



<http://www.protezionecivile.fvg.it>



<http://www.centrometeo.com>

Rischio idrogeologico Metodo BUWAL



Dr. Chiara Calligaris

A.A. 2021-2022

calligar@units.it

www.aedilizia.com

Procedura di valutazione della pericolosità geologica

La procedura di valutazione della pericolosità da frana fa riferimento a quanto predisposto dall'ufficio **Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)** della Confederazione Elvetica (c.d. metodo svizzero). Tale metodologia è affine con quanto previsto dalla normativa italiana vigente in tema di valutazione del rischio idrogeologico (corrispondenza nella definizione delle classi di rischio fra metodo svizzero e il D.P.C.M. 29.09.1998 “Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180”).

Opportune modifiche sono state introdotte al metodo svizzero al fine di adeguare le classi di frequenza probabile alle classi previste dalla normativa di riferimento.

E' opportuno rimarcare che, mentre la Pericolosità è legata alla presenza di un fenomeno franoso di una certa intensità e con una certa probabilità di riattivazione del movimento, il rischio sussiste unicamente qualora nelle aree pericolose siano presenti elementi esposti: la sua entità deriva quindi dal grado di pericolosità e dal valore del bene esposto. Ne consegue la necessità di mantenere distinte le caratteristiche del fenomeno franoso (tipologia, magnitudo, frequenza probabile) dagli elementi a rischio (cui si associano le specifiche di vulnerabilità e valore economico). **Il risultato finale sarà quello di una cartografia della pericolosità associata ad un “censimento” degli elementi a rischio.**

IL METODO BUWAL

1. **Individuazione e perimetrazione delle aree di frana** (coincide con gli obiettivi del progetto IFFI) e **delle aree limitrofe che potenzialmente potrebbero essere coinvolte in una riattivazione del fenomeno** (come ad esempio le aree adiacenti al coronamento di una frana di scivolamento);
2. **Definizione della caratteristiche del movimento** (tipologia, velocità, volumi e/o spessori);
3. **Stima della frequenza probabile del fenomeno** (utilizzando in molti casi il tempo di ritorno delle forzanti idrologiche e sismiche che di fatto determinano l'innescio del fenomeno franoso);
4. **Applicazione di matrici ad incrocio dei dati** (velocità/ frequenza probabile e magnitudo/ frequenza probabile) **ed assegnazione del livello di Pericolosità.**

Si tratta di una procedura di **valutazione della pericolosità di tipo geomorfologico**, per la quale sono **insiti alcuni caratteri di soggettività propri del metodo**, soprattutto per quanto riguarda l'assegnazione dei valori d'ingresso. Il risultato finale sarà la produzione di carte inventario dei fenomeni franosi, alla cui perimetrazione viene associato uno specifico livello di pericolosità.

I PARAMETRI

Operativamente con il metodo svizzero, per poter definire la pericolosità di un'area, è necessario rilevare o stimare i seguenti parametri:

1. **INTERVALLI DI VELOCITA'**
2. **INTERVALLI DI SEVERITA' GEOMETRICA**
3. **FREQUENZA PROBABILE**

INTERVALLI DI VELOCITA'

Si perviene al valore attraverso la **stima della velocità massima che il corpo di frana può raggiungere durante lo spostamento**. Gli intervalli sono individuati in funzione della possibilità di attivare delle contromisure (ad esempio l'allertamento della popolazione) e in funzione dei possibili danni attesi agli edifici e alle strutture (Cruden & Varnes, 1996).

Classi di velocità (definizione da Cruden & Varnes, 1996)		Intervalli di velocità
Descrizione	Velocità tipica	
Estremamente rapida	5 m/sec	3
Molto rapida	3 m/min	
Rapida	1,8 m/hr	2
Moderata	13 m/mese	
Lenta	1,6 m/anno	
Molto lenta	16 mm/anno	
Estremamente lenta	< 16 mm/anno	1

INTERVALLI DI SEVERITA' GEOMETRICA

Questo parametro tipicamente rilevabile durante l'attività di campagna, si basa sulle **classi dimensionali del fenomeno franoso definite da Heinimann nel 1998**.

In Tabella vengono definiti tre intervalli di severità geometrica riferibili ai diversi fenomeni franosi.

Classi di severità geometrica per i fenomeni di crollo <i>(definizione da Heinimann et al., 1998)</i>	Classi di severità geometrica per i fenomeni di scorrimento e colata lenta <i>(definizione da Heinimann et al., 1998)</i>	Classi di severità geometrica per i fenomeni di colata rapida <i>(Profondità della corrente di deflusso solido)</i>	Intervalli di severità geometrica
Diametro dei blocchi > 2 m	Spessore > 15 m	Profondità > 1 m	3
Diametro dei blocchi 0,5 – 2 m	Spessore 2 – 15 m	Profondità 0,5 – 1 m	2
Diametro dei blocchi < 0,5 m	Spessore < 2 m	Profondità ≤ 0,5 m	1

FREQUENZA PROBABILE

Questo parametro è legato allo **stato di attività del fenomeno franoso e alle cause che ne determinano l'innescò**. In mancanza di dati storici sufficienti ad analizzare i tempi di ritorno in modo statistico, i valori di frequenza probabile sono stati attribuiti adottando un **approccio fondamentalmente tipologico**, basato su dati di letteratura inerenti le caratteristiche di ricorrenza temporale delle diverse tipologie di frane e calibrato su osservazioni geomorfologiche, analisi di foto storiche e foto aeree dal 1954 ad oggi nonché dati storici di validità locale.

In Tabella, vengono definiti quattro intervalli di frequenza probabile. La classe 1-30 anni identifica aree frequentemente soggette a fenomeni di dissesto; la **classe 30-100 anni** rappresenta quei **fenomeni a ricorrenza storica** (ad esempio riattivatisi nel 1966); la **classe 100-300 anni** identifica invece **fenomeni a bassa ricorrenza** documentati storicamente ed infine la **classe con tempi superiori ai 300 anni** include i **fenomeni antichi**, per lo più stabilizzati naturalmente, ad oggi difficilmente riattivabili (paleofrane).

Stato di attività	Frequenza probabile
frane attive, continue e/o intermittenti frane quiescenti – episodiche ad alta frequenza	1 – 30 anni
frane quiescenti – episodiche a media frequenza	30 – 100 anni
frane quiescenti – episodiche a bassa frequenza	100 – 300 anni
frane antiche e paleofrane	> 300 anni

ATTRIBUZIONE CLASSE DI MAGNITUDO

I valori discreti (1÷3) associati agli intervalli di velocità e agli intervalli di severità geometrica (1÷3), rappresentano i valori di ingresso nella matrice che definisce la classe di magnitudo che può variare tra 1 e 9.

La magnitudo sostanzialmente rappresenta l'energia cinetica che il corpo di frana può sviluppare durante il movimento.

Attribuzione classe di magnitudo		Intervalli di velocità (VEL)		
		1	2	3
Intervalli di severità geometrica (SG)	1	1	2	3
	2	2	4	6
	3	3	6	9

Matrice di iterazione per la definizione delle diverse classi di magnitudo

MATRICE DI ITERAZIONE PER LA VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DERIVANTE DA FENOMENI FRANOSI CONNESSA ALLA **MAGNITUDO**

Attraverso l'interazione della classe di magnitudo (1÷9) con le classi di frequenza probabile, è possibile assegnare la classe di pericolosità.

Pericolosità connessa alla magnitudo dei fenomeni franosi		Frequenza probabile			
		alta 1 – 30 anni	media 30 – 100 anni	bassa 100 – 300 anni	Frane antiche (> 300 anni) e paleofrane
Classi di Magnitudo	6 - 9	P4	P4	P3	P1
	3 - 4	P3	P3	P2	
	1 - 2	P2	P1	P1	

MATRICE DI ITERAZIONE PER LA VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DERIVANTE DA FENOMENI FRANOSI CONNESSA ALLA VELOCITA'

Nel caso in cui non siano disponibili o affidabili i dati per la classificazione della severità geometrica, è possibile pervenire alla classificazione della pericolosità attraverso l'interazione della classe di velocità direttamente con la classe di frequenza probabile.

Essendo opportuno mantenere una classe di pericolosità moderata P1 nelle aree che in passato sono state interessate da fenomeni franosi, allo scopo di sottolineare la fragilità dell'area, in tabella è stata aggiunta una colonna.

Pericolosità connessa alla velocità dei fenomeni franosi		Frequenza probabile			
		alta 1 – 30 anni	media 30 – 100 anni	bassa 100 – 300 anni	Frane antiche (> 300 anni) e paleofrane
Intervalli di velocità	3	P4	P4	P3	P1
	2	P3	P3	P2	
	1	P2	P1	P1	

CRITERI DI CONTERMINAZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE AREE A RISCHIO

In base ai criteri classificativi disposti nell'Atto di Indirizzo e Coordinamento (D.P.C.M. 29/9/98), le diverse situazioni sono aggregate in quattro classi di rischio a gravosità crescente alle quali sono attribuite le seguenti definizioni:

Moderato R1: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;

Medio R2: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;

Elevato R3: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;

Molto elevato R4: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.