSO; si renderanno necessari ulteriori approfondimenti da condurre da parte del SOGGETTO INTERESSATO a qualsiasi titolo a studiare l'assetto geomorfologico dell'area.
- GIALLO: il dato è il più affidabile tra quelli confrontati - il suo Grado di rispondenza assoluto è DISCRETO; si renderanno necessari ulteriori approfondimenti da condurre da parte del SOGGETTO INTERESSATO a qualsiasi titolo a studiare l'assetto geomorfologico dell'area; in assenza di tali approfondimenti, il dato potrà comunque costituire un riferimento.
- VERDE: il dato è il più affidabile tra quelli confrontati - il suo Grado di rispondenza assoluto è BUONO. il dato costituisce un riferimento certo, ma potrà comunque essere dettagliato a livello comunale.

I dissesti da considerare in questo processo sono stati suddivisi in: frane, dissesti legati alla dinamica fluviale e torrentizia, conoidi, valanghe. Essi sono stati rappresentati in due elaborati cartografici in scala 1:150.000 (TAVV. 5.1 c, d).

I dissesti gravitativi e i conoidi ripresi dalle cartografie del PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po sono stati classificati nel grado di rispondenza scarso, essendo il dato di base da definire con maggior dettaglio.

In questo modo è stato definito un "punto zero" del quadro delle criticità geomorfologiche del territorio della Città metropolitana di Torino, ossia lo stato di fatto esistente al momento della predisposizione dei presenti elaborati. Si tenga presente che l'assetto geomorfologico è in continua evoluzione e dunque un piano territoriale coerente con la realtà non può che essere un processo in grado di auto aggiornarsi continuamente o, perlomeno, periodicamente.

Questo aggiornamento avviene man mano che si acquisiscono nuovi dati sul dissesto, derivanti dalle fonti di cui si è detto sopra. Una descrizione schematica del metodo è presente negli allegati.

**FRANE**

Le frane sono state suddivise in areali e puntuali, mentre per le prime è possibile rappresentare cartograficamente gli areali di pertinenza, per le seconde viene indicata solo l'ubicazione mediante l'utilizzo di simboli puntuali in quanto non sono cartografabili alla scala di rappresentazione.

In base allo stato di attività dei movimenti gravitativi, questi sono stati suddivisi in 4 tipologie:

- Frane non classificate;
- Frane attive (FA);
- Frane quiescenti (FQ);
- Frane stabilizzate (FS).

Se la fonte del dato è lo studio geologico a supporto di un progetto definitivo di PRG, viene fornito anche il codice numerico rappresentativo della tipologia di frana, secondo il seguente schema:

CODICI PER TIPOLOGIA DI MOVIMENTI GRAVITATIVI

- 1 CROLLO
- 2 RIBALTAMENTO
- 3 SCIVOLAMENTO ROTAZIONALE
- 4 SCIVOLAMENTO TRASLATIVO
- 5 COLAMENTO LENTO
- 6 COLAMENTO VELOCE
- 7 SPROFONDAMENTO
- 8 DEFORMAZIONE GRAVITATIVA PROFONDA DI VERSANTE
- 9 SATURAZIONE E FLUIDIFICAZIONE DELLA COPERTURA DETRITICA
-10 MOVIMENTO GRAVITATIVO COMPOSITO

Di seguito viene definito il significato dei termini utilizzati sullo stato di attività.

**Attive:** frane attualmente in movimento. Nel caso di aree soggette a crolli, ribaltamenti e sprofondamenti diffusi, il termine attivo potrà essere utilizzato qualora sia alta la frequenza temporale dei singoli fenomeni su tutta l'area. Il termine attive comprende anche i movimenti riattivati.

**Quiescenti:** frane inattive di cui si ritiene possibile una loro riattivazione;

**Stabilizzate**: naturalmente **(**se non si ritiene possibile una loro riattivazione) o artificialmente (se non si ritiene possibile una loro riattivazione in quanto disattivati i meccanismi di innesco mediante misure di stabilizzazione. Il termine stabilizzate comprende anche i movimenti relitti.

Un particolare approfondimento è riservato alle frane per deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV): i due termini più frequentemente ricorrenti ed ancora attuali per indicare fenomeni gravitativi appartenenti alla 'classe' delle DGPV e con un'accezione che consenta di inquadrarli sotto il profilo dei possibili meccanismi deformativi sono quelli di *sackung* e *lateral spreading.*

Il *sackung* (Figura 3.1) può essere descritto come un "insaccamento" in profondità di un versante con un'adeguata energia del rilievo e costituito da rocce generalmente omogenee, fratturate o stratificate ed a comportamento fragile, dovuto a deformazioni presumibilmente visco-plastiche (Bisci e altri, 1996; Zischinsky,1969). Le tipiche espressioni morfologiche sono rappresentate da sdoppiamenti di creste, trincee, incisioni e scarpate (spesso in contropendenza, in particolare nella parte inferiore del versante secondo alcuni autori).

Le parti medie ed inferiori del versante tendono invece ad assumere una forma convessa a causa di rigonfiamenti ed inarcamenti. Al piede del versante si possono, inoltre, trovare delle fratture suborizzontali.

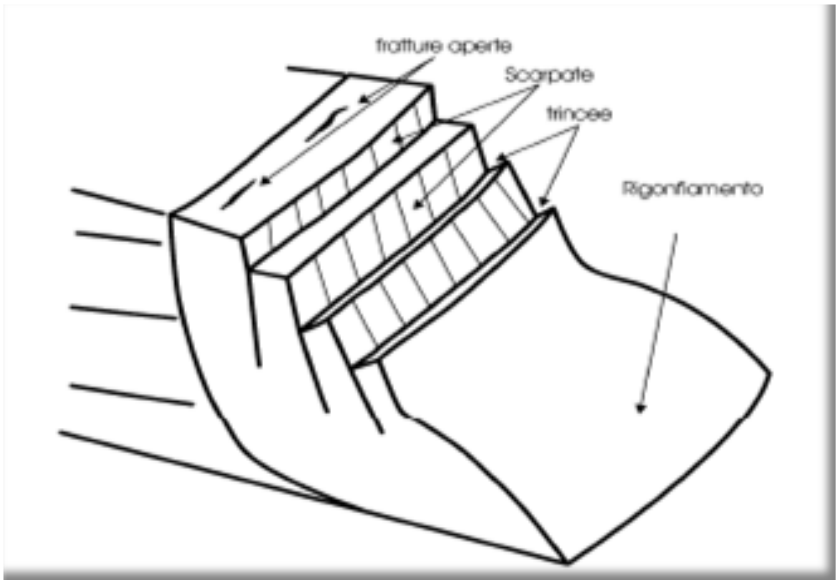



*Fig. 3.1 - Rappresentazione schematica di un sackung (Bisci et al., 1996)*

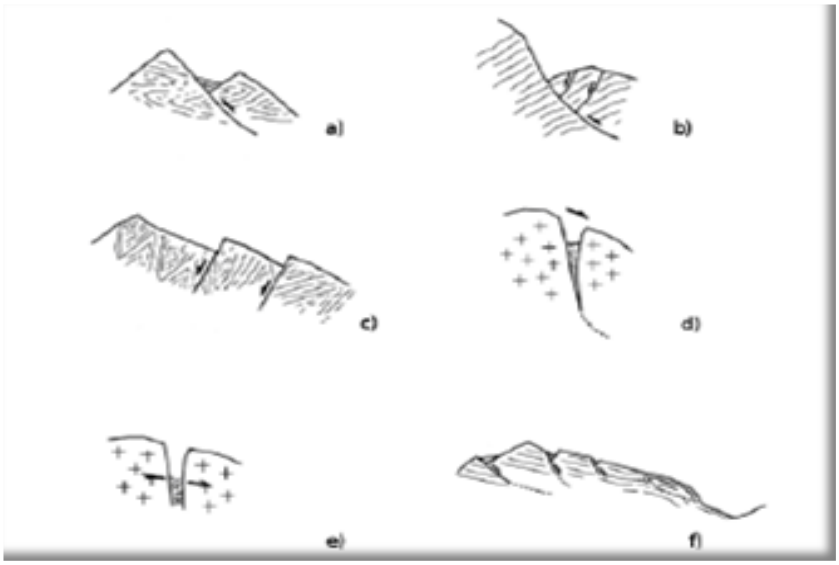



*Fig. 3.2 - Alcuni dei più caratteristici elementi morfologici associati alle DGPV: sdoppiamento di cresta (a); scarpate (b); controscarpate (c); trenches (d, e); rigonfiamenti (f)*

Per quanto il meccanismo di deformazione non sia stato ancora ben definito, si pensa che il comportamento della massa rocciosa in profondità, sottoposta ad un'elevata pressione di confinamento, differisca da quello in superficie. Questo modello viene ritenuto plausibile dalla maggioranza degli autori (si veda, ad esempio, Mahr (1977)). Alle profondità maggiori, verosimilmente in corrispondenza della parte centrale del versante, viene pertanto ipotizzato lo sviluppo di deformazioni viscose, mentre la formazione di superfici di taglio fragile dovrebbe essere possibile solo in cima ed al piede del versante.

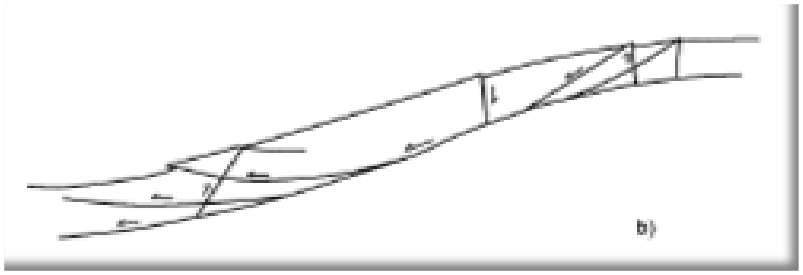
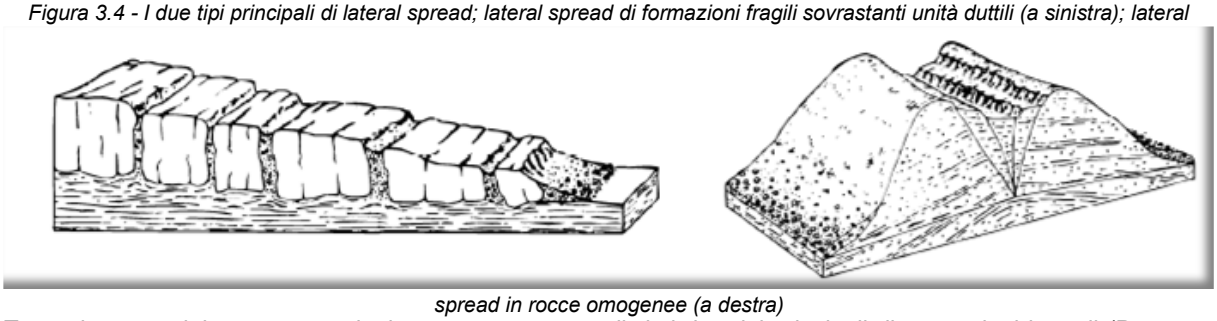



*Fig. 3.3 - (da Savage e Varnes, 1987)*

I *lateral spreading* invece prevedono la presenza di una superficie di taglio più o meno ben definita (Savage e Varnes, 1987) e che delimita la massa rocciosa da considerare instabile.

Il *lateral spreading* consiste in espansioni laterali di masse rocciose attuate per mezzo di fratture di taglio o di espansione.

*Figura 3.4 - I due tipi principali di lateral spread; lateral spread di formazioni fragili sovrastanti unità duttili (a sinistra); lateral spread in rocce omogenee (a destra)*



Tenendo conto del contesto geologico possono essere distinti due tipi principali di espansioni laterali (Pasuto e Soldati, 1996):

1. Espansioni laterali che interessano formazioni fragili sovrastanti unità duttili, generalmente dovute a deformazioni e cedimenti del materiale sottostante. I movimenti sono prevalentemente orizzontali, lungo fratture tensili o discontinuità tettoniche subverticali. Trincee, depressioni, graben, depressioni chiuse simili alle doline di ambiente carsico nelle rocce competenti e rigonfiamenti nei materiali argillosi sono caratteristiche comuni in questo tipo di

deformazione. L'eccesso di carico della porzione di roccia sovrastante è generalmente indicato come la causa delle deformazioni che interessano le formazioni sottostanti. Assai caratteristica è l'intrusione delle rocce meno competenti all'interno delle discontinuità delle rocce rigide e fragili sovrastanti conseguente alla loro 'spremitura'. Questa azione meccanica, inoltre, accentua l'espansione dei blocchi di rocce rigide.

2. Espansioni laterali in rocce omogenee (generalmente fragili) senza una definita superficie di taglio, oppure correlabili alla presenza di una zona di flusso viscoplastico basale.

In Piemonte, sono stati identificati in totale 562 **fenomeni classificabili come DGPV**, di questi **273 interessano il territorio della Città metropolitana di Torino** (fig. 3.5).

I fenomeni di deformazione interessano in varia misura tutte le unità litologico-strutturali presenti nella Città metropolitana di Torino. È evidente una netta **preponderanza di casi all'interno dell'*Unità dei Calcescisti della Zona Piemontese.***

Tra gli allegati alla presente vi è la bibliografia consultata per quanto sopra descritto.

Ai fini di assegnare alle DGPV delle prescrizioni in materia di difesa del suolo, sono state considerate alla stregua delle altre frane, quindi ciascuna DGPV o, meglio ancora, ogni porzione dell'area delimitata come DGPV, a seconda dello stato di attività, può essere considerata attiva, quiescente o stabilizzata.

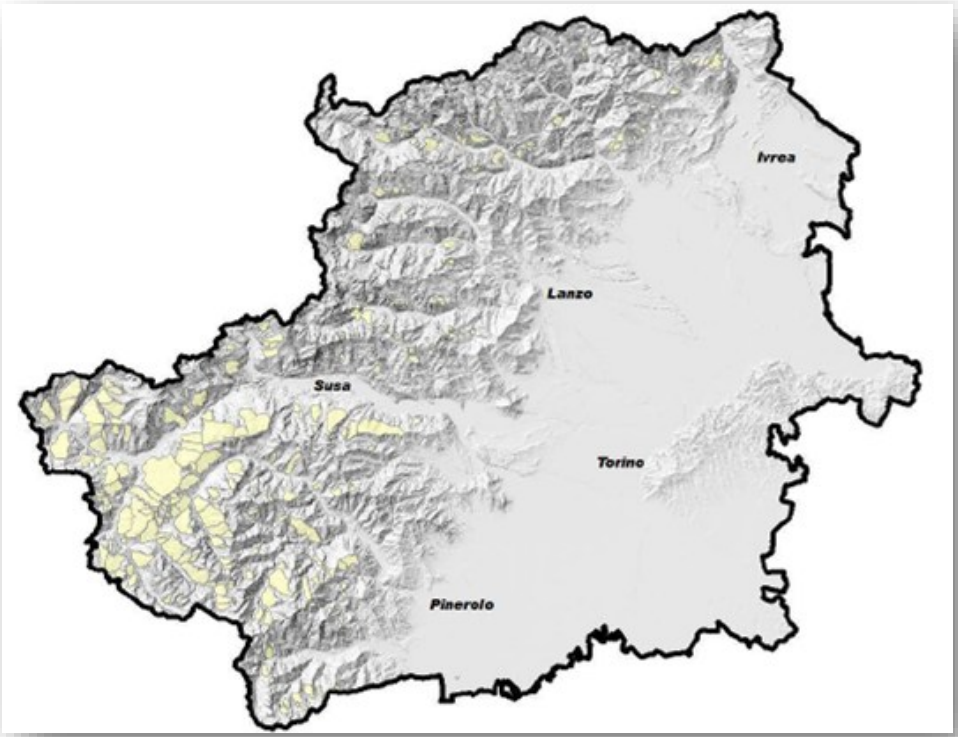



*Figura 3.5 - Distribuzione delle DGPV nel territorio metropolitano*

## 2.1 Dissesti legati alla dinamica fluviale e torrentizia nel reticolo idrografico secondario di pianura, collinare e montano

I dissesti legati alla dinamica fluviale e torrentizia nel reticolo idrografico secondario di pianura, collinare e montano, sono stati suddivisi in lineari e areali: nel primo caso si tratta di fenomeni legati a corsi d'acqua da mediamente a molto incisi la cui attività si esplica essenzialmente nelle sezioni incise dagli alvei, nel secondo si tratta di fenomeni legati a corsi d'acqua relativamente poco incisi la cui attività può interessare aree esterne all'alveo inciso per effetto di acque di esondazione.

Il reticolo idrografico interessato comprende esclusivamente corsi d'acqua non delimitati dalle fasce del PAI e dalle aree inondabili del PGRA dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. A seconda della maggiore o minore ricchezza e differenza di informazioni a disposizione sui dissesti areali o lineari, si è scelto se considerarli insieme o separatamente nella valutazione del loro grado di rispondenza.

In base alle intensità dei processi, come definiti dalla D.G.R. n. 64-7417 del 7/04/2014, sono state individuate 3 tipologie:

- a pericolosità molto elevata (Eel se dissesti di tipo lineare – Eea se dissesti di tipo areale);
- a pericolosità elevata (Ebl se dissesti di tipo lineare – Eba se dissesti di tipo areale);
- a pericolosità media/moderata (Eml se dissesti di tipo lineare – Ema se dissesti di tipo areale).

Il concetto di pericolosità, generalmente interpretato come probabilità di accadimento di un fenomeno di una certa intensità in un dato intervallo di tempo, è qui equiparato al concetto di intensità o magnitudo del processo.

## 2.2 Conoidi

La definizione di conoide è: accumulo, a forma conica, di materiali detritici, che si forma allo sbocco di un corso d'acqua in pianura a causa della diminuzione della pendenza, che provoca una perdita di capacità di trasporto. In sezione longitudinale un conoide presenta una geometria triangolare, mentre in sezione trasversale tale configurazione geometrica risulta piano-convessa.

I conoidi presenti sul territorio montano e collinare della Città metropolitana sono stati suddivisi, traendo spunto dalla suddivisione effettuata nella D.G.R. n. 64-7417 del 7/04/2014, in base allo stato di attività ed alla presenza o meno di interventi di sistemazione migliorativi.

Per conoidi attivi si intendono quelli interessati in passato da fenomeni di trasporto in massa o attività torrentizia e/o potenzialmente soggetti al ripetersi di tali fenomeni, sulla scorta delle indicazioni ottenute in fase di analisi. Per la distinzione tra attivi e stabilizzati naturalmente sono valutati tutti quei fattori (geologici, geomorfologici, idrogeologici, di pericolosità, climatici, temporali ecc..) che concorrono a caratterizzare lo stato del dissesto. Pertanto sono state individuate 4 tipologie:

- Conoidi attivi a pericolosità molto elevata (CAe);
- Conoidi attivi a pericolosità elevata (CAb);
- Conoidi attivi a pericolosità media/moderata (CAm);
- Conoidi stabilizzati naturalmente (CS).

A seconda poi che siano o meno presenti interventi di sistemazione i conoidi attivi si suddividono in:

- Conoidi attivi a pericolosità molto elevata con interventi assenti, inefficaci o negativi (CAe1);
- Conoidi attivi a pericolosità molto elevata con interventi migliorativi (CAe2);
- Conoidi attivi a pericolosità elevata con interventi assenti, inefficaci o negativi (CAb1);
- Conoidi attivi a pericolosità elevata con interventi migliorativi (CAb2);
- Conoidi attivi a pericolosità media/moderata con interventi assenti, inefficaci o negativi (CAm1);
- Conoidi attivi a pericolosità media/moderata con interventi migliorativi (CAm2).

Si riportano di seguito le definizioni corrispondenti basate sulla rielaborazione di quanto presente in letteratura:

1. **Pericolosità molto elevata**: area con elevatissima probabilità di essere interessata da fenomeni di erosione di sponda e di trasporto in massa e/o di trasporto solido con deposizione di ingenti quantità di materiale solido, con danneggiamento di opere e manufatti; comprende l'alveo attuale con le sue pertinenze ed eventuali alvei antichi riattivabili in caso di piena ed eccezionalmente porzioni di conoide;
2. **Pericolosità elevata**: area con alta probabilità di essere interessata da fenomeni di erosione di sponda e di trasporto in massa e/o di trasporto solido con deposizione di ingenti quantità di materiale solido, con danneggiamento di opere e manufatti;
3. **Pericolosità media/moderata**: area interessata nel passato da eventi alluvionali e da erosioni di sponda documentati su base storica; area con moderata probabilità di essere esposta a fenomeni alluvionali (esondazioni) e ad erosioni di sponda. Si possono avere deflussi con altezze idriche ridotte (massimo 20÷ 30 cm) e trasporto di materiali sabbioso-ghiaiosi;
4. **Conoidi interessati da interventi di sistemazione migliorativi**: aree protette da opere di difesa idraulica efficaci;
5. **Conoidi stabilizzati naturalmente**: aree storicamente non interessate da fenomeni alluvionali documentati su base storica e/o che per le attuali caratteristiche morfologiche hanno basse o nulle probabilità di essere interessate da fenomeni di dissesto.

I conoidi alluvionali, negli studi di dettaglio sono spesso trattati non come "oggetto" da classificare in modo uniforme per tutta la loro area di pertinenza, bensì sono classificabili in modo differente e con un diverso livello di pericolosità a seconda, ad esempio, che si sia più o meno lontani dall'alveo attivo del corso d'acqua che li ha generati, che ci siano porzioni protette da opere di difesa o meno, per cui uno stesso conoide può essere suddiviso in porzioni diverse caratterizzate da vari gradi di pericolosità e da differenti limitazioni all'utilizzazione urbanistica. Per i criteri di studio e classificazione dei conoidi si rimanda:

1. alle indicazioni fornite dalla D.G.R. n. 64-7417 del 7/04/2014;
2. alle risultanze dello studio condotto dalla Provincia di Torino nell'ambito del Programma di ricerca in tema di manutenzione e ripristino degli alvei dei corsi d'acqua, nonché in materia di protezione idrogeologica e difesa del suolo: "Approfondimento delle tematiche inerenti l'analisi idraulica e la caratterizzazione del trasporto solido

e delle colate detritiche dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico minore in ambiente montano e/o collinare, con riferimento al bacino campione del Rio Mares", 2005 – Provincia di Torino, Servizio Difesa del Suolo; Politecnico di Torino, Dipartimento di Idraulica, Trasporti ed Infrastrutture Civili.

## 2.3 Valanghe[1]

Come detto in premessa, la suddivisione delle aree interessate da valanghe è legata ai criteri seguiti per la realizzazione di un sistema webgis denominato Sistema Informativo Valanghe (S.I.V.A.). Nel SIVA sono rappresentate le cartografie tematiche e i relativi dati d'archivio che costituiscono le Carte di Localizzazione Probabile delle Valanghe, di seguito indicate CLPV, e le Carte dei Siti Valanghivi, indicate come CSV, rilevate e redatte alla scala 1: 25.000.

Le CLPV sono il prodotto di uno studio integrato eseguito a tavolino, mediante fotointerpretazione, e sul territorio, attraverso sopralluoghi su tutta l'area di indagine con il supporto di testimoni locali e ricerche di dati d'archivio (archivi parrocchiali, forestali, comunali, editoriali).

Le CSV sono il risultato di un metodo simile, ma più speditivo, sempre basato su studio fotointerpretativo, ricerca e analisi di informazioni storiche, oltre a indagini di terreno finalizzate a verificare, in modo selettivo, i siti valanghivi di dubbia collocazione per limitata lettura dei fotogrammi (zone in ombra, piccole valanghe in zone vegetate), o non congruenti con quanto riportato dalla fonte storica, o sede di valanghe potenzialmente coinvolgenti infrastrutture, urbanizzazioni e comprensori sciistici.

In sintesi le due tipologie di carte si diversificano per due aspetti metodologici fondamentali:

- nelle CLPV l'inchiesta sul terreno è estesa a tutta l'area di indagine, mentre nelle CSV i sopralluoghi sono eseguiti solo in casi specifici;
- nelle CLPV le informazioni ricavate dalle fonti storiche, tra cui l'Archivio Storico e Topografico delle Valanghe di C. Capello, vanno a incrementare il serbatoio dei dati ottenuti mediante l'inchiesta sul terreno, mentre nelle CSV servono per avvalorare il dato fotointepretato e quindi ne sono integrate in un unico tematismo.

La cartografia tematica che costituisce la Banca Dati Valanghe riporta la localizzazione dei siti valanghivi individuati attraverso la metodologia indicata e non fornisce indicazioni di tipo previsionale, ma costituisce una base di conoscenze utile a svolgere i necessari approfondimenti a seconda dell'ambito applicativo in cui viene impiegata; non si può infatti escludere che i limiti individuati possano essere oltrepassati da valanghe di tipo catastrofico, di cui non si dispone attualmente di alcuna documentazione.

Sono state inoltre acquisite le informazioni sulle valanghe derivanti dai progetti definitivi di PRG adeguati al PAI, in particolare:

- valanghe a pericolosità molto elevata o elevata (Ve),
- valanghe a pericolosità media o moderata (Vm).

L'elaborato tematico prodotto non è quindi di per sé sufficiente per la valutazione della pericolosità da valanghe di un'area ma, in quanto mappatura dei fenomeni valanghivi riconosciuti sul territorio metropolitano, costituisce un valido punto di partenza per i necessari approfondimenti.

Nel S.I.VA. sono rappresentate le seguenti categorie:

- **Valanghe:** siti a contorno definito, nei quali la massa nevosa, in condizioni estreme, precipita simultaneamente; in base al metodo di lavoro adottato per la loro individuazione, a loro volta le valanghe sono distinte, sulle diverse aree analizzate, in:
  - Valanghe desunte da dati di terreno e archivio;
  - Valanghe desunte da fotointerpretazione;
  - Valanghe desunte da fotointerpretazione e archivio.
- **Zone pericolose:** aree entro le quali si verificano scaricamenti parziali differenziati nello spazio e nel tempo; in base al metodo di lavoro adottato per la loro individuazione, a loro volta le zone pericolose sono distinte, sulle diverse aree analizzate, in:
  - Zone pericolose desunte da dati di terreno e archivio;
  - Zone pericolose desunte da fotointerpretazione.
- **Valanghe minori:** valanghe di dimensioni limitate, tali da non poter essere cartografate nella loro forma reale; in base al metodo di lavoro adottato per la loro individuazione, a loro volta le zone pericolose sono distinte, sulle diverse aree analizzate, in:
  - Valanghe minori desunte da dati di terreno e archivio;

[1] Cfr. pubblicazione "Linee guida metodologiche per la perimetrazione delle aree esposte al pericolo di valanghe" di M. Barbolini et al. (AINEVA, 2005) e, per quanto concerne i "Criteri di perimetrazione delle zone esposte a valanghe" a pag. 60, di richiamare, a livello più generale, anche gli indirizzi contenuti nella Circolare P.G.R. n. 7/LAP/1996 e nella successiva Nota Tecnica Esplicativa del 1999.

- Valanghe minori desunte da fotointerpretazione.

- **Opere di difesa:** porzioni di territorio con specifiche opere di difesa, distinte in:
  - Opere di difesa attiva, realizzate in corrispondenza delle zone di distacco con la funzione di impedire o limitare lo sviluppo della valanga: ponti, rastrelliere, reti;
  - Opere di difesa passiva, svolgono la funzione di modificare le modalità di scorrimento o l'arresto delle masse nevose in movimento: argini di deviazione, cunei deviatori, dighe di intercettazione, cunei frenanti, gallerie paravalanghe;
  - Opere di difesa preventiva, installazioni di tipo permanente aventi la funzione di provocare artificialmente il distacco delle valanghe nei modi e nei tempi definiti da un preciso piano di distacco, preventivamente definito e approvato, in modo da limitare sul territorio gli effetti del movimento della massa nevosa.

Secondo i criteri suggeriti dal documento "Criteri per la perimetrazione e l'utilizzo delle aree soggette al pericolo di valanghe", approvato dall'Assemblea di AI.NE.VA (Associazione Interregionale Neve Valanghe) il 19.06.2002, all'interno delle aree edificate (aree residenziali, industriali, commerciali, artigianali, agricole, turistico-ricettive), si deve applicare una zonizzazione del territorio basata sul grado di pericolosità (elevata, moderata, bassa).

Viceversa, nelle aree non edificate ma soggette a frequentazione antropica legata a funzioni di servizio o di produzione, l'attività deve essere regolamentata da opportune restrizioni che definiscano l'agibilità del sito in relazione allo stato di innevamento delle aree individuate come zone di distacco di valanghe potenzialmente o storicamente interferenti con il sito stesso.

Un estratto di questi criteri, che costituisce un riferimento dato ai Professionisti incaricati di indagini sul tema "valanghe", si trova negli Allegati alla presente.

## 2.4 Aree di dissesto censite dal PAI dell'autorità di bacino del fiume Po

Come anticipato in premessa, nella tavola del PTGM che rappresenta il quadro del dissesto sono censiti i seguenti tematismi e relative perimetrazioni tratte dal Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po:

- le fasce fluviali A, B, C e le aree inondabili nel reticolo idrografico principale di pianura e di fondovalle;
- le aree a rischio idrogeologico molto elevato (aree RME);
- i seguenti dissesti idrogeologici censiti dal PAI laddove non sono disponibili altri dati di maggior dettaglio: frane, conoidi, esondazioni e fenomeni torrentizi; il riferimento è all'art. 8 delle Norme di Attuazione del PAI.

A questo proposito si richiamano le definizioni sulle fasce fluviali tratte dall'art. 28 delle Norme di Attuazione del PAI, leggermente modificate e contestualizzate con l'assetto schematico del presente lavoro:

- Fascia di deflusso della piena (Fascia A), costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, come definita nell'Allegato 3 "Metodo di delimitazione delle fasce fluviali" al Titolo II delle Norme di Attuazione del PAI, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- Fascia di esondazione (Fascia B), esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento come definita nell'Allegato 3 al Titolo II sopra richiamato. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento). Il Piano indica con apposito segno grafico, denominato "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C", le opere idrauliche programmate per la difesa del territorio. Allorché dette opere saranno realizzate, i confini della Fascia B si intenderanno definiti in conformità al tracciato dell'opera idraulica eseguita e la delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino di presa d'atto del collaudo dell'opera varrà come variante automatica del Piano per il tracciato di cui si tratta;
- Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento, come definita nell'Allegato 3 al Titolo II sopra richiamato.
- Per alcuni corsi d'acqua oggetto negli anni di varianti al PAI sono poi state cartografate le aree inondabili presenti nei territori della fascia C situati a tergo della delimitazione definita "limite di progetto tra la fascia B e la fascia C".

Infine le seguenti suddivisioni **delle aree RME – rischio molto elevato -** sono tratte dall'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 "Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici" del PAI dell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po, modificando leggermente gli accorpamenti tra le categorie, nel senso che le esondazioni e i fenomeni torrentizi sono ricompresi in uno stesso gruppo:

- **Conoidi** – ZONA 1 e ZONA 2 descritte nelle norme di attuazione del PAI, art. 49;
- **Esondazioni e fenomeni torrentizi** - ZONA B-Pr, ZONA I descritte nelle norme di attuazione del PAI, art. 49;
- **Frane** - ZONA 1 e ZONA 2 descritte nelle norme di attuazione del PAI, art. 49;
- **Valanghe** - ZONA 1 e ZONA 2 descritte nelle norme di attuazione del PAI, art. 49.

## 2.5 Aree di dissesto censite dal PGRA dell'autorità di bacino del fiume Po

Le mappe di pericolosità contenute nel PGRA, redatte nella prima versione nel 2013, aggiornate nel 2015 e recentemente aggiornate per il ciclo di pianificazione 2021 - 2027, contengono la delimitazione delle aree allagabili per diversi scenari di pericolosità:

- **aree P3** (H nella cartografia), aree interessate da alluvione frequente,
- **aree P**2 (M nella cartografia), aree interessate da alluvione poco frequente,
- aree P1 (L nella cartografia), aree interessate da alluvione rara.

Le aree allagabili individuate, per quanto concerne la Regione Piemonte, riguardano i seguenti "ambiti territoriali":

- reticolo idrografico principale di pianura e fondovalle,
- reticolo idrografico secondario di pianura, collinare e montano,
- ambiti di conoide.

*Le aree allagabili delimitate nelle mappe di pericolosità del PGRA* sono state tracciate tenendo conto:

- dei livelli idrici corrispondenti a tre piene di riferimento: 20-50 anni per la Piena frequente H (P3), 100-200 per la Piena poco frequente M (P2), la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un TR superiore a 100 o 200 anni, o in assenza di essa, la Piena con TR di 500 anni per la piena rara L (P1);
- delle opere realizzate in attuazione delle linee B di progetto del PAI;
- di eventi alluvionali più recenti rispetto agli studi propedeutici al PAI;
- degli studi di fattibilità redatti dall'Autorità di bacino del Po e non ancora recepiti da varianti al PAI e degli studi condotti da AIPO;
- di studi idraulici svolti a livello d'asta localmente;
- dei rilievi topografici ad alta precisione (ottenuti con tecnologia Laser Scanning LiDAR – Light Detection And Ranging) che il Ministero dell'Ambiente ha reso disponibili a partire dal 2008 e, in alcuni casi, delle mappe di soggiacenza (che rappresentano la soggiacenza del terreno rispetto ai livelli di piena e derivano dall'intersezione GIS fra il DEM liquido -superficie interpolante l'inviluppo massimo dei profili di piena- e il DEM del terreno - DTM derivante da rilievo laser scanner effettuato dal MATTM nel 2008/2009);
- degli studi redatti a supporto dei Programmi di gestione dei sedimenti (PGS) e quindi anche delle aree sede di possibile riattivazione delle forme fluviali relitte non fossili.

Per la loro delimitazione non è stato tenuto conto delle aree di elevato pregio naturalistico e ambientale e di quelle di interesse storico, artistico, culturale strettamente collegate all'ambito fluviale e non contengono un assetto di progetto.

Visti i criteri di delimitazione delle fasce fluviali e delle aree a pericolosità di inondazione descritti ai precedenti punti, si evidenzia come, pur avendo significati diversi, si possa parlare di "corrispondenza" della componente idraulica tra la delimitazione delle fasce B del PAI con le aree M (P2) e delle fasce C del PAI con le aree L (P1).

Mentre per quanto riguarda le aree H (P3), queste sono differenti rispetto alla fascia A del PAI, visti i criteri precedentemente esplicitati. Generalmente tali aree sono più ampie della fascia A e interessano parzialmente la fascia B (e raramente anche la fascia C).

## 2.6 Abitati da trasferire e consolidare

Premesso che non esiste più il vincolo relativo agli abitati da consolidare di cui alla L. 445/1908 e pertanto tali vincoli non sono stati più riproposti, si rimanda all'Allegato alla presente relazione che riassume e attualizza i contenuti della relazione "Abitati da trasferire e da consolidare – Schede tecniche", realizzata nel 2005 dal Servizio Difesa del Suolo della Provincia di Torino (Aigotti, Rostagno, Ponchia, Cillis), aggiornata al 2008.

Nel PTC2 si proponeva di trasformare gli abitati da trasferire e consolidare in aree a rischio molto elevato (aree RME) quali quelle contenute nel PAI dell'Autorità di bacino del Fiume Po. La proposta è stata accolta in gran parte, tant'è che la Regione Piemonte, con la recente modificazione della l.r. 56/77 (art. 30 bis) e con la D.G.R. n. 64-7417 del 7/04/2014 (punto 4.4), in accordo con l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, ha trasformato le perimetrazioni degli abitati da consolidare presenti nei Comuni di Borgofranco di Ivrea e di Front C.se in aree a rischio molto elevato (RME) contenute nelle tavole del PAI, inoltre ha "soppresso" le perimetrazioni degli abitati da consolidare presenti nei Comuni di Quassolo, di Locana (Rione Vigna e Gascheria) ritenendo sufficientemente cautelative le perimetrazioni contenute nelle carte di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica dei rispettivi PRG dei due Comuni.

Permangono invece gli atti di trasferimento degli abitati di Rosone (Locana – DPR n. 722 del 8/6/1956) e Piandellera (Noasca – DGR n. 128-15740 del 23/9/1987).

# ALLEGATO

# 1 SCHEDE DI VALUTAZIONE

## SCHEDA DI MODALITA' D'USO DEI DATI

DATA DI COMPILAZIONE

CODICE

**PROVINCIA:**

**BACINO/SOTTOBACINO:**

**COMUNI INTERESSATI:**

---

**ENTE PROPRIETARIO:**

**ADOZIONE/VALIDAZIONE DA PARTE DELL'ENTE:**

**TITOLO DELLO STUDIO:**

**OBIETTIVI DELLO STUDIO:**

**DESCRIZIONE GENERALE DEI CONTENUTI DELLO STUDIO:**

**DOCUMENTAZIONE CORREDATA:**

| TIPOLOGIA DEL DISSESTO: |
|---|

## B) LIVELLO DI APPROFONDIMENTO DELLO STUDIO

| metodologie di indagine<br><br>(qualitative,quantitative,monitoraggio, prog. interventi.....) | idrauliche | geomorfologiche |
|---|---|---|
| | | |
| presenza di rilievo | topografico: | |
| | geomorfologico: | |
| fotointerpretazione | | |
| scala di acquisizione/rilevamento | | |
| grado di specificazione della legenda | idraulica: | |
| | geomorfologica: | |
| legenda correlabile alla DGR n. 45-6656/02 | | |

| | eventuale commento | giudizio |
|---|---|---|
| | | |

## C) DATI ASSOCIATI

| presenza di schedatura, commenti specifici o relazione generale | |
|---|---|
| dati storici | |
| consultazione/analisi studi pregressi/bibliografia | |

| | eventuale commento | giudizio |
|---|---|---|
| | | |

**D) CARATTERISTICHE DI RESTITUZIONE**

| | | |
|---|---|---|
| qualità della perimetrazione | idraulica: | |
| | geomorfologica: | |
| base cartografica utilizzata | | |
| scala di restituzione | | |
| | eventuale commento | giudizio |

**E) GRADO DI RISPONDENZA DEL DATO**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SCARSO | | MEDIO | | ELEVATO | |

F) SINTESI E MODALITA' D'USO DEI DATI

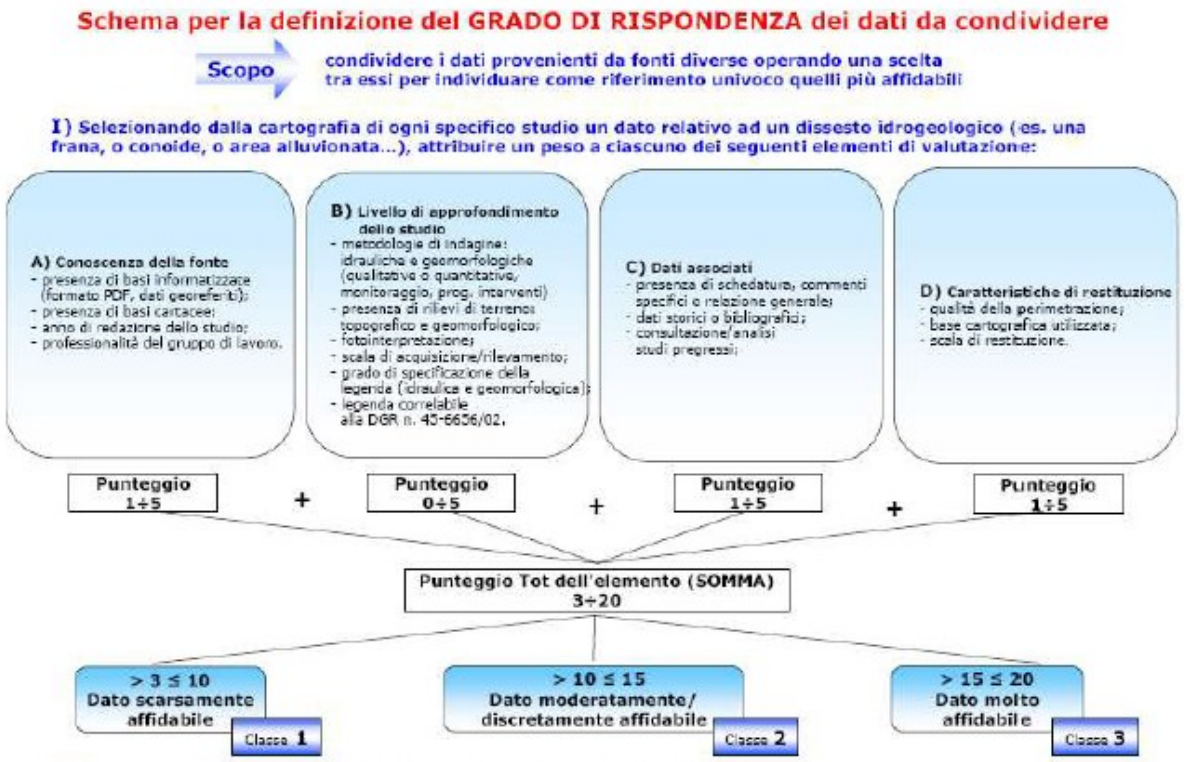
**G) ASPETTI NATURALISTICI**

| | | |
|---|---|---|
| Consultazione/analisi studi pregressi | Titolo/Autore | |
| Analisi qualità del suolo | | |
| Analisi qualità dell'acqua | | |
| Carta della vegetazione | Attuale | scala |
| | Situazioni pregresse (anni) | scala |
| Carta uso del suolo | Attuale | scala |
| | Situazioni pregresse (anni) | scala |
| Valutazione di incidenza | Localizzazione - Anno | |
| | Eventuale commento: | Giudizio |

**Comune:**

| | | |
|---|---|---|
| PRG adeguato al PAI con | DGRn. del | |
| PRG con tavoli tecnici conclusi - adottato con | DCC n. del | |
| Informatizzato | si | no |
| note | | |

## 2 SCHEMA DEI GRADI DI RISPONDENZA



## Esempio di definizione del GRADO DI RISPONDENZA dei dati da condividere

**I)** Selezionando dalla cartografia di ogni studio un dissesto specifico (es. una frana), attribuire un peso a ciascuno dei seguenti elementi di valutazione:

**Studio sull'assetto idrogeologico della Comunità Montana Valle Sacra (Prov TO)**

| | |
|---|---|
| A) | 5 |
| B) | 4 |
| C) | 3 |
| D) | 4 |
| Tot | 16 |

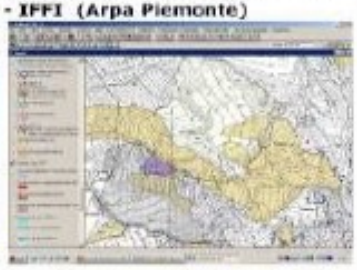


**II)** Sommare i punteggi dati ai diversi elementi di valutazione
**III)** Assegnare il dato a una delle 4 classi

Classe 3

**Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani - IFFI (Arpa Piemonte)**

| | |
|---|---|
| A) | 2 |
| B) | 2 |
| C) | 3 |
| D) | 4 |
| Tot | 11 |



**II)** Sommare i punteggi dati ai diversi elementi di valutazione
**III)** Assegnare il dato a una delle 4 classi

Classe 2

**Piano per l'Assetto Idrogeologico (Regione Piemonte)**

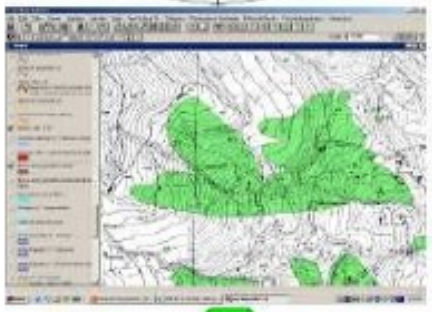
| | |
|---|---|
| A) | 2 |
| B) | 2 |
| C) | 2 |
| D) | 1 |
| Tot | 7 |



**II)** Sommare i punteggi dati ai diversi elementi di valutazione
**III)** Assegnare il dato a una delle 4 classi

Classe 1

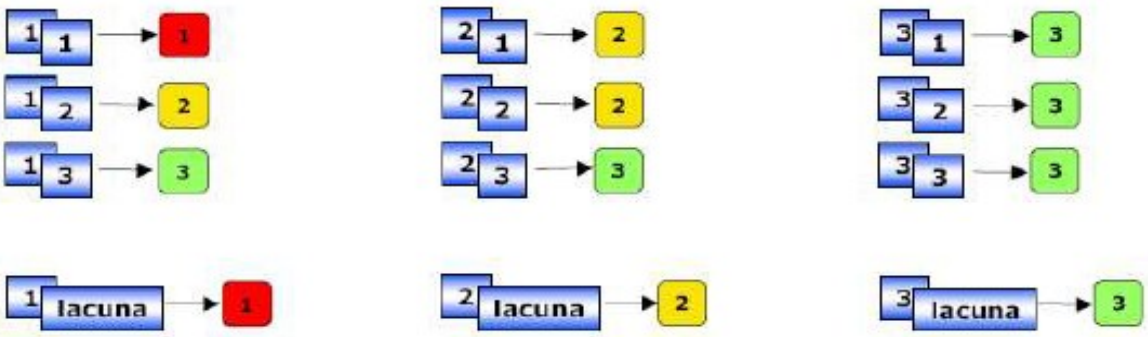
3 2



**IV)** Confrontare i dati in base alla classe che gli è stata assegnata e attribuire il colore che indica il *Grado di rispondenza* assoluto

3

)perando secondo la procedura di cui ai punti I, II e III su studi o fonti diverse (studi specifici, IFFI, ), si avrà l'associazione di ogni singolo dissesto contenuto nello studio ad una specifica classe (1, 2, 3). ıdividuare il dato più rappresentativo tra quelli valutati si dovrà confrontarli tra di loro e, in base alla : di appartenenza, si sceglierà quello di classe superiore e quindi più affidabile.




abilito il dato più affidabile, gli si attribuisce un colore che indichi il *Grado di rispondenza del dato* assolut

ROSSO : il dato è il più affidabile tra quelli confrontati - il suo *Grado di rispondenza* assoluto è SCARS
GIALLO: il dato è il più affidabile tra quelli confrontati – il suo *Grado di rispondenza* assoluto è DISCRE
VERDE : il dato è il più affidabile tra quelli confrontati - il suo *Grado di rispondenza* assoluto è BUONO

ıra si confrontasse un dissesto derivante da studi diversi ma appartenente alla stessa classe, si dovrà valu erito quali siano i dati più attendibili.

Se la classificazione di alcuni dissesti campione, relativi ad un medesimo studio, appartenenti alla stessa tipologia (ad es. frane) è la stessa (ad es. classe 3), si può ipotizzare che l'intero studio abbia un'affidabilità pari a quella stessa classificazione.
Pertanto, ogni studio risulterà più o meno affidabile in relazione alle diverse tipologie di dissesto trattate.

A seguito di tale valutazione è possibile definire le successive fasi di attività sia in termini di ulteriori verifiche o approfondimenti, sia in termini di orientamenti normativi, i quali verranno definiti qualora gli esiti di queste valutazioni costituiranno una componente del PTCP.

In particolare, si potranno verificare i seguenti casi (già richiamati al punto V):

ROSSO (classe 1) : il dato è il più affidabile tra quelli confrontati - il suo *Grado di rispondenza* assoluto è SCARSO.
Si renderanno necessari ulteriori approfondimenti da condurre da parte di Comune o Comunità Montana e a seconda che gli ambiti siano antropizzati o meno.

GIALLO (classi 2 e 3): il dato è il più affidabile tra quelli confrontati - il suo *Grado di rispondenza* assoluto è DISCRETO.
Si renderanno necessari ulteriori approfondimenti da condurre da parte di Comune o Comunità Montana e a seconda che gli ambiti siano antropizzati o meno; in assenza di tali approfondimenti, il dato potrà comunque costituire un riferimento.

VERDE (classe 4): il dato è il più affidabile tra quelli confrontati - il suo *Grado di rispondenza* assoluto è BUONO.
Il dato costituisce un riferimento certo, ma potrà comunque essere dettagliato a livello comunale.

# 3 CRITERI PER LA PERIMETRAZIONE E L'UTILIZZO DELLE AREE SOGGETTE AL PERICOLO DI VALANGHE

## 3.1 Metodologie di indagine[2]

Le indagini finalizzate alla perimetrazione delle aree a diverso grado di esposizione al pericolo da caduta di valanga si concretizzano nella redazione dei cosiddetti "Piani delle Zone Esposte a Valanga" - PZEV – attraverso l'impiego di elaborazioni condotte esclusivamente secondo criteri scientifici; in particolare, la stima della distanza d'arresto delle valanghe deve prevedere l'ausilio di modelli di calcolo. Le attività di studio si inquadrano in un articolato processo di analisi che può essere schematicamente suddiviso in quattro fasi distinte:

1. raccolta dati
2. elaborazione dati
3. modellazione fenomeno valanghivo
4. delimitazione PZEV.

## 3.2 Indagini preliminari

La raccolta di dati si articola in una indagine preliminare del sito valanghivo, attraverso un inquadramento territoriale, geomorfologico e vegetazionale del bacino. In questa fase si includono la redazione di carte tematiche utili alle fasi di analisi successive (carta delle pendenze, carta delle esposizioni, carta dell'uso del suolo, …).

La raccolta di informazioni relative ad eventi valanghivi del passato deve consistere nella consultazione delle cartografie di settore e dei Catasti Valanghe degli Uffici Regionali competenti nonché la ricerca diretta presso archivi di Stato, archivi Comunali o delle Unioni Montane, biblioteche, archivi del Corpo Forestale, degli Enti Parco e più in generale di tutti gli enti pubblici e privati che hanno competenze sulla gestione del territorio. L'indagine storica deve includere anche interviste ad abitanti delle zone interessate, raccolta di fotografie, articoli di giornale, documenti videoregistrati e l'analisi di documenti cartografici predisposti su base storica da enti pubblici o privati. Le informazioni raccolte vanno documentate in appositi allegati (che includano tabelle riassuntive degli eventi censiti, schede di rilievo "post-evento", fotocopie di materiale originale, ecc..). Tale d'indagine funge da supporto sia alla delimitazione preliminare del sito valanghivo sia all'identificazione di eventi valanghivi documentati con un grado di dettaglio sufficiente per essere utilizzati come riferimento nella taratura dei modelli matematici utilizzati per il calcolo della dinamica della valanga. Nel caso di siti valanghivi "adeguatamente" documentati (con riferimento alla quantità e qualità delle informazioni storiche disponibili), possono essere eseguite anche opportune analisi statistiche sui dati storici, al fine di ottenere una caratterizzazione di prima approssimazione del legame tra frequenza ed intensità dei fenomeni valanghivi attesi sul sito oggetto di indagine.

## 3.3 Fotointerpretazione

La fotointerpretazione, attraverso l'analisi comparata delle fotografie aeree disponibili sull'area in esame, è finalizzata all'identificazione dei limiti delle aree valanghive sulla base delle evidenze morfologiche e vegetazionali. La fotointerpretazione consente in particolare, mediante comparazioni di immagini relative a differenti periodi storici, di valutare l'evoluzione della esposizione al pericolo di valanghe di un determinato sito in rapporto alla realizzazione di opere di difesa, alle mutazioni nella copertura forestale ed a variazioni delle destinazioni d'uso delle aree.

## 3.4 Sopralluoghi sul sito valanghivo

I sopralluoghi sono finalizzati alla verifica di dettaglio delle caratteristiche geomorfologiche del sito, della copertura vegetale e delle strutture e infrastrutture esposte, nonché all'individuazione di eventuali tracce del passaggio di valanghe ("testimoni muti"). I rilievi sul sito hanno anche lo scopo di censire le eventuali opere di difesa presenti e di verificarne lo stato di conservazione e la funzionalità; tale attività va effettuata in accordo con le indicazioni metodologiche previste per la realizzazione del Catasto delle opere di difesa. Dovranno inoltre essere analizzati possibili dissesti in atto o quiescenti che possano aggravare la propensione alla valangosità del sito, nonché compromettere la conservazione di eventuali manufatti di difesa (es. crolli in roccia a monte di strutture di ritenuta in zona di distacco).

---

[2] Cfr. pubblicazione "Linee guida metodologiche per la perimetrazione delle aree esposte al pericolo di valanghe" di M. Barbolini et al. (AINEVA, 2005) e, per quanto concerne i "Criteri di perimetrazione delle zone esposte a valanghe" a pag. 60, di richiamare, a livello più generale, anche gli indirizzi contenuti nella Circolare P.G.R. n. 7/LAP/1996 e nella successiva Nota Tecnica Esplicativa del 1999.

## 3.5 Rilievi topografici

La descrizione topografica del sito, funzionale alle applicazioni modellistiche e alla rappresentazione grafica dei risultati, deve essere effettuata tramite un supporto planimetrico aggiornato a scala di dettaglio adeguata (scala 1:2000 – 1:5000). La ricostruzione dei profili principali di scorrimento e delle sezioni topografiche è necessaria in un numero e con un dettaglio adeguato alla corretta definizione della geometria del sito in relazione al modello di dinamica utilizzato.

## 3.6 Delimitazione preliminare del sito valanghivo

Conclusa la fase di raccolta ed elaborazione dei dati si procederà ad una "delimitazione preliminare" del sito valanghivo, intesa come la definizione del complesso delle aree che, sulla base delle analisi di cui ai punti precedenti (cartografie tematiche, indagine storica, fotointerpretazione, sopralluoghi), si ritiene possano essere soggette a fenomeni di distacco, scorrimento ed accumulo di masse nevose. La delimitazione preliminare del sito valanghivo dovrà essere restituita su base cartografica a scala 1:10000 o di maggior dettaglio. In aggiunta potranno essere prodotti estratti cartografici a maggiore approfondimento (in scala 1:5000 o di maggior dettaglio) con la delimitazione delle zone identificate come ambiti di potenziale distacco.

Per quanto riguarda l'estremità a valle dell'area valanghiva (zona di arresto) è opportuno rappresentare, ove possibile, le delimitazioni dell'area di espansione in due sottocategorie: massima espansione storica conosciuta (risultante da testimonianze orali o scritte e/o analisi fotointerpretative o dendocronologiche) e massima espansione documentata: derivata da schede catastali delle valanghe (quali ad esempio il Modello 7 AINEVA – Associazione Interregionale Neve Valanghe).

La caratterizzazione del legame tra intensità (distanze di arresto, pressioni di impatto, ecc..) e frequenza degli eventi valanghivi attesi, nonché la delimitazione delle aree potenziali di massima espansione della valanga, non censite in alcun modo ma che potrebbero comunque prodursi in circostanze estreme (soprattutto quando non vi siano osservazioni che risalgono a tempi remoti), viene invece ottenuta mediante l'utilizzo di modelli matematici e, ove possibile ed in via preliminare, sulla base di analisi statistiche dei dati storici.

## 3.7 Analisi nivometeorologiche

Con riferimento a una o più stazioni di rilevamento ritenute significative per l'area di studio, la cui tipologia e ubicazione andranno opportunamente documentate (ente gestore, quota, esposizione, parametri misurati, corografia generale dell'area di studio con indicazione della posizione delle stazioni rispetto al sito valanghivo), è richiesta l'analisi e l'elaborazione statistica dei seguenti dati nivometeorologici:

a) precipitazione nevosa su uno e più giorni consecutivi (in particolare su tre giorni consecutivi, DH3gg, parametro critico per la stima dell'altezza di distacco);
b) altezza della neve al suolo;
c) vento (direzione ed intensità).

L'elaborazione statistica delle grandezze di cui ai punti (a) e (c) consente di stimare le altezze di distacco relative agli eventi di progetto (ovvero caratterizzati da prefissate periodicità), che vengono successivamente simulati mediante opportuni modelli di calcolo ai fini della predisposizione dei P.Z.E.V.

L'analisi statistica della grandezza di cui al punto (b) consente viceversa di stimare le condizioni di innevamento al suolo per prefissate periodicità, valutazione utile qualora si debba analizzare l'efficienza di opere di difesa attiva o passiva eventualmente presenti sul sito in esame.

In relazione ai valori assunti per i tempi di ritorno di riferimento nei calcoli di dinamica è necessario che siano determinate le altezze di distacco relative ai seguenti valori del TR: 30, 100 e 300 anni.

L'analisi dei dati di innevamento dovrebbe consentire anche di identificare le condizioni climatiche relative ad eventi storici documentati, favorendo l'acquisizione di informazioni necessarie in fase di taratura del modello matematico impiegato.

Le analisi nivometeorologiche devono comprendere la descrizione della metodologia utilizzata per la stima dei parametri di distacco, e allegare in forma tabulare le serie storiche dei principali dati nivometeorologici utilizzati allo scopo.

## 3.8 Modellazione matematica

L'applicazione dei modelli matematici per la simulazione del discendimento delle valanghe sul sito valanghivo è finalizzata alla identificazione finale dell'esposizione al pericolo di valanga delle aree urbanizzate e non, ovvero alla predisposizione dei P.Z.E.V. sull'area di studio. I differenti livelli di pericolo sono espressi in funzione del tempo di ritorno e delle pressioni di impatto delle valanghe di progetto. Con tali obiettivi l'applicazione dei modelli di dinamica,

eventualmente preceduta da una opportuna fase di taratura sul sito valanghivo oggetto di studio, sarà effettuata su scenari di calcolo (area ed altezza di distacco) rappresentativi di prefissate periodicità.

Il modello impiegato per i calcoli relativi alla dinamica della valanga deve essere adeguatamente descritto. Qualora vengano utilizzati programmi di calcolo commerciali e/o di largo utilizzo nella pratica ingegneristica è sufficiente l'indicazione precisa del programma utilizzato e i principali riferimenti bibliografici.

Sia la fase di taratura che quella finalizzata alla redazione del P.Z.E.V. sono basate sulle informazioni dedotte dalle altre attività di studio (analisi nivometeorologiche, sopralluoghi, analisi dei dati storici, ecc..). Gli scenari di distacco adottati (area ed altezze di distacco) vanno presentati in dettaglio e la scelta dei parametri modellistici (es. coefficienti di resistenza) adeguatamente motivata. Nel caso si utilizzi un modello monodimensionale si deve indicare in planimetria la traccia del(i) profilo(i) principale(i) di scorrimento utilizzato(i) nei calcoli, e devono essere specificati i criteri utilizzati per la delimitazione bidimensionale della zona di arresto (eventualmente indicando in planimetria le direttrici principali di espansione considerate nei calcoli).

L'applicazione dei modelli matematici di simulazione può inoltre essere finalizzata alla verifica della efficacia di interventi di difesa in atto, siano essi atti a ridurre i volumi di distacco che a deviare, contenere e/o rallentare il flusso della valanga ai fini della riperimetrazione delle aree esposte al pericolo di valanga in relazione alla presenza di interventi di messa in sicurezza).

## 3.9 Redazione del P.Z.E.V.

Le aree a diverso grado di esposizione al pericolo di valanga (rispettivamente elevato, moderato e basso) devono essere perimetrate sulla base delle attività conoscitive descritte ai paragrafi precedenti.

## 3.10 Criteri di perimetrazione delle zone esposte a valanghe

In corrispondenza di aree oggetto di previsioni urbanistiche, quali grandezze atte a definire il grado di esposizione al pericolo valanghe, dovranno essere utilizzate la frequenza e l'intensità degli eventi valanghivi attesi, espresse attraverso:

- il tempo di ritorno della valanga, ovvero il numero di anni che intercorre, mediamente, tra due eventi valanghivi in grado di interessare la porzione di territorio in oggetto;
- la pressione della valanga, ovvero la forza per unità di superficie esercitata dalla valanga su un ostacolo piatto di grandi dimensioni disposto perpendicolarmente rispetto alla traiettoria di avanzamento della massa nevosa. La pressione sarà determinata con riferimento alle componenti di sollecitazione sia dinamiche che statiche.

I valori critici del tempo di ritorno e della pressione da utilizzare nella delimitazione delle aree con differente grado di esposizione al pericolo (zone rosse, blu e gialle) sono i seguenti.

a) *Zona rossa (zona ad elevata pericolosità)*

Sono classificate come zone rosse (zone ad elevata pericolosità) le porzioni di territorio che possono essere interessate con una certa frequenza da valanghe, anche con modesto potenziale distruttivo o più raramente da valanghe altamente distruttive. In particolare, una porzione di territorio è attribuita alla zona rossa quando esiste la possibilità che in essa si producano:

- valanghe "frequenti" (per le quali si assume convenzionalmente un tempo di ritorno di riferimento pari a 30 anni), che esercitino una pressione uguale o superiore a 3 kPa;
- valanghe "rare" (per le quali si assume convenzionalmente un tempo di ritorno di riferimento pari a 100 anni), che esercitino una pressione uguale o superiore a 15 kPa.

Una sola di queste due condizioni è di per sé sufficiente per attribuire alla zona rossa la porzione di territorio in esame.

b) *Zona blu (zona a media/moderata pericolosità)*

Sono classificate come zone blu (zone a media pericolosità) le porzioni di territorio che possono essere interessate o con una certa frequenza dagli effetti residuali delle valanghe o più raramente da valanghe moderatamente distruttive. In particolare, una porzione di territorio è attribuita alla zona blu quando esiste la possibilità che in essa si verifichino:

- valanghe "frequenti" (per le quali si assume convenzionalmente un tempo di ritorno di riferimento pari a 30 anni) che esercitino una pressione inferiore a 3 kPa;
- valanghe "rare" (per le quali si assume convenzionalmente un tempo di ritorno di riferimento pari a 100 anni) che esercitino una pressione compresa tra 3 e 15 kPa.

Una sola di queste condizioni è sufficiente per attribuire alla zona blu la porzione di territorio in esame.

c) *Zona gialla (zona a bassa pericolosità)*

Sono classificate come zone gialle (zone a bassa pericolosità) le porzioni di territorio che possono essere interessate dagli effetti residuali di valanghe con accadimento raro.

In particolare, una porzione di territorio è attribuita alla zona gialla quando esiste la possibilità che in essa si verifichino valanghe "rare" (per le quali si assume convenzionalmente un tempo di ritorno di riferimento pari a 100 anni), che esercitino una pressione inferiore a 3 kPa.

Dovranno essere delimitate in giallo anche le porzioni di territorio interessate dall'arresto di eventi valanghivi di accadimento "eccezionale" (per i quali si può assumere indicativamente un tempo di ritorno di riferimento pari a 300 anni). In linea generale, la zona rossa è contenuta nella zona blu e la zona blu è contenuta in quella gialla.

Esternamente alla zona gialla si ha la zona bianca, dove si ritiene che il pericolo sia così esiguo da non richiedere nessun tipo di misura precauzionale.

## 3.11 Abitati da trasferire in provincia di Torino: schede tecniche

### *3.11.1 Premessa*

Con **legge 9 luglio 1908 n. 445**, il Ministero dei LLLPP compilò appositi elenchi degli abitati che, interessati da gravi fenomeni di instabilità, necessitavano di interventi di consolidamento o richiedevano operazioni di trasferimento e ricostruzione in altra sede, con spesa a totale carico dello Stato.

L'inserimento in tali elenchi veniva effettuato, generalmente, su richiesta dei comuni interessati, dagli organi del Ministero dei Lavori Pubblici, previa specifica istruttoria degli uffici competenti. Le disposizioni della legge succitata vengono riprese nella legge 2 febbraio 1974 n. 64, art.2:

*"In tutti i territori comunali o loro parti, nei quali siano intervenuti od intervengano lo Stato o la Regione per opere di consolidamento di abitato ai sensi della legge 9 luglio 1908, n. 445 e successive modificazioni ed integrazioni, nessuna opera e nessun lavoro, salvo quelli di manutenzione ordinaria e di rifinitura, possono essere eseguiti senza la preventiva autorizzazione dell'ufficio tecnico della Regione o dell'ufficio del genio civile secondo le competenze vigenti.*

*Le opere di consolidamento, nei casi di urgenza riconosciuta con ordinanza del sindaco, possono eccezionalmente essere intraprese anche prima della predetta autorizzazione, la quale comunque dovrà essere richiesta nel termine di cinque giorni dall'inizio dei lavori.*

*Avverso il provvedimento relativo alla domanda di autorizzazione è ammesso ricorso, rispettivamente, al presidente della giunta regionale o al provveditore regionale alle opere pubbliche, che decidono con provvedimento definitivo".*

Con il D.P.R. 24/7/1977, n. 616, questi compiti furono demandati alle Regioni.

La Regione Piemonte non ha emanato una normativa specifica per gli abitati da consolidare o trasferire, ma ha affrontato queste problematiche nell'ambito della l.r. 19/11/1974 n. 54, che norma gli interventi in materia di sistemazione di bacini montani, opere idraulico-forestali e opere idrauliche di competenza regionale (punto 4 dell'art. 2).

L'Amministrazione Regionale ha inoltre emanato apposita circolare (Circolare del Presidente della Giunta Regionale del 31/12/1992 n. 20 PRE) indirizzata ai Sindaci dei comuni i cui centri abitati sono compresi negli elenchi della L. 445/1908, che definisce procedure e adempimenti in materia.

Per quanto riguarda gli abitati da trasferire, nella circolare si ribadisce il divieto assoluto di qualsiasi intervento urbanistico, rammentando inoltre alle amministrazioni comunali la più scrupolosa vigilanza affinché gli edifici presenti in tali aree non siano utilizzati neppure in modo saltuario.

Nell'ambito della Città metropolitana di Torino furono individuati n. 5 centri abitati da consolidare e n. 4 centri abitati da trasferire, riportati nelle Tabb. 1 e 2.

| COMUNE | LOCALITÀ | PROVVEDIMENTO DI TRASFERIMENTO |
|---|---|---|
| **FRONT** | Capoluogo | D.P.R. 22/2/1967 n. 346 |
| **LOCANA** | Rione Vigna | D.L. 2/3/1916 n. 299 |
| | Gascheria | D.G.R. 14/4/2000, n. 16-8578 |
| **BORGOFRANCO D'IVREA** | Baio Dora | D.L. 2/3/1916 n. 299 |
| **QUASSOLO** | Capoluogo | d.m. 28/7/1952 |

*Tab. 1. Tabella 1 - Abitati dichiarati da consolidare nella Provincia di Torino*

| COMUNE | LOCALITÀ | PROVVEDIMENTO DI TRASFERIMENTO |
|---|---|---|
| **NOASCA** | Piandellera | DGR 23/9/1987 n. 128/15740 |
| **LOCANA** | Grumel | DPR 8/6/1956 n. 722 |
| | Bertodasco | DPR 8/6/1956 n. 722 |
| | Rosone | DPR 8/6/1956 n. 722 |

*Tab. 2. Abitati dichiarati da trasferire nella Provincia di Torino*

Come si è detto all'interno della relazione, l'elenco è superato dalla nuova normativa regionale, di fatto restano come abitati da trasferire le seguenti località (Tab. 3):

| COMUNE | LOCALITÀ | PROVVEDIMENTO DI TRASFERIMENTO |
|---|---|---|
| **NOASCA** | Piandellera | DGR 23/9/1987 n. 128/15740 |
| **LOCANA** | Grumel | DPR 8/6/1956 n. 722 |
| | Bertodasco | DPR 8/6/1956 n. 722 |
| | Rosone | DPR 8/6/1956 n. 722 |

*Tab. 3. Abitati da trasferire nella Città metropolitana di Torino*

La presente schedatura espone i risultati di una ricerca svolta nell'ambito della Città metropolitana di Torino, che tratta principalmente i seguenti punti:

a) il rapporto tra l'estensione delle aree soggette a trasferimento trasmessa dall'*ex* Settore Prevenzione del Rischio Idrogeologico, Meteorologico e Sismico della Regione Piemonte (ora Settore Geologico) rispetto all'estensione delle stesse aree all'interno dei PRG dei comuni interessati;

b) il recepimento, a livello di Norme d'Attuazione allegate agli strumenti urbanistici vigenti, delle procedure inerenti il rilascio di autorizzazioni edilizie eccedenti la manutenzione ordinaria.

A tale scopo è stata effettuata una ricostruzione storica dei principali fenomeni di dissesto verificatisi nei Comuni sopra elencati ed una raccolta di tutto il materiale tecnico disponibile su tali centri, comprensivo degli interventi di sistemazione realizzati per mitigare il rischio.

Per quanto riguarda la tipologia dei fenomeni, i parametri dimensionali, le cause predisponenti e determinanti dei processi di instabilità e l'elenco dei danni ad essi collegati, si è fatto riferimento alla seguente documentazione:

Luino F., Ramasco M., Susella G. (1993) – Atlante dei centri abitati instabili piemontesi.

Banca Dati Geologica della Città metropolitana di Torino.

Per quanto riguarda invece l'estensione delle aree dichiarate da trasferire e le ricadute dei provvedimenti di trasferimento e consolidamento sulla pianificazione urbanistica, sono stati consultati e messi a confronto i seguenti documenti:

- Regione Piemonte, Settore Prevenzione del Rischio Idrogeologico, Meteorologico e Sismico: lettera prot. n. 2003 (880 – 881 – 882) – GEO del 1/8/1991.
- Regione Piemonte, Settore Prevenzione del Rischio Idrogeologico, Meteorologico e Sismico: lettera prot. n. 1527-GEO del 28/1/1993.
- Regione Piemonte, Settore Prevenzione del Rischio Idrogeologico, Meteorologico e Sismico: lettera prot. n. 1173/GEO del 23/3/1993.
- Regione Piemonte, Settore Prevenzione del Rischio Idrogeologico, Meteorologico e Sismico: lettera prot. n. 6409/GEO del 17/11/1995.
- Comune di Noasca: PRG approvato con D.G.R. n. 57-00391 del 1/8/1995.
- Comune di Locana: Variante Strutturale al PRG adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 16 in data 26/4/2004.

Le informazioni bibliografiche sono state quindi integrate mediante sopralluoghi sul sito e negli uffici tecnici comunali, nel corso dei quali si è presa visione degli interventi di consolidamento effettuati e dello stato di attuazione dei provvedimenti di trasferimento.

Di seguito vengono riportate le schede relative ai comuni nei quali rientrano gli abitati da trasferire, corredate da opportune cartografie.

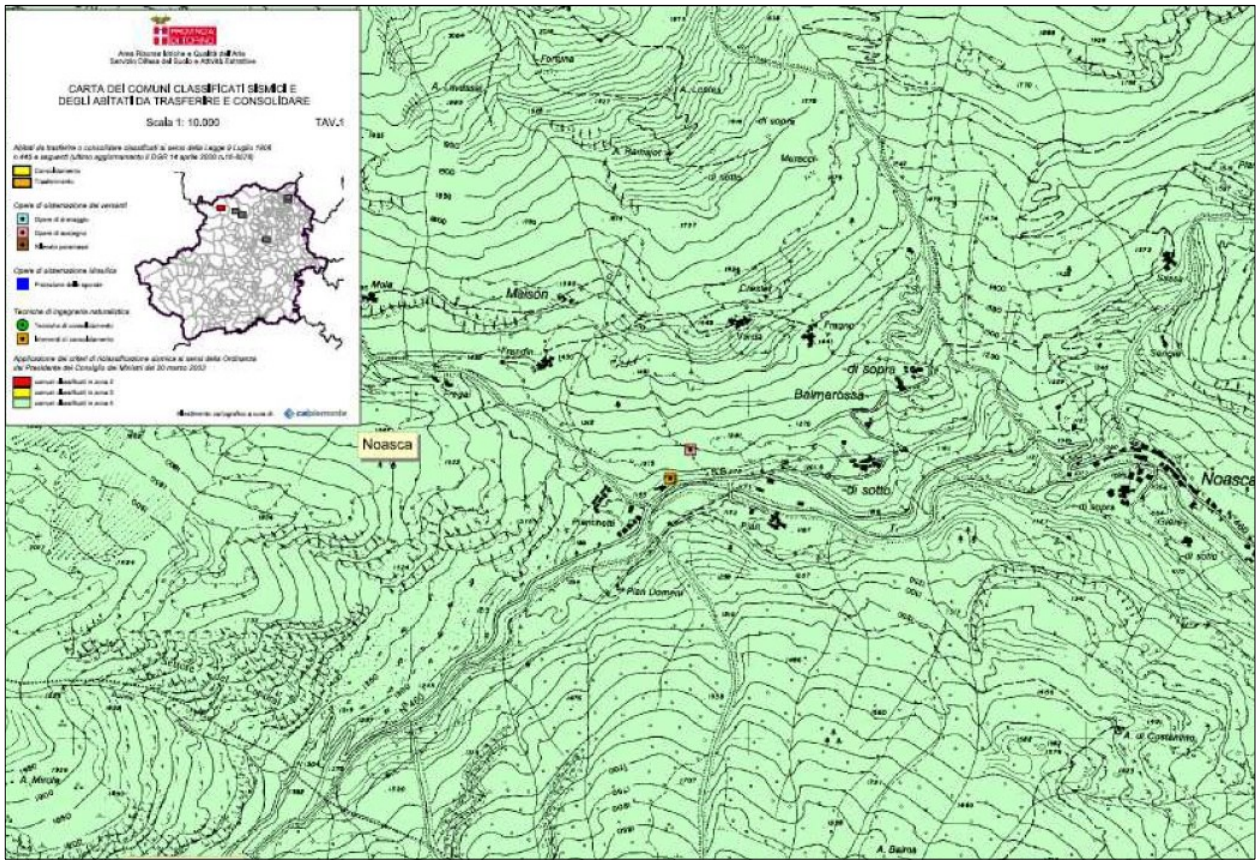



*Fig. 1. Comune di Noasca – loc. Piandellera*

**Bacino idrografico: *T. Orco - F. Po***

**Provvedimenti adottati: *Trasferimento con D.G.R. n. 128-15740 del 23/9/1987.***

### 6.1 Ubicazione

Il centro abitato di Piandellera si trova sul versante sinistro della Valle Orco, ad ovest del concentrico di Noasca (Fig. 22).




**Fig. 22**

### 6.2 Tipologia di rischio

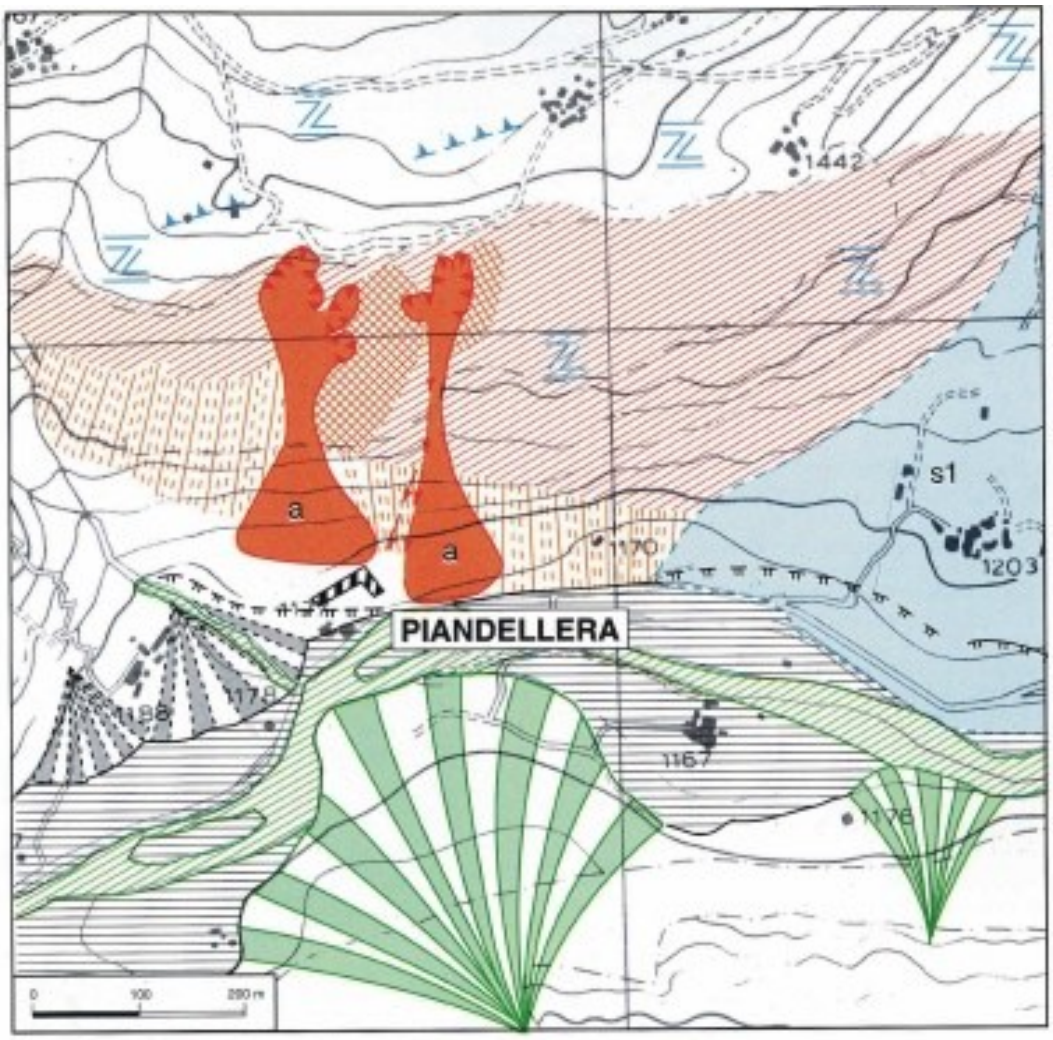
Ribaltamento e crollo di massi singoli e di ammassi rocciosi di grandi proporzioni (Fig. 23).

*Cause predisponenti*

Condizioni geostrutturali primarie dell'ammasso roccioso rappresentate da tre sistemi principali di discontinuità; azione di rilascio delle tensioni indotte sulla parete rocciosa dalla pressione esercitata da parte dell'antico corpo glaciale sul versante concavo.

*Cause determinanti*

Sollecitazioni crioclastiche. Aumento della pressione dell'acqua nelle fratture conseguente ad eventi di pioggia e di fusione delle nevi.




Scarpata di erosione fluvio-torrentizia

Conoide stabilizzato

Traccia delle principali superfici di rottura per movimento di massa

s1 Antico accumulo di frana per scorrimento in roccia trasformatosi in valanga di roccia

Alveo occupato dalla piena contenuta entro le rive incise

Pareti rocciose intensamente fratturate cui si alternano cenge ingombre di detriti

Contropendenza

Area interessata da deformazione gravitativa profonda

Piana alluvionale recente

Ammasso roccioso intensamente fratturato e quasi totalmente disarticolato

Limite dei principali corpi interessati da movimento di massa

Zona di distacco e traiettoria di alcuni massi (evento del 25 maggio 1984)

Conoide attivo per processi misti di attività torrentizia e valanga di neve

Falda di detrito poco o per niente vegetata

a Frana per crollo di roccia

Muro paramassi

- 1959 – Frana formata da grossi massi staccatisi dalle pendici della località Brec; un masso di considerevole volume ha rasentato le case di Piandellera e dopo aver attraversato la strada provinciale si è arrestato nel letto del T. Orco.
- 1984 – Distacco di alcuni massi dal versante sovrastante Piandellera, i quali hanno interessato sia una casa di civile abitazione, abbattendo un muro perimetrale del box adiacente, sia la sede stradale della S.S. 460.

### 6.4 Danni

Danni ad un muro perimetrale di un box adiacente ad una casa di civile abitazione e lesioni alle

Muro paramassi a monte del centro abitato e muro con piccolo vallo a difesa della strada statale. Attualmente la S.S. 460, all'altezza di Piandellera, passa in galleria.

### 6.6 P.R.G.C approvato con D.G.R. n. 57-00391 del 1/8/1995.

Il P.R.G.C. vigente è stato approvato con D.G.R. n. 57-00391 del 1/8/1995 e non è corredato da studi di tipo geologico. La frazione di Piandellera è stata dichiarata da trasferire con D.G.R. n. 128-15740 del 23/9/1987. Il dato è confermato dalla documentazione tecnica depositata presso gli uffici comunali.

Il sopralluogo effettuato sul sito ha evidenziato l'effettiva attuazione del provvedimento di trasferimento.

Il P.R.G.C. approvato con D.G.R. n. 57-00391 del 1/8/1995 è stato successivamente modificato con le seguenti varianti di tipo parziale:

- Variante Parziale n. 1, approvata con Deliberazione del C.C. n. 12 del 7/3/2000;
- Variante Parziale n. 2, approvata con Deliberazione del C.C. n. 17 del 12/11/2003.

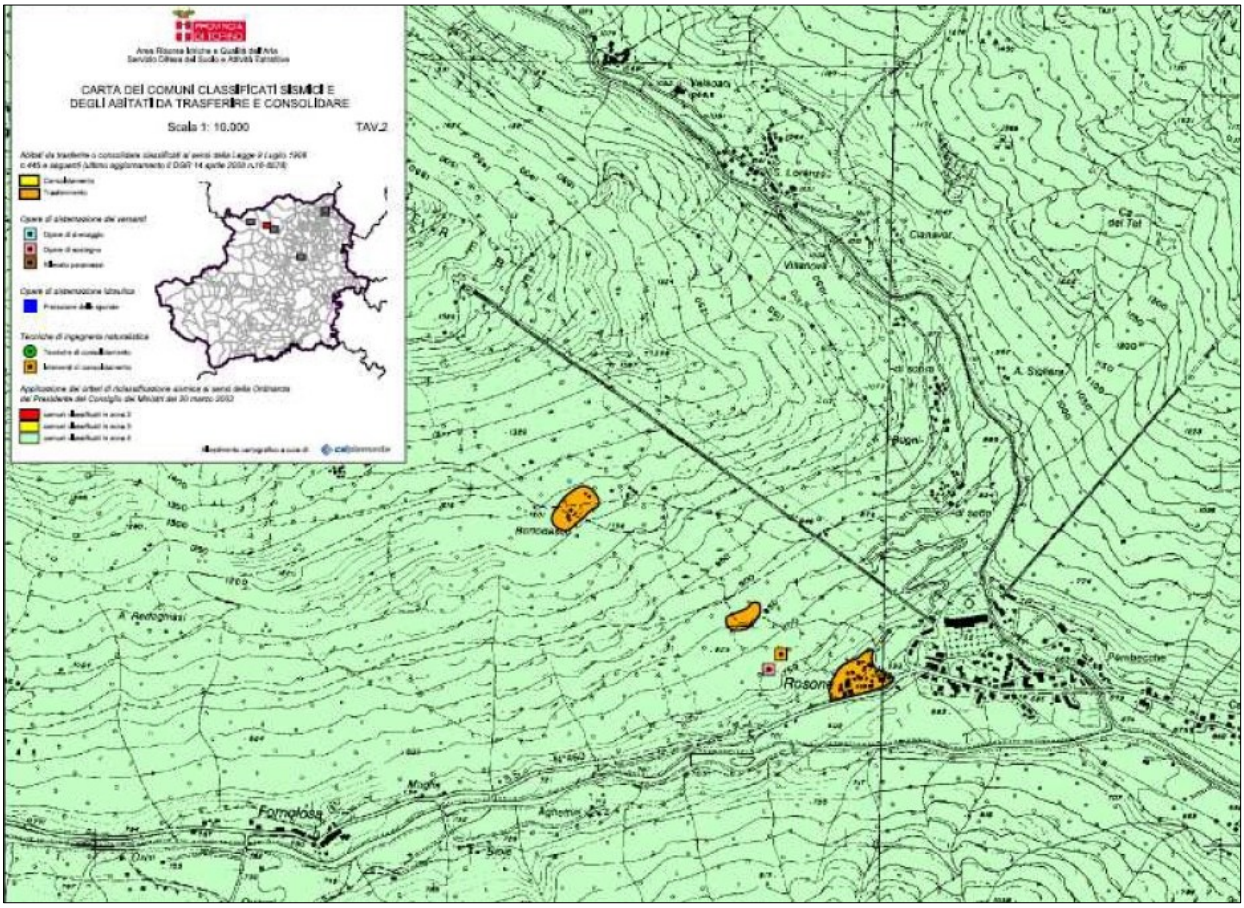



*Fig. 1. Comune di Locana – loc. Rosone, Grumel, Bertodasco*

**Bacino idrografico: *T. Orco - F. Po***

**Provvedimenti adottati: *Consolidamento con D.L. n. 299 del 2 marzo 1916 e successivamente trasferimento con D.P.R. n. 722 dell'8/6/1956.***

### 7.1 Ubicazione

I centri abitati di Rosone vecchia, Grumel e Bertodasco sorgono sul versante sinistro della Valle Orco, nel territorio comunale di Locana (Fig. 26).




### 7.2 Tipologia di rischio

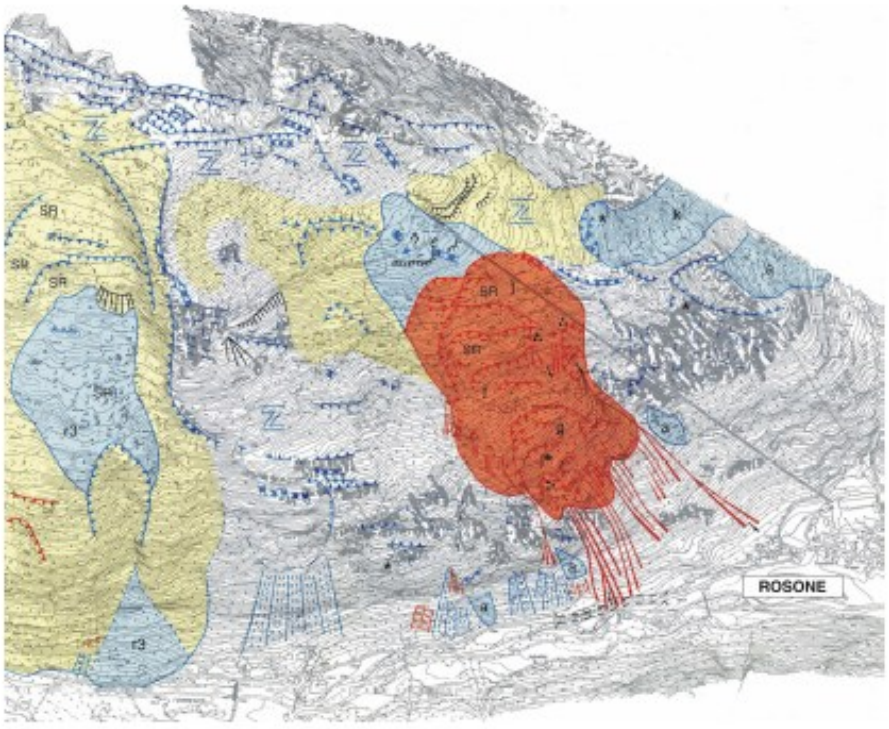
I centri abitati di Rosone, Grumel e Bertodasco subiscono danni a causa di un grande e complesso fenomeno di instabilità che si sviluppa con processi tipologicamente differenti; essi sono soggetti a fenomeni di caduta massi, mentre il centro abitato di Bertodasco è anche coinvolto da una frana di scivolamento (Fig. 27).

*Cause predisponenti*

Presenza di una grande quantità di massi in condizioni di equilibrio precario costituenti lo scheletro di un grande corpo di frana, e di ammassi rocciosi caratterizzati da condizioni di elevata fratturazione conseguente a processi di deformazione. Per quanto riguarda il movimento franoso che coinvolge Bertodasco, si ipotizza la presenza di un livello di maggiore debolezza (cloritoscisti) che costituirebbe un piano di scivolamento preferenziale.

*Cause determinanti*

Sviluppo di movimenti nel corpo di frana concomitanti ad eventi pluviometrici significativi.




Orientazione dei principali sistemi di frattura interessanti il substrato roccioso

Falda e cono di detrito vegetato (v) e non, talora a grossi blocchi, alla base delle principali pareti rocciose

Trincea e frattura di trazione

Traccia delle principali superfici di rottura per movimento di massa

Limite dei principali corpi interessati da movimento di massa

a — Frana per crollo

g — Area caratterizzata da movimento gravitativo tipo scorrimento a prevalente componente rotazionale

j — Area caratterizzata da movimento gravitativo tipo scorrimento a prevalente componente planare

k — Frana per scorrimento traslativo di detrito

r3 — Frana per colamento di detrito e fango

? — Area caratterizzata da movimento tipologicamente non identificabile

* — Grande masso instabile

Area di deformazione gravitativa profonda

SR — Copertura detritica per disaggregazione del substrato, talora conservante ancora visibile l'originaria struttura rocciosa (SR)

Discarica di detriti costituenti lo smarino della galleria-serbatoio dell'A.E.M.

**EVENTO AUTUNNO/INVERNO 1953**
**(da aerofotografie del 1954)**

Galleria paramassi

Traccia delle principali superfici di rottura per movimento di massa visibilmente attivatesi durante l'evento

Colamento di detrito e fango per collasso di alcuni settori del fronte e del margine della frana

Zona di partenza e traiettoria di caduta di alcuni massi mobilizzati dalla frana

Ubicazione dei fenomeni di dissesto (Luino F., Ramasco M., Susella G., 1993).

### 7.3 Ricostruzione storica dei fenomeni di instabilità

- 1705-1706 – Segnalazione di fessure nel terreno e lesioni alle abitazioni nel centro abitato di Bertodasco.
- Inizio XX secolo – Segnalazioni di caduta di detrito.
- 1933-1934: Sgombero di Rosone vecchia per un periodo di circa sette mesi.
- 1940 – Caduta di un masso di oltre 50 mc, arrestatosi a pochi metri dalle prime case di Rosone. Sgombero della frazione e disgaggio di altri massi pericolanti.
- 1941 – Riattivazione del dissesto con comparsa di fessure di trazione; viene proposto lo sgombero temporaneo di Rosone e la realizzazione di gallerie drenanti per allontanare le acque superficiali e sotterranee dall'area di frana.
- 1942 – Fenomeni di caduta massi; sgombero di Rosone.
- Dal 1951 ad oggi – continua evoluzione del fenomeno franoso, che ha comportato più volte lo sgombero temporaneo delle frazioni di Grumel, Bertodasco e Rosone vecchia, fino al loro definitivo trasferimento.

### 7.4 Danni

Lesionate alcune case. Minacciati in più occasioni i centri abitati, che sono stati fatti sgomberare numerose volte fino al definitivo trasferimento. Sepolta la strada di fondovalle per una lunghezza di 100 m circa. Lesionati gli impianti di derivazione A.E.M. sul T. Orco.

### 7.5 Interventi realizzati

Opere di sostegno e di consolidamento alla testata del canalone da cui si staccano i massi che sfiorano Bertodasco e raggiungono Grumel e Rosone. Galleria paramassi lunga un centinaio di metri sulla strada di fondovalle e opere di difesa passive a protezione delle paratoie di derivazione dell'A.E.M.

### 7.6 P.R.G.C. adottato dal Consiglio Comunale con Deliberazione n. 16 del 2/4/2004.

Nell'ambito della documentazione geologica redatta a supporto della Variante di adeguamento del P.R.G.C. al PAI, adottata dal Consiglio Comunale in data 26 aprile 2004, gli abitati di Bertodasco, Grumel e Rosone vecchia sono stati inseriti nella classe di idoneità all'utilizzazione urbanistica IIIc. All'interno di tale classe valgono le seguenti prescrizioni: *"Non è proponibile un'ulteriore utilizzazione urbanistica neppure per il patrimonio esistente, rispetto al quale sono già stati o saranno adottati i provvedimenti di cui alla Legge 9/7/1908 n. 445. Sono ammesse tutte le opere di sistemazione idrogeologica, di tutela del territorio e di difesa del suolo. Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, vale quanto già indicato all'art. 31 della L.R. 56/77."*

La geometria delle aree inserite in classe IIIc si scosta parzialmente da quella riportata nell'ambito della lettera prot. n. 1173/GEO del 23/3/1993, inviata alla Provincia di Torino dall'ex Settore Prevenzione del Rischio Idrogeologico, Meteorologico e Sismico della Regione Piemonte.

In ogni caso, da un sopralluogo eseguito sul sito le frazioni risultano effettivamente abbandonate.

Nell'ambito della documentazione geologica redatta a supporto della variante di adeguamento del PRG al PAI, approvata con D.G.R. n. 11-4647 del 1/10/2012, gli abitati di Bertodasco, Grumel e Rosone vecchia sono stati inseriti nella classe di idoneità all'utilizzazione urbanistica IIIc. All'interno di tale classe valgono le seguenti prescrizioni: non è proponibile un'ulteriore utilizzazione urbanistica neppure per il patrimonio esistente, rispetto al quale sono già stati o saranno adottati i provvedimenti di cui alla L. 445/1908. Sono ammesse tutte le opere di sistemazione idrogeologica, di tutela del territorio e di difesa del suolo. Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, vale quanto già indicato all'art. 31 della l.r. 56/77.

La perimetrazione delle aree inserite in classe IIIc si scosta parzialmente da quella riportata nell'ambito della lettera prot. n. 1173/GEO del 23/3/1993, inviata alla Provincia di Torino dall'*ex* Settore Prevenzione del Rischio Idrogeologico, Meteorologico e Sismico della Regione Piemonte. In ogni caso, da un sopralluogo eseguito sul posto, le frazioni risultano effettivamente abbandonate.

## 3.12 Riferimenti bibliografici per le DGPV


Agliardi F.; Crosta G.; Zanchi A. (2001). Structural constraints on deep-seated slope deformation kinematics. *Engineering Geology*, 59, 83–102.

Ambrogio S. (2002). Studio del fenomeno gravitativo di Clot Brun (Exilles, Media Val di Susa). Tesi di laurea inedita, Università di Torino, Facoltà di Scienze M.F.N., corso di Laurea in Scienze Geologiche.

APAT (2007). Rapporto sulle frane in Italia. Il progetto IFFI - metodologia, risultati e rapporti regionali.

APAT, rapporto 78/2007. ISBN 978-88-448-0310-0.

Arpa Piemonte (2008). Rapporto sullo stato dell'ambiente in Piemonte. Arpa Piemonte. ISBN 978- 887479-104-0

Bisci C.; Dramis F.; Sorriso-Valvo M. (1996). Rock flow (sackung) In *Landslide recognition: Identification, movement and causes*. A cura di Dikau R., Brunsden D., Schrott L., Ibsen M.-L., pp. 150–160. John Wiley & Sons Ltd.

Crosta G. (1996). Landslide, spreading, deep seated gravitational deformation: analysis, examples, problems and proposals. *Geogr. fis. Dinam. Quat*., 19(2), 297–313.

Dramis F. (1996). Aspetti geomorfologici e fattori genetici delle deformazioni gravitative profonde. *Boll. Soc. Geol. It*., 103, 681–687.

Dramis F.; Maifredi P.; Sorriso-Valvo M. (1985). Deformazioni gravitative profonde di versante. Aspetti geomorfologici e loro diffusione in italia. *Geol. Appl. e Idrogeol*., 20(2), 377–390.

Forlati F.; Gioda G.; Scavia C. (2001). Finite element analysis of a deep-seated slope deformation. *Rock Mech. Rock Eng*., 34(2), 135–159.

Guida M. (1997). Un approccio metodologico per lo studio a scala regionale delle deformazioni gravitative profonde. *Geogr. fis. Dinam. Quat.*, 20(2), 87–91.

Jahn A. (1964). Slopes morphological features resulting from gravitation. *Z.Geomorphol*, 5(supp.), 59– 72.

Mahr T. (1977). Deep-reaching gravitational deformations of high mountain slopes. *Bull. IAEG*, 16, 121–127.

Malgot J. (1977). Deep-seated gravitational slope deformations in neovolcanic mountain ranges of Slovakia. *Bull. IAEG*, 16, 106–109.

Mirit Nervo B. (2004). Analisi e prevenzione di grandi fenomeni franosi in ambiente alpino: metodologie digitali di fotointerpretazione, cartografia morfodinamica e zonazione territoriale. Tesi di dottorato inedita, Dottorato di ricerca in difesa dell'ambiente e organizzazione del territorio - Ciclo XVI bis.

Mortara G.; Sorzana P. F. (1987). Fenomeni di deformazione gravitativa profonda nell'Arco Alpino occidentale italiano. considerazioni lito-strutturali e morfologiche. *Boll. Soc. Geol. It*., 106, 303–314.

Olivero S. (1993). Studio geologico del fenomeno gravitativo di Serre la Voute (Alta Valle di Susa). Tesi di laurea inedita, Università di Torino, Facoltà di Scienze M.F.N., corso di Laurea in Scienze Naturali.

Pasuto A.; Soldati M. (1996). Rock spreding In *Landslide recognition: Identification, movement and causes*. A cura di Dikau R., Brunsden D., Schrott L., Ibsen M.-L., pp. 122–136. John Wiley & Sons Ltd.

Puma F.; Ramasco M.; Stoppa T.; Susella G. (1989). Movimenti di massa nelle Alte Valli di Susa e Chisone. *Boll. Soc. Geol. It*., 108, 391–399.

Radbruch-Hall D. H. (1978). Gravitational creep on rock masses on slopes In *Rockslides and avalanches*. A cura di Voight B., pp. 607–675. Elsevier.

Ramasco M.; Stoppa T.; Susella G. (1989). La deformazione gravitativa profonda di Rosone in Valle dell'Orco. Boll. Soc. Geol. It., 108, 401–408.

Savage W. Z.; Varnes D. J. (1987). Mechanics of gravitational speading of steep-sided ridges (sackung). *Bull. IAEG*, 35, 31–36.

Soldati M. (2004). Deep-seated gravitational slope deformation In *Encyclopedia of Geomorphology*. A cura di Goudie A. S., pp. 226–228. Routledge.

Zischinsky U. (1969). ¨ Uber sackungen. *Rock Mech.*, 1(1), 30–52. In lingua tedesca.

Zischinsky U. (1991). Bergzerreißung e talzuschub. *Il Quaternario*, 4(1b), 215–222. Traduzione dall'originale: ¨Uber Bergzerreißung und talzuschub - Geologische Rundschau, 58(3), 1969 - a cura di A. Pasuto, M. Soldati e F. Zanetti.