



Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Scienze della Terra
CENTRO DI COMPETENZA DEL DIPARTIMENTO DELLA
PROTEZIONE CIVILE - PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI



TRIAGE DELLA FRANA

INFORMAZIONI GENERALI

Data Ora Località Comune
Compilatore Coordinate: sistema N E
Annotazioni

0. VALUTAZIONE PRELIMINARE

Il fenomeno è
☐ Esaurito
☐ Incombente
☐ In corso

Possibilità di fenomeni secondari e/o residui
☐ NO
☒ SI

Effettuare esclusivamente una valutazione danni ai fini del soccorso - CODICE BLU
Vai direttamente alla Sezione X

La scheda deve essere compilata per i fenomeni residui. Per il fenomeno principale effettuare esclusivamente una valutazione danni ai fini del soccorso (CODICE BLU - Sezione X)

1. ISTANTE DI ROTTURA

Validità temporale della previsione: ore/giorni

Al momento dell'osservazione il fenomeno è
☐ Incombente
☐ In corso (P=100)

Se non variano le condizioni al contorno, nel periodo di validità della previsione il fenomeno può ritenersi
☐ Certo (X=100%)
☐ Molto probabile (X=80%)
☐ Probabile (X=60%)
☐ Possibile (X=40%)
☐ Eventuale (X=20%)
☐ Improbabile (X=5%)

Accentuatori
Forze innescanti (es. piogge)
Nel periodo di validità della previsione sono stimate:
☐ In aumento (D=1.5)
☐ Stabili (D=1)
☐ In diminuzione (D=0.8)

Attenuatori
Forze resistenti (es. interventi)
Nel periodo di validità della previsione sono stimate:
☐ In aumento (S=0.8)
☐ Stabili (S=1)
☐ In diminuzione (S=1.2)

Pericolosità P
100 se x=100
 $X \times D \times S$ se $X < 100$ (se $X \times D \times S > 100$ allora $P=100$)

H (P)

H4	$P \geq 85$	<input type="radio"/>
H3	$85 > P \geq 50$	<input type="radio"/>
H2	$50 > P \geq 20$	<input type="radio"/>
H1	$P < 20$	<input type="radio"/>

2. MAGNITUDO: volume della frana

Geometria della frana (area d'innescio)
 Larghezza media - W (m)
 Lunghezza media - L (m)
 Spessore medio - D (m)
(se non noto usare $D = 0.15 L$)
 Volume iniziale (m^3)
 $V_i = W \times L \times D$

Aumento volume (solo colate)
 Lunghezza canale con pendenza $> 15^\circ$ - L_e (m)
 Larghezza media canale - W_e (m)
 Spessore medio detrito lungo canale - D_e (m)
 Volume materiale eroso (m^3)
 $V_e = W_e \times L_e \times D_e$

Volume Totale (m^3): $M = V_i + V_e =$
(per caduta massi inserire direttamente il valore)

M (m^3)

M4	$M \geq 10^6$	<input type="radio"/>
M3	$10^6 > M \geq 10^3$	<input type="radio"/>
M2	$10^3 > M \geq 10$	<input type="radio"/>
M1	$M < 10$	<input type="radio"/>

3. ACCELERAZIONE D'INNESCO

Pendenza versante (area d'innescio) $\beta^\circ =$

Accelerazione d'innescio (g) $A =$

Tipo di materiale
☐ Roccia: $A > 0.2$ g
☐ Materiale coesivo ($\beta > 20^\circ$): $A = g(\sin \beta - 0.4 \cos \beta)$
☐ Materiale coesivo ($\beta \leq 20^\circ$): $A < 0.05$ g
☐ Materiale non coesivo: $A = g(0.25 \sin \beta)$
☐ Materiale a resistenza residua (frane di riattivazione): $A < 0.05$ g
☐ Materiale granulare sciolto saturo (frana per liquefazione): $A = g(\sin \beta)$

A (g)

A4	$A \geq 0.2$	<input type="radio"/>
A3	$0.2 > A \geq 0.1$	<input type="radio"/>
A2	$0.1 > A \geq 0.05$	<input type="radio"/>
A1	$A < 0.05$	<input type="radio"/>

4. INTENSITÀ

Valori di riferimento (in mancanza di osservazione diretta)

Tipo di frana	Indicatore 1 Velocità - V (m/s)	Indicatore 2 Angolo di propagazione - α (°)
<input type="radio"/> Caduta massi	> 5 m/s	30 - 40°
<input type="radio"/> Frana in roccia ≤ 100000 m ³	> 5 m/s	32°
<input type="radio"/> Frana in roccia > 100000 m ³	> 5 m/s	$\arctan(3.44 M^{0.15})$
<input checked="" type="radio"/> Colata di detrito	> 5 m/s	$\arctan(M^{0.1})$
<input type="radio"/> Colata di terra coesiva	< 10 ⁻² m/s	$\arctan(0.6 M^{0.07})$
<input type="radio"/> Scivolamento rotazionale	< 10 ⁻² m/s	BM (Bassa Mobilità)
<input type="radio"/> Frana per liquefazione	> 5 m/s	10 - 20°

Area sorgente

Angolo di propagazione (α)

Deposito

L_{max}

H_{max}

V (m/s) =

α (°) =

V (m/s)	α (°)
$V \geq 10^{-2}$	$\alpha \leq 25$
$10^{-2} > V \geq 10^{-4}$	$35 \leq \alpha < 25$
$10^{-4} > V \geq 10^{-6}$	$45 \leq \alpha < 35$
$V < 10^{-6}$	$\alpha > 45$; BM

Attenuatori	Contributo di attenuazione	Accentuatori	Contributo di accentuazione
<input type="checkbox"/> Pendenza versante decrescente	-1	<input type="checkbox"/> Pendenza versante crescente	+1
<input type="checkbox"/> Percorso tortuoso (colate di detrito)	-1	<input type="checkbox"/> Fenomeno incanalato	+1
<input type="checkbox"/> Versante opposto o deviazioni > 60°	-2	<input checked="" type="checkbox"/> Materiale sciolto saturo lungo il percorso	+2
<input type="checkbox"/> Presenza di opere antropiche mitigatorie	-2	<input type="checkbox"/> Abbondante disponibilità di acqua	+1
<input type="checkbox"/> Presenza di vegetazione	-1	<input checked="" type="checkbox"/> Presenza di ghiaccio lungo il percorso	+1
<input type="checkbox"/> Presenza di ostacoli naturali	-1	<input type="checkbox"/> Possibile sbarramento di un corso d'acqua	+2
<input type="checkbox"/> Deposizione lungo il percorso	-1	<input type="checkbox"/> Possibile generazione di tsunami	+2

Somma dei contributi

F =

F

F	Descrizione
F4	molto accentuato (>2)
F3	poco accentuato (0-2)
F2	poco attenuato (-2,-1)
F1	molto attenuato (< -2)

Matrice di sintesi dell'intensità

		Classi di angolo di propagazione															
		$\alpha 1$				$\alpha 2$				$\alpha 3$				$\alpha 4$			
		F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Classi di velocità	V1	I1	I1	I1	I2	I1	I1	I2	I3	I1	I2	I2	I3	I2	I2	I3	I4
	V2	I1	I1	I2	I3	I1	I2	I2	I3	I1	I2	I3	I4	I2	I3	I3	I4
	V3	I1	I2	I2	I3	I1	I2	I3	I4	I2	I3	I3	I4	I2	I3	I4	I4
	V4	I2	I2	I3	I4	I2	I3	I3	I4	I2	I3	I4	I4	I3	I4	I4	I4

I	
I4	molto elevata
I3	elevata
I2	media
I1	bassa

5. AREA DI PROPAGAZIONE

Noto l'angolo di propagazione (α): $L_{max} = H_{max} / \tan \alpha$

L_{max} (m)

L'area di propagazione deve essere stimata su base geomorfologia a partire da L_{max}

6. ELEMENTI A RISCHIO

a) Esposizione della vita umana

n° persone	n° persone	persone/ora
<input type="checkbox"/> COSTANTE ≥ 100	<input type="checkbox"/> TEMPORANEA ≥ 100	<input type="checkbox"/> PASSANTE ≥ 100
(residenza) 1-9	(luoghi di lavoro) 1-9	(strade-ferrovie) 1-9
<input type="checkbox"/> OCCASIONALE		

b) Condizioni sfavorevoli per soccorso/evacuazione

☐ Distanza ospedali > 1h ☐ Una sola via di accesso (rischio isolamento) ☐ Assenza segnale telefonia cellulare

c) Censimento beni materiali esposti a rischio

<input type="checkbox"/> abitazioni n° <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> dighe	<input type="checkbox"/> strade sterrate
<input type="checkbox"/> ospedali	<input type="checkbox"/> centrali energetiche	<input type="checkbox"/> cave
<input type="checkbox"/> scuole	<input type="checkbox"/> impianti tecnologici	<input type="checkbox"/> impianti sportivi
<input type="checkbox"/> alberghi	(discariche, depuratori, distributori/depositi carburante)	<input type="checkbox"/> parchi/giardini pubblici
<input type="checkbox"/> insediamenti turistici (campeggi, villaggi)	<input type="checkbox"/> linee di servizi	<input type="checkbox"/> serre / allevamenti
<input type="checkbox"/> beni architettonici storici e artistici	(oleo/metano/elettrodotti, fognature e acquedotti, telefonia)	<input type="checkbox"/> zone agricole di pregio
<input type="checkbox"/> edifici pubblici / uffici	<input type="checkbox"/> ferrovie principali (2 o più binari)	<input type="checkbox"/> zone agricole generiche
<input type="checkbox"/> caserme / carceri	<input type="checkbox"/> ferrovie secondarie (1 binario)	<input type="checkbox"/> boschi
<input type="checkbox"/> edifici commerciali/artigianali/industriali	<input type="checkbox"/> autostrade / superstrade	<input type="checkbox"/> pascoli
<input type="checkbox"/> aree portuali / aeroportuali	<input type="checkbox"/> strade statali, regionali, provinciali, comunali	<input type="checkbox"/> incolto

d) Classificazione

Elementi a rischio	Classe
<ul style="list-style-type: none"> Esposizione della vita umana massima (costante ≥ 100; temporanea/passante ≥ 100) Beni materiali esposti <ul style="list-style-type: none"> centri urbani grandi insediamenti industriali/artigianali/commerciali beni architettonici storici e artistici infrastrutture viarie e ferroviarie strategiche altre strutture sensibili (dighe, centrali energetiche, ospedali, caserme, scuole) 	E4
<ul style="list-style-type: none"> Esposizione della vita umana media (costante < 100; temporanea/passante ≥ 100) Beni materiali esposti <ul style="list-style-type: none"> nuclei abitati minori (o porzioni ridotte di centri urbani) strade e ferrovie linee di servizi (oleo-metano-elettrodotti, fognature e acquedotti, linee telefoniche) impianti tecnologici (depuratori, discariche, cave) insediamenti turistici (campeggi, villaggi) 	E3
<ul style="list-style-type: none"> Esposizione della vita umana minima (costante < 10; temporanea/passante < 100) Beni materiali esposti <ul style="list-style-type: none"> case sparse aree agricole parchi/aree sportive strade secondarie 	E2
<ul style="list-style-type: none"> Esposizione della vita umana solo occasionale Beni materiali esposti <ul style="list-style-type: none"> aree boschive aree incolte 	E1

7. MATRICI

Utilizzando le matrici sotto indicate, in sequenza da sinistra a destra, combinare le classi di M (magnitudo, sezione 2), A (accelerazione d'innescio, sezione 3), I (intensità, sezione 4), E (elementi a rischio, sezione 6) e H (istante di rottura, sezione 1) ottenute nelle sezioni precedenti della scheda, per ottenere una stima del livello di rischio R.

	M1	M2	M3	M4		K1	K2	K3	K4		S1	S2	S3	S4		D1	D2	D3	D4
A1	K1	K1	K2	K2	I1	S1	S1	S2	S2	E1	D1	D1	D1	D2	H1	R1	R1	R1	R2
A2	K1	K2	K3	K3	I2	S1	S2	S3	S3	E2	D1	D2	D3	D3	H2	R1	R2	R3	R3
A3	K1	K2	K3	K4	I3	S2	S3	S3	S4	E3	D1	D3	D3	D4	H3	R1	R3	R4	R4
A4	K2	K3	K4	K4	I4	S2	S3	S4	S4	E4	D2	D3	D4	D4	H4	R2	R3	R4	R4

8. CODICE COLORE

Per frane in corso o incombenti, dopo aver compilato la scheda ed ottenuta una stima del rischio, attribuire uno dei seguenti codici colore per visualizzare il grado di gravità e urgenza



Codice bianco



Codice verde



Codice giallo



Codice rosso

Per frane esaurite (CODICE BLU) effettuare con metodi appropriati una valutazione danni ai fini dell'organizzazione degli interventi e del soccorso. In via preliminare, è possibile attribuire un sub-codice colore per visualizzare il grado di gravità e urgenza



Codice blu



Codice blu/bianco



Codice blu/verde



Codice blu/giallo



Codice blu/rosso