

**PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI  
DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI  
SERVIZIO GEOLOGICO**

**I**nventario  
**F**enomeni  
**F**ranosi in  
**I**talia

**ALLEGATO 1  
GUIDA ALLA COMPILAZIONE  
DELLA SCHEDA FRANE IFFI**

# ALLEGATO 1

## GUIDA ALLA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA FRANE IFFI

### SOMMARIO

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
1.1 SCHEDA FRANE IFFI: UNA "SCHEDA-EVENTO", MA NON SOLO.....	4
<b>2. GUIDA ALLA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA</b> .....	<b>6</b>
2.1 CRITERI GENERALI.....	6
2.2 GENERALITA'.....	10
2.2.1 <i>Compilazione</i> .....	10
2.2.2 <i>Localizzazione</i> .....	10
2.2.3 <i>Coordinate</i> .....	11
2.3 MORFOMETRIA DELLA FRANA.....	11
2.3.1 <i>Dati generali</i> .....	11
2.3.2 <i>Posizione frana sul versante</i> .....	12
2.4 GEOLOGIA.....	14
2.4.1 <i>Unità 1, Unità 2, Descrizione 1, Descrizione 2</i> .....	15
2.4.2 <i>Discontinuità 1 e Discontinuità 2</i> .....	15
2.4.3 <i>Struttura</i> .....	15
2.4.4 <i>Spaziatura</i> .....	15
2.4.5 <i>Litotecnica</i> .....	16
2.4.6 <i>Assetto discontinuità</i> .....	17
2.4.7 <i>Degradazione</i> .....	18
2.4.8 <i>Litologia</i> .....	18
2.5 USO DEL SUOLO.....	19
2.6 ESPOSIZIONE DEL VERSANTE.....	20
2.7 IDROGEOLOGIA.....	20
2.7.1 <i>Acque superficiali</i> .....	20
2.7.2 <i>Sorgenti</i> .....	20
2.7.3 <i>Numero sorgenti</i> .....	21
2.7.4 <i>Falda</i> .....	21
2.7.5 <i>Profondità</i> .....	21
2.8 CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO.....	21
2.8.1 <i>Tipo di movimento</i> .....	21
2.8.2 <i>Velocità</i> .....	25
2.8.3 <i>Materiale</i> .....	26
2.8.4 <i>Contenuto d'acqua</i> .....	26
2.9 ATTIVITA'.....	27

2.9.1	<i>Stato</i> .....	28
2.9.2	<i>Distribuzione</i> .....	28
2.9.3	<i>Stile</i> .....	32
2.10	METODOLOGIA UTILIZZATA PER LA VALUTAZIONE DEL TIPO DI MOVIMENTO E DELLO STATO DI ATTIVITA' .....	32
2.11	DATA DELL'OSSERVAZIONE PIU' RECENTE CHE HA PERMESSO DI DETERMINARE LO STATO DI ATTIVITA' .....	34
2.12	ATTIVAZIONI.....	35
2.13	DATAZIONE EVENTO PIU' SIGNIFICATIVO .....	35
2.13.1	<i>Data certa/Data incerta</i> .....	36
2.13.2	<i>Età radiometrica</i> .....	37
2.13.3	<i>Fonte</i> .....	38
2.14	CAUSE.....	39
2.15	SEGNI PRECURSORI.....	39
2.16	DANNI.....	40
2.16.1	<i>Tipo di danno</i> .....	41
2.16.2	<i>Persone</i> .....	41
2.16.3	<i>Edifici</i> .....	42
2.16.4	<i>Costo</i> .....	42
2.16.5	<i>Stima dei danni</i> .....	43
2.16.6	<i>Corso d'acqua</i> .....	44
2.17	STATO DELLE CONOSCENZE.....	45
2.17.1	<i>Relazioni tecniche</i> .....	45
2.17.2	<i>Indagini e monitoraggio</i> .....	45
2.17.3	<i>Costo indagini già eseguite</i> .....	45
2.18	INTERVENTI ESISTENTI.....	46
2.18.1	<i>Movimenti di terra</i> .....	46
2.18.2	<i>Opere di sostegno</i> .....	46
2.18.3	<i>Opere per la mitigazione dei danni</i> .....	47
2.18.4	<i>Drenaggio</i> .....	47
2.18.5	<i>Opere di protezione</i> .....	47
2.18.6	<i>Opere di sistemazione idraulico-forestale</i> .....	47
2.18.7	<i>Opere di rinforzo</i> .....	47
2.18.8	<i>Costi</i> .....	48
2.19	DOCUMENTAZIONE.....	48
2.19.1	<i>Archivi</i> .....	48
2.19.2	<i>CARG</i> .....	48
2.20	ADEMPIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI .....	49
2.21	BIBLIOGRAFIA E NOTE.....	49

## 1. PREMESSA

Questa Guida, allegata all'Allegato Tecnico per la realizzazione del Progetto IFFI, rappresenta gli sforzi del Gruppo di Lavoro IFFI che per oltre 8 mesi ha discusso e vagliato la preesistente scheda raccolta dati pubblicata nella Miscellanea VII del Servizio Geologico (AMANTI M., CASAGLI N., CATANI F., D'OREFICE M. & MOTTERAN G. (1996) - *Guida al censimento dei fenomeni franosi ed alla loro archiviazione*. Miscell. Serv. Geol. d'It., VII, 109 pp., Roma, 1996).

In particolare, basandosi su quanto emerso nelle riunioni del Gruppo di lavoro soprannominato, il presente documento è stato redatto da: Marco Amanti (coordinatore), Vittorio Chiessi, Giovanni Bertolini, Manlio Ramasco, Maria Teresa De Nardo.

Sperando che lo sforzo fatto per omogeneizzare le varie e numerose esperienze disponibili in Italia e all'estero (per un elenco si rimanda alla Miscellanea VII citata), unito all'esperienza personale dei membri del Gruppo di lavoro IFFI e in particolare degli estensori del presente documento sia coronato da successo, si propone questa scheda, con la relativa guida, come strumento fondamentale per la raccolta dati sui fenomeni franosi in Italia.

Per un uso corretto della scheda ai fini del progetto IFFI si raccomanda una attenta e completa lettura di questo documento, al fine di interpretare correttamente quanto, per ovvii motivi di spazio, è stato sintetizzato e abbreviato nella scheda stessa.

Il presente documento si riferisce alla **versione 2.33** della scheda frane, presentata nel corso del "1° **seminario IFFI - La scheda frane, indicazioni per un suo corretto utilizzo**" del 20 giugno 2001.

**Il presente documento, che comprende anche le modifiche a suo tempo comunicate con Errata Corrige, sostituisce integralmente ogni precedente versione dello stesso.**

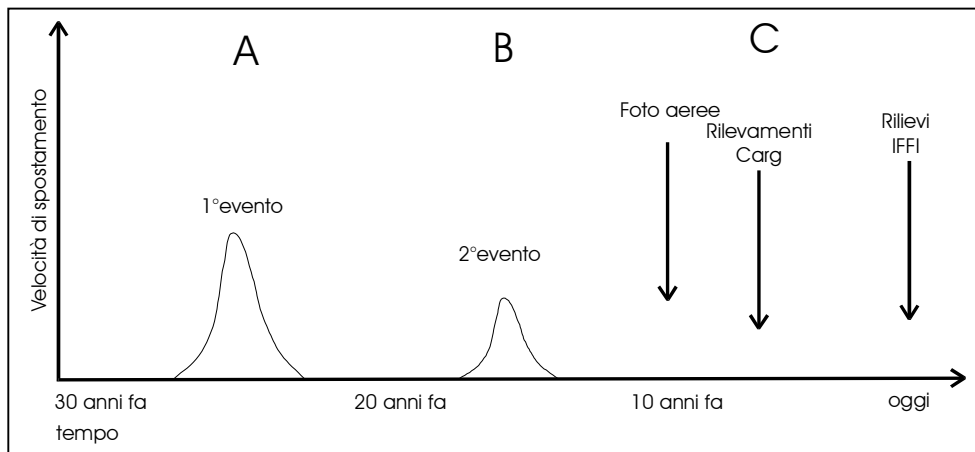
### 1.1 SCHEDA FRANE IFFI: UNA "SCHEDA-EVENTO", MA NON SOLO.

Quasi tutte le frane alternano brevi fasi di attività con lunghe fasi di inattività. La scheda è stata pensata per collezionare dati - soprattutto, ma non esclusivamente - su "eventi" franosi. Gran parte dei campi, come quelli sulle cause, sui danni, sui segni precursori, non avrebbero senso se non riferiti ad un "evento".

Per "evento" si intende, naturalmente, una fase di attività o di riattivazione e il termine non si può certo applicare ad una fase di inattività della stessa. D'altra parte in molti casi ed in diverse aree d'Italia le frane verranno rilevate ex-novo per mezzo di rilievi appositi (foto aeree) e senza disporre di conoscenze su eventi pregressi. Per questo la scheda deve fare fronte sia alla molteplicità dei tipi di frane esistenti in natura, ma anche dei tipi di informazioni e dati disponibili.

Essa è quindi stata costruita per essere il più versatile possibile in entrambi i sensi, talvolta a discapito della semplicità.

Nei casi più frequenti il compilatore disporrà di una serie storica di conoscenze relative a diversi eventi di attività o riattivazione più, eventualmente, recenti riprese aeree e rilievi geologici della frana inattiva. Il diagramma esemplifica un caso tipico di una frana di cui conosciamo diversi eventi (A e B), ma i cui rilievi e indagini sono stati effettuati in condizioni



di inattività (C). Questo caso si presenterà nella gran parte delle frane. In altri casi disporremo solo delle conoscenze di cui al singolo momento A, B o C.

Nel primo caso, ove avremo una buona quantità di informazioni, si pone quindi la questione della scelta del "momento" da descrivere con la scheda IFFI. Sarà più opportuno descrivere la recente o attuale condizione di inattività C (ed in questo caso non potremo indicare danni e cause pregresse), o descrivere un "evento" più lontano nel tempo ma esauriente in quanto a dati (A o B)?

Non si è ritenuto opportuno dettare una regola fissa; dipende dall'entità degli eventi e dalle loro conseguenze, nonché dalla quantità di informazioni disponibili per i vari casi.

Si preferisce lasciare al Responsabile Scientifico la facoltà di scelta. Si può comunque formulare la raccomandazione che, a parità di intensità degli eventi, sia certamente preferibile descrivere quello più vicino a noi nel tempo. Ma non sempre: soprattutto nel caso di grandi fenomeni che abbiano causato cospicui danni, non sarà certo opportuno classificare come attualmente inattiva - come potrebbe essere alla data presente - una frana che abbia avuto una precedente fase di attività nota e di cui esiste una buona conoscenza.

## 2. GUIDA ALLA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA

### 2.1 CRITERI GENERALI

La scheda raccolta dati sui fenomeni franosi per il progetto IFFI (da ora in poi scheda IFFI) è stata realizzata, sulla base della scheda contenuta nella Miscellanea VII, per raccogliere ed omogeneizzare le informazioni relative ai fenomeni franosi in Italia.

Alla scheda sono state apportate delle modifiche che, secondo il gruppo di Lavoro IFFI, ne consentono un più facile utilizzo e ne facilitano la compilazione da parte degli utenti.

Si ricorda che per **Punto Identificativo del fenomeno franoso (PIFF)** si intenderà sempre il **punto a quota più alta del coronamento**.

Il termine **compilatore** farà riferimento alla persona che dovrà inserire le varie informazioni nella scheda cartacea, sia come risultato di un sopralluogo o di un rilevamento, sia come risultato di uno studio bibliografico archivistico. Per minimizzare le possibilità di errori di trascrizione o di interpretazione si auspica che il compilatore della scheda esegua anche l'informatizzazione della stessa.

La principale modifica apportata alla scheda è la suddivisione in tre livelli di approfondimento che sono indicati graficamente sulla scheda con tre colori differenti:

1° livello - bianco

2° livello - grigio chiaro

3° livello - retinato

Il primo livello rappresenta il set minimo di dati necessario per la immissione del record nel database dell'inventario.

Il secondo livello aggiunge informazioni derivanti principalmente da un sopralluogo diretto sul luogo dell'evento, in quanto comprende informazioni ricavabili direttamente sul terreno.

Le restanti informazioni possono essere aggiunte come dati di terzo livello, come studi particolari su fenomeni molto noti.

Oltre alla suddivisione in livelli la scheda IFFI mantiene la precedente suddivisione in **sezioni, sottosezioni, campi e opzioni**.

Sulla scheda le prime sono identificate con un nome in carattere **MAIUSCOLO GRASSETTO BIANCO SU SFONDO NERO**, le seconde sono indicate in *grassetto minuscolo inclinato*, i terzi con carattere **grassetto minuscolo**, le ultime con carattere normale minuscolo.

Le varie sezioni e sottosezioni raggruppano i singoli campi, che dovranno essere compilati in maniera diversa in funzione del tipo di dato. Di seguito sono elencati i vari tipi di campo presenti sulla scheda IFFI.

- Campo di **testo libero** (*text box*) - contiene un testo alfanumerico libero, non soggetto cioè a scelte fra un gruppo di opzioni predeterminate.

Esempio:

**\*Compilatore**

- Campo **numerico** (*number box*) - contiene un numero, secondo l'unità di misura indicata di volta in volta.

Esempio:

Azimut movimento $\alpha$ (°)
Area totale A (m <sup>2</sup> )
Larghezza La (m)
Volume massa sp. $V_f$ (m <sup>3</sup> )
Profondità sup. sciv. $D_f$ (m)

- Campo a **scelta multipla** (*check box*) - contiene più opzioni, alcune, tutte o nessuna delle quali possono essere barrate; ciascuna delle opzioni è identificata da un .

Esempio:

Fonte	
<input type="checkbox"/> giornali	<input type="checkbox"/> immagini telerilevate
<input type="checkbox"/> pubblicazioni	<input type="checkbox"/> documenti storici
<input type="checkbox"/> testim. orali	<input type="checkbox"/> lichenometria
<input type="checkbox"/> audiovisivi	<input type="checkbox"/> dendrocronologia
<input type="checkbox"/> archivi enti	<input type="checkbox"/> metodi radiometrici
<input type="checkbox"/> cartografia	<input type="checkbox"/> altre datazioni

- Campo a **scelta singola** (*option box*) - contiene due o più opzioni, una sola delle quali può essere barrata; ciascuna delle opzioni è identificata da un .

Esempio:

Distribuzione	
<input type="radio"/> costante	
<input type="radio"/> retrogressivo	<input type="radio"/> avanzante
<input type="radio"/> in allargamento	<input type="radio"/> in diminuzione
<input type="radio"/> multidirezionale	<input type="radio"/> confinato

- **Doppio campo a scelta singola** (*double option box*) - contiene due serie di opzioni identiche, visualizzate come due colonne indicate con i numeri 1 e 2; per ciascuna colonna solo una scelta può essere barrata; ciascuna delle opzioni è identificata da  .

Esempio:

1	2	Velocità
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	estremamente lento (< 5*10 <sup>-10</sup> m/s)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	molto lento (< 5*10 <sup>-8</sup> m/s)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lento (< 5*10 <sup>-6</sup> m/s)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	moderato (< 5*10 <sup>-4</sup> m/s)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	rapido (< 5*10 <sup>-2</sup> m/s)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	molto rapido (< 5 m/s)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	estremamente rapido (> 5 m/s)

- Campo di **testo obbligato** (*text option box*) - contiene una lettera da scegliere fra quelle presenti nella legenda.

Esempio:

	Grado		Grado		Grado		Grado
<b>Centri abitati</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Strutture servizio pubblico</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Beni culturali</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Strade</b>	<input type="checkbox"/>
centro abitato maggiore		ospedale		monumenti		autostrada	
centro abitato minore		caserma		beni storico-architettonici		statale	
nucleo rurale		scuola		musei		provinciale	
case sparse		biblioteca		opere d'arte		comunale	
<b>Attività economiche</b>	<input type="checkbox"/>	sedì Pubblica Amministraz.		<b>Infrastrutture di servizio</b>	<input type="checkbox"/>	altro	
nucleo commerciale		chiesa		acquedotti		<b>Opere sistemazione</b>	<input type="checkbox"/>
nucleo artigianale		impianto sportivo		fogne		regimazione fluviale	
impianto manifatturiero		cimitero		linee elettriche		consolidamento versante	
impianto chimico		centrale elettrica		linee telefoniche		opere di protezione	
impianto estrattivo		porto		gasdotti			
impianto zootecnico		ponte o viadotto		oleodotti		<b>Corso d'acqua</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Terreno agricolo</b>	<input type="checkbox"/>	galleria		canalizzazioni		<b>Denominazione</b>	
seminativo		condotta forzata		impianti a fune			
seminativo arborato		stazione ferroviaria		<b>Ferrovie</b>	<input type="checkbox"/>		
colture specializzate		bacino idrico		alta velocità		<b>Danno:</b>	<input type="radio"/> potenziale
prato o pascolo		diga		2 o più binari			<input type="radio"/> deviazione
bosco		inceneritore		1 binario			<input type="radio"/> sbarramento parziale
rimboschimento		discarica		Rete urbana			<input type="radio"/> sbarramento totale
		depuratore		Ferrovia nd			

**Grado di danno:** N = non valutabile; L = lieve (estetico); M = medio (funzionale); G = grave (strutturale o perdita totale)

Per consentire una univoca definizione dei termini utilizzati nella descrizione morfologica di una frana, in Fig. 1 è riportata la nomenclatura delle varie parti di un movimento franoso che riprende la terminologia proposta da VARNES (1978) ed in parte modificata secondo IAEG (1990) e WP/WLI (1993b).

Ciascuna delle sezioni, elencate di seguito, verrà descritta nel dettaglio nei paragrafi seguenti ove verranno illustrati i singoli campi che la compongono con le relative specifiche per la compilazione. Ogni paragrafo conterrà uno stralcio della sezione in esame, così come compare sulla scheda, ed una descrizione accurata delle singole sottosezioni e dei campi; ove necessario, per i singoli campi, è indicata la lista dei termini fra cui va effettuata la scelta con le relative descrizioni e precisazioni.

**I campi contrassegnati sulla scheda da un asterisco (\*) sono da considerarsi obbligatori, relativamente al loro livello.**

Di seguito viene presentato un elenco delle sezioni della scheda, nell'ordine in cui si presentano sulla scheda stessa:

GENERALITÀ, MORFOMETRIA FRANA, POSIZIONE FRANA SUL VERSANTE, GEOLOGIA, USO DEL SUOLO, ESPOSIZIONE DEL VERSANTE, IDROGEOLOGIA, CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO, ATTIVITÀ, METODOLOGIA UTILIZZATA PER LA VALUTAZIONE DEL TIPO DI MOVIMENTO E DELLO STATO DI ATTIVITA', DATA DELLA OSSERVAZIONE PIU' RECENTE CHE HA PERMESSO LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI ATTIVITA', ATTIVAZIONI, DATAZIONE EVENTO PIU' SIGNIFICATIVO, CAUSE, SEGNI PRECURSORI, DANNI, STATO DELLE CONOSCENZE, INTERVENTI ESISTENTI, DOCUMENTAZIONE, ADEMPIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI, BIBLIOGRAFIA E NOTE.



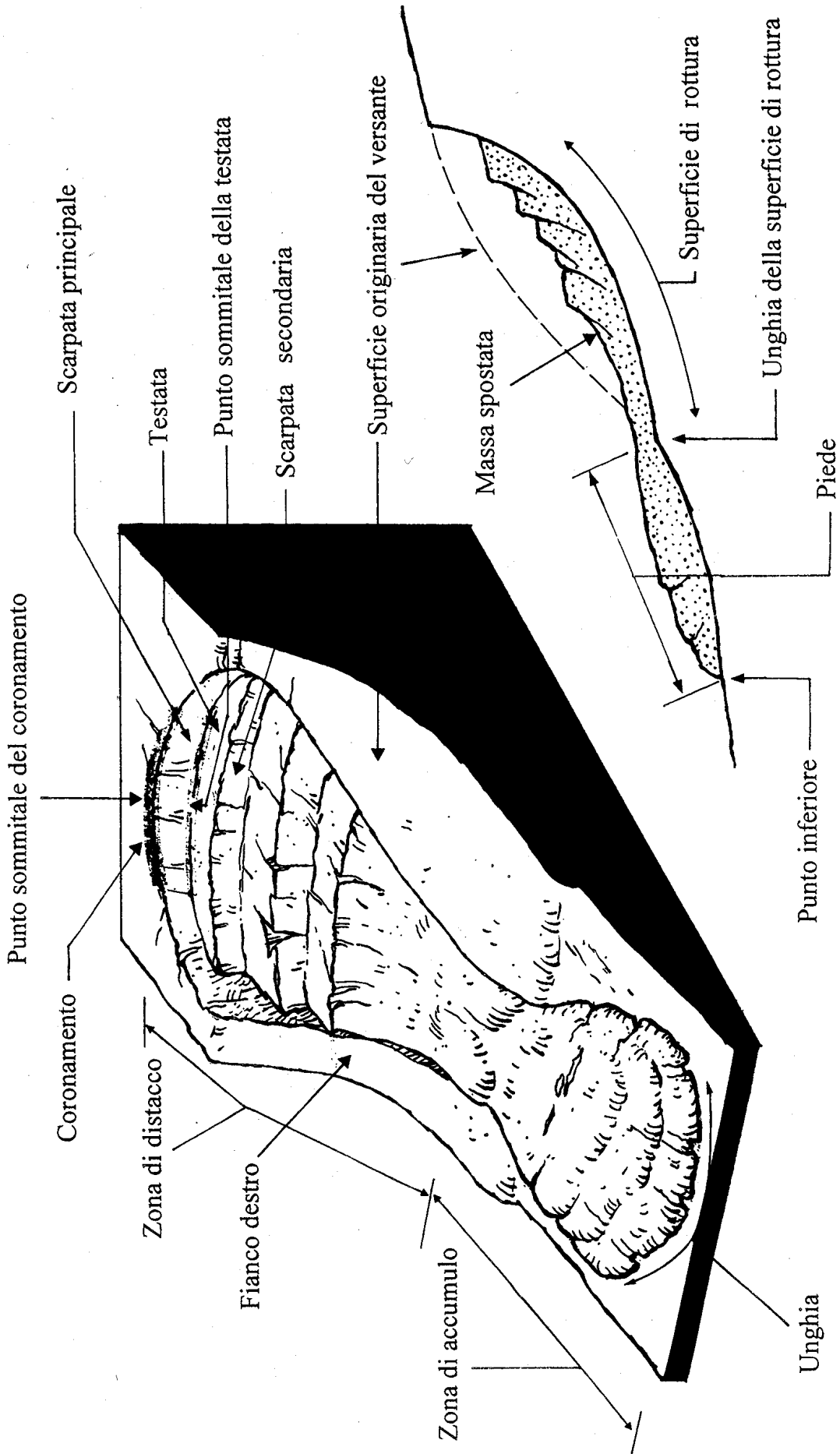


Figura 1. Nomenclatura frane

## 2.2 GENERALITÀ

La sezione GENERALITÀ comprende le informazioni sull'ubicazione del fenomeno franoso e sul compilatore della scheda.

*Sigla		ID Frana																		
GENERALITÀ																				
Compilazione										Localizzazione										
*Data										*Regione							*Provincia			
*Compilatore										*Comune										
										*Autorità di bacino										
*Istituzione										Toponimo IGM										
CTR			Scala			Numero						Toponimo								

- **Sigla:** codice alfanumerico identificativo del punto sulla carta. In questo primo campo della scheda il compilatore dovrà assegnare all'evento in esame una sigla alfanumerica che servirà da collegamento tra il punto in carta identificativo dell'evento e la scheda cartacea in vista di controlli e verifiche (esempio: pippo103).
- **ID-Frana:** codice alfanumerico assegnato all'atto dell'inserimento della scheda cartacea nella banca dati. Tale codice servirà da collegamento univoco tra la scheda cartacea ed il database, e tra il database ed i dati cartografici digitalizzati. Questo codice dovrà essere assegnato ai corrispondenti oggetti (punti, linee, poligoni) rappresentati nella parte cartografica del database.

Esso è composto da tre porzioni separate:

- I primi tre caratteri rappresentano la sigla ISTAT della provincia in cui il fenomeno ricade. In caso di estensione su province confinanti farà fede l'ubicazione del PIFF.
- I caratteri dal 4 a 8 compresi rappresentano un numero progressivo all'interno della provincia.
- I rimanenti due caratteri sono generalmente 00 e costituiscono un subindice, necessario nel caso di frane complesse. In tale caso assumerà valori 01, 02, 03, ... per identificare schede differenti nell'ambito dello stesso fenomeno.

Per ulteriori chiarimenti sull'ID-frana ed in particolare per l'uso del subindice, consultare il capitolo 3.2.1 dell'Allegato Tecnico.

### 2.2.1 Compilazione

Di seguito vengono riportati i campi presenti sulla scheda, con a lato le relative descrizioni:

- **Data:** data di compilazione della scheda,
- **Compilatore:** cognome e nome del compilatore della scheda; è preferibile che il compilatore sia la medesima persona che ha effettuato il rilevamento o la raccolta dei dati.
- **Istituzione:** organismo di appartenenza del compilatore/rilevatore.

### 2.2.2 Localizzazione

Per la localizzazione della frana ci si riferisce, come già specificato, al PIFF.

Oltre all'indicazione della **Regione**, **Provincia**, **Comune** e **Autorità di Bacino** entro cui è compreso tale punto, è prevista l'indicazione del **Toponimo IGM** della cartografia ufficiale IGM più vicino al punto identificativo del fenomeno stesso.

Verranno infine indicati i riferimenti relativi alla cartografia tecnica regionale (**CTR**), ove esistente, che contiene il fenomeno stesso.

Tutti i campi di questa sottosezione sono di testo libero.

Di seguito vengono riportati i campi presenti sulla scheda, con a lato le relative descrizioni:

- **Regione:** regione nella quale ricade il punto identificativo dell'evento franoso.
- **Provincia:** provincia nel cui territorio ricade il punto identificativo dell'evento franoso.
- **Comune:** comune nel cui territorio ricade il punto identificativo dell'evento franoso.
- **Autorità di Bacino:** autorità di bacino (ai sensi della legge 183/89 e successive modifiche ed integrazioni) nel cui territorio ricade il punto identificativo dell'evento franoso.
- **Toponimo IGM:** toponimo della cartografia ufficiale IGM (scala 1:25.000) più vicino al punto identificativo della frana.
- **CTR - Scala:** Scala della Cartografia Tecnica Regionale utilizzata.
- **CTR - Numero:** Numero identificativo della Sezione/Elemento della Carta Tecnica Regionale utilizzata.
- **CTR - Toponimo:** toponimo della CTR più vicino al punto identificativo della frana

### 2.2.3 Coordinate

Il campo coordinate, esistente nella scheda della Miscellanea VII, non compare nella scheda IFFI dato che tale informazione non va inserita manualmente, ma deriva dalla digitalizzazione delle coordinate del punto identificativo del fenomeno.

## 2.3 MORFOMETRIA DELLA FRANA

In questa sezione sono raccolti i principali parametri morfometrici relativi alla frana in generale, alla massa spostata ed alla superficie di rottura.

MORFOMETRIA FRANA	
Dati generali	
Quota corona (m)	Azimut movimento $\alpha$ (°)
Quota unghia (m)	Area totale A (m <sup>2</sup> )
Lungh. orizz. L <sub>0</sub> (m)	Larghezza L <sub>a</sub> (m)
Dislivello H (m)	Volume massa sp. V <sub>f</sub> (m <sup>3</sup> )
Pendenza $\beta$ (°)	Profondità sup. sciv. D <sub>f</sub> (m)

Per la descrizione dei parametri geometrici si fa riferimento alle raccomandazioni del WP/WLI (1990; 1993b) e IAEG (1990) seguendo lo schema illustrato in Fig 2.

### 2.3.1 Dati generali

Tutti i campi di questa sottosezione sono numerici.

Di seguito vengono riportati i campi presenti sulla scheda e le relative descrizioni:

- **Quota corona Q<sub>c</sub>** (m s.l.m.): quota del punto più elevato del coronamento della frana (si definisce coronamento il margine superiore rimasto in posto della scarpata principale).

- **Quota unghia  $Q_t$**  (m s.l.m.): quota del punto più basso dell'unghia della frana (si definisce unghia della frana il margine del materiale spostato situato alla maggior distanza dalla scarpata principale).
- **Lunghezza orizzontale  $L_o$**  (m): componente orizzontale di L (corrisponde alla lunghezza misurata sulle carte topografiche).

Larghezza orizzontale  $L_a$  (m): componente orizzontale della larghezza totale (corrisponde alla larghezza misurata sulle carte topografiche).

- **Dislivello  $H$**  (m): differenza di quota fra il punto sommitale del coronamento ed il punto inferiore dell'unghia.  $H = Q_c - Q_t$ .
- **Pendenza  $\beta$**  ( $^\circ$ ): inclinazione della linea che unisce il punto sommitale del coronamento ed il punto inferiore dell'unghia.
- **Azimut movimento  $\alpha$**  ( $^\circ$ ): angolo azimutale della linea che unisce il punto sommitale del coronamento ed il punto inferiore dell'unghia.
- **Area totale  $A$**  ( $m^2$ ): area totale coinvolta nella frana.
- **Volume finale  $V_f$**  ( $m^3$ ): volume finale (calcolato o stimato) della massa spostata.
- **Profondità sup. sciv.** (m): profondità massima ipotizzata o misurata della superficie di rottura (sotto la superficie originaria del versante).

### 2.3.2 Posizione frana sul versante

Si intende rappresentare l'estensione del fenomeno in relazione al versante, individuando la posizione dell'unghia e della testata sul versante stesso. Questa sottosezione è strutturata con un doppio campo (testata e unghia) a scelta singola.

POSIZIONE FRANA SUL VERSANTE		
*Testata		*Unghia
<input type="radio"/>	In cresta	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	Parte alta del versante	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	Parte media del versante	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	Parte bassa del versante	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	fondovalle	<input type="radio"/>

Dovrà essere selezionata una sola scelta per la posizione della **testata** della frana ed una sola scelta per la posizione dell'unghia.

- **Testata:** scegliere una delle opzioni possibili tra: Cresta, Parte alta del versante, Parte media del versante, Parte bassa del versante, Fondovalle.
- **Unghia:** scegliere una delle opzioni possibili tra: Cresta, Parte alta del versante, Parte media del versante, Parte bassa del versante, Fondovalle.

In caso di risalita sul versante opposto indicare Fondovalle per l'unghia e segnalare l'accaduto nelle Note.

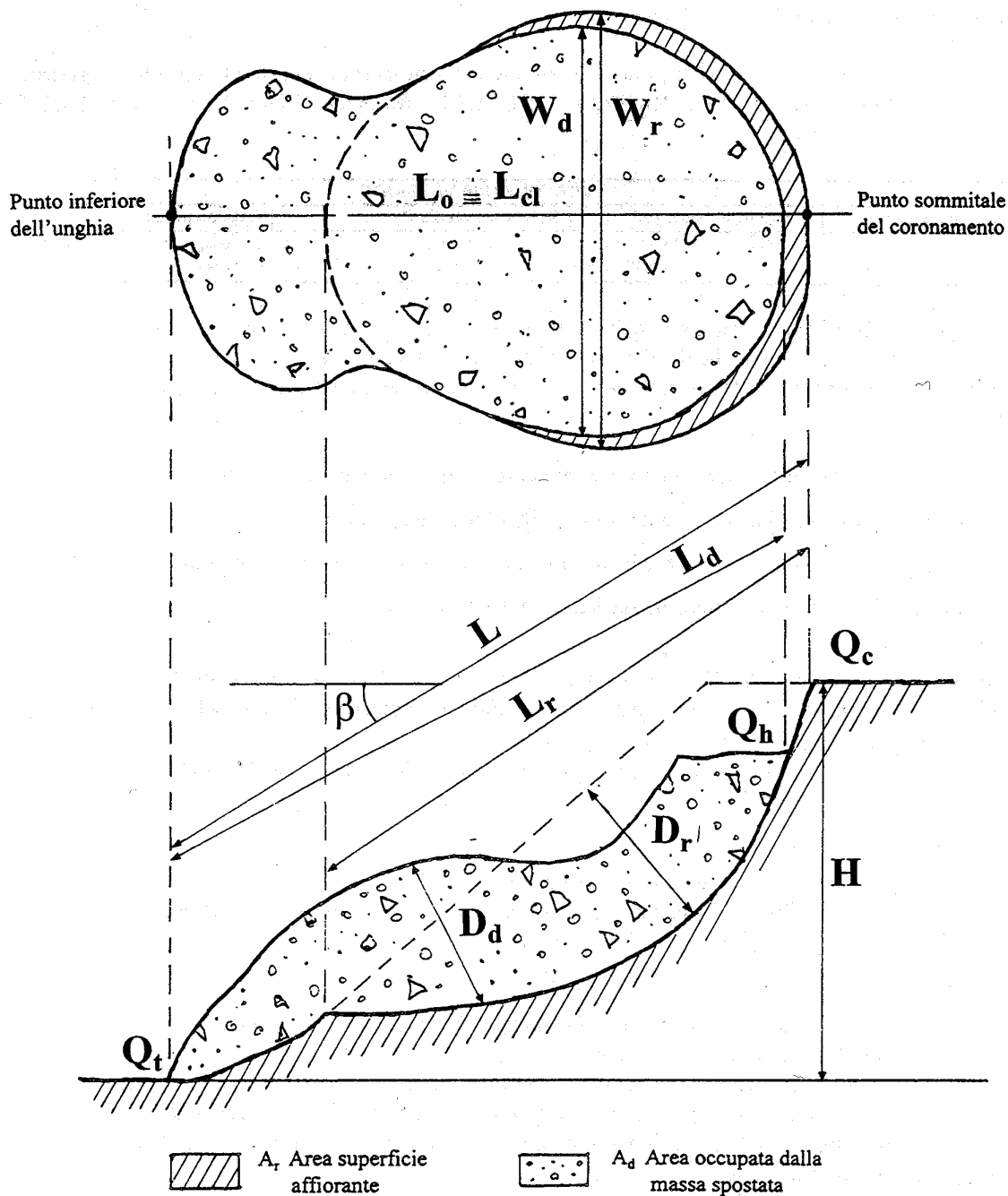


Fig. 2 - Principali parametri morfometrici di una frana visti sia in pianta che in sezione trasversale. (da CRUDEN & VARNES, 1994; modificato). Il terreno indisturbato è rappresentato con un rigato obliquo. La massa spostata è in retinato.

$Q_c$  = quota corona - *crown elevation*;  $Q_h$  = quota testata - *head elevation*;  $Q_t$  = quota unghia - *toe elevation*;  $W_d$  = larghezza della massa spostata - *width of the displaced mass*;  $W_r$  = larghezza della superficie di rottura - *width of the surface of rupture*;  $L_o$  = lunghezza orizzontale - *horizontal length*;  $L_{cl}$  = lunghezza della linea di mezzeria - *length of the center line*;  $L$  = lunghezza totale - *total length*;  $L_d$  = lunghezza della massa spostata - *length of the displaced mass*;  $L_r$  = lunghezza della superficie di rottura - *length of the surface of rupture*;  $D_d$  = profondità della massa spostata - *depth of the displaced mass*;  $D_r$  = profondità della superficie di rottura - *depth of the surface of rupture*;  $H$  = dislivello - *difference in height*;  $\beta$  = pendenza - *slope angle*;  $A_d$  = area occupata dalla massa spostata (accumulo) - *area covered by displaced mass*;  $A_r$  = area della superficie di rottura affiorante (nicchia di distacco) - *main scarp area*.  $A_r + A_d$  = Area totale - *total area*.

## 2.4 GEOLOGIA

La sezione **GEOLOGIA** comprende, oltre ai caratteri strettamente geologici, anche informazioni di tipo litologico-tecnico e sull'assetto strutturale del versante in cui si è sviluppata la frana.

GEOLOGIA			
*Unità 1	Unità 2	1 2	*Litologia
Descrizione 1	Descrizione 2		<input type="checkbox"/> rocce carbonatiche <input type="checkbox"/> travertini <input type="checkbox"/> marne <input type="checkbox"/> flysch calcareo-marnosi <input type="checkbox"/> arenarie, flysch arenacei
Discontinuità 1: immers./inclinaz.	Discontinuità 2: immers./inclinaz.	1 2 <b>Assetto discontinuità</b>	<input type="checkbox"/> argilliti, siltiti, flysch pelitici <input type="checkbox"/> rocce effusive laviche acide <input type="checkbox"/> rocce effusive laviche basiche <input type="checkbox"/> rocce effusive piroclastiche <input type="checkbox"/> rocce intrusive acide <input type="checkbox"/> rocce intrusive basiche <input type="checkbox"/> r. metam. poco o nulla fogliate <input type="checkbox"/> r. metam. a fogliazione pervasiva <input type="checkbox"/> rocce gessose, anidritiche, saline <input type="checkbox"/> rocce sedimentarie silicee <input type="checkbox"/> conglomerati e breccie <input type="checkbox"/> detriti
1 2 <b>Struttura</b>	1 2 <b>*Litotecnica</b>	<input type="checkbox"/> orizzontali <input type="checkbox"/> reggipoggio <input type="checkbox"/> traverpoggio (generico) <input type="checkbox"/> traverp. ortoclinale <input type="checkbox"/> traverp. plagioclinale <input type="checkbox"/> franapoggio (generico) <input type="checkbox"/> franap. + inclinato pendio <input type="checkbox"/> franap. - inclinato pendio <input type="checkbox"/> franap. inclinato = pendio	<input type="checkbox"/> r. metam. poco o nulla fogliate <input type="checkbox"/> r. metam. a fogliazione pervasiva <input type="checkbox"/> rocce gessose, anidritiche, saline <input type="checkbox"/> rocce sedimentarie silicee <input type="checkbox"/> conglomerati e breccie <input type="checkbox"/> detriti
<input type="checkbox"/> massiva <input type="checkbox"/> stratificata <input type="checkbox"/> fissile <input type="checkbox"/> fessurata <input type="checkbox"/> fratturata <input type="checkbox"/> scistosa <input type="checkbox"/> vacuolare <input type="checkbox"/> caotica	<input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> roccia lapidea <input type="checkbox"/> roccia debole <input type="checkbox"/> detrito <input type="checkbox"/> terra granulare <input type="checkbox"/> terra granulare addensata <input type="checkbox"/> terra granulare sciolta <input type="checkbox"/> terra coesiva <input type="checkbox"/> terra coesiva consistente <input type="checkbox"/> terra coesiva poco consist. <input type="checkbox"/> terra organica <input type="checkbox"/> unità complessa <input type="checkbox"/> unità complessa: alternanza <input type="checkbox"/> unità complessa: <i>mélange</i>	<input type="checkbox"/> fresca <input type="checkbox"/> leggerm. degradata <input type="checkbox"/> mediam. degradata <input type="checkbox"/> molto degradata <input type="checkbox"/> completam. degradata	<input type="checkbox"/> terreni prev. ghiaiosi <input type="checkbox"/> terreni prev. sabbiosi <input type="checkbox"/> terreni prev. limosi <input type="checkbox"/> terreni prev. argillosi <input type="checkbox"/> terreno eterogeneo <input type="checkbox"/> terreno di riporto
1 2 <b>Spaziatura</b>		<input type="checkbox"/> molto ampia (> 2m) <input type="checkbox"/> ampia (60cm - 2m) <input type="checkbox"/> moderata (20cm - 60cm) <input type="checkbox"/> fitta (6cm - 20cm) <input type="checkbox"/> molto fitta (<6cm)	Se necessario aggiungere i dati di altre unità su un foglio a parte

E' possibile indicare le caratteristiche geologiche e geologico-tecniche di una, due o più diverse **unità** eventualmente presenti nel punto di innesco e interessate dall'evento franoso, usando la seguente convenzione:

- **prima unità'** = posta a quota più alta;
- **seconda unità'** = posta a quota più bassa relativamente alla prima.
- **Successive unità** = poste a quote relativamente più basse rispetto alle precedenti

Tutte le informazioni relative alla **prima unità'** andranno indicate barrando le caselle della prima colonna (1), quelle relative alla **seconda unità'** andranno indicate barrando le caselle della seconda colonna (2). Per ciascuna colonna può essere barrata solo una scelta, corrispondente alla caratteristica **prevalente** dell'unità in questione.

Eventuali successive unità coinvolte potranno essere indicate su un foglio a parte, utilizzando le medesime specifiche.

In considerazione della grande proliferazione di nomi formazionali nella cartografia geologica nazionale, qualora l'unità interessata dal franamento sia una unità litostratigrafica di rango inferiore, si raccomanda di caratterizzarne il livello gerarchico per esteso, indicando la formazione o il gruppo che la contiene. Per esempio: Membro delle Arenarie di Castagneto, Formazione di Monte Piano (MMP1)

Per le Unità litostratigrafiche, formalizzate o non, che siano rappresentate nella Carta Geologica d'Italia e/o nelle cartografie regionali, si raccomanda di indicare anche la sigla alfanumerica relativa al Gruppo/Formazione/ Membro/lente (es: Membro delle Arenarie di Castagneto - MMP1).

L'elenco completo delle sigle delle formazioni è disponibile sul sito web del Servizio Geologico Nazionale [http://www.dstn.it/sgn/u\\_carg/sigle.htm](http://www.dstn.it/sgn/u_carg/sigle.htm).

### 2.4.1 Unità 1, Unità 2, Descrizione 1, Descrizione 2

Questi campi sono di testo libero. Nei campi *Unità 1* e *Unità 2* devono essere riportati i nomi delle formazioni riferiti alla cartografia geologica ufficiale 1:100.000 o 1:50.000 del Servizio Geologico d'Italia.

In caso di necessità (ad esempio nel caso di coperture o detrito non cartografabile) è possibile anche indicare una descrizione generica del tipo: *Detrito della formazione di Roccapizzopapero di sopra*.

Nei campi *Descrizione 1* e *Descrizione 2* può essere fornita una breve descrizione delle rispettive unità.

### 2.4.2 Discontinuità 1 e Discontinuità 2

In questi campi, quando ritenuto opportuno, potranno essere indicate la direzione e l'inclinazione di immersione medie di un sistema di discontinuità (giunti di strato, fratture, faglie) che attraversa le rispettive unità interessate dal movimento franoso. Nel rispetto della necessaria sintesi dei dati, sarà possibile indicare una singola famiglia di discontinuità (che dovrà essere quella ritenuta più determinante in relazione alla cinematica dell'evento franoso) per ogni unità presente.

Si tratta di campi di tipo numerico.

Per **immersione** si intende la direzione azimutale (°) media della linea di massima pendenza del sistema di discontinuità dominante nella unità.

Per **inclinazione** si intende l'angolo medio (°) che la linea di massima pendenza del sistema di discontinuità dominante nella unità forma con la linea orizzontale.

### 2.4.3 Struttura

Per struttura si intende la distribuzione interna degli elementi che compongono la roccia.

Si tratta di un doppio campo a scelta singola.

Nella scheda sono indicate le principali tipologie di strutture che caratterizzano le rocce, le cui generiche definizioni vengono di seguito illustrate:

**massiva:** roccia praticamente priva di discontinuità.

**stratificata:** roccia in cui il sistema di discontinuità dominante è costituito dai giunti di strato.

**fissile:** roccia che ha la tendenza a dividersi in strati sottili (lastre).

**fessurata:** roccia interessata da giunti minori e poco persistenti.

**fratturata:** roccia attraversata da giunti o diaclasi.

**scistosa:** caratteristica delle rocce metamorfiche definita dall'isorientazione di minerali di neoformazione di forma lamellare o tabulare, con formazione di superfici lungo le quali la roccia di norma si dividerà preferenzialmente alla scala centimetrica o inferiore.

**vacuolare:** roccia coerente che presenta all'interno delle cavità spesso non interconnesse.

**caotica:** blocchi di roccia scompaginati entro una matrice argillosa o argillitica.

### 2.4.4 Spaziatura

Per spaziatura apparente o intercetta, si intende la spaziatura media delle discontinuità lungo la linea di stendimento che attraversa il maggior numero possibile di giunti. Questo dato potrà essere utile nei casi ove la struttura della massa rocciosa sia determinante in relazione alla cinematica.

La spaziatura potrà essere stimata o, quando ritenuto necessario, misurata, sull'ammasso roccioso. Nel secondo caso essa sarà misurata direttamente sull'ammasso stendendo una rotella metrica e contando il numero delle discontinuità intercettate  $N$  lungo la linea di stendimento di lunghezza  $L$  più significativa. L'intercetta è data dal rapporto  $L/N$  (ISRM, 1981).

Si tratta di un doppio campo a scelta singola.

Di seguito vengono indicate le classi di spaziatura utilizzate nella scheda:

- molto ampia:** spaziatura  $> 2$  m.
- ampia:** spaziatura da 60 cm a 2m.
- moderata:** spaziatura da 20 cm a 60 cm.
- fitta:** spaziatura da 6 cm a 20 cm.
- molto fitta:** spaziatura  $< 6$  cm.

### 2.4.5 Litotecnica

Il campo **Litotecnica** fa riferimento al comportamento geomeccanico del materiale interessato dal movimento franoso. Si tratta di un doppio campo a scelta singola.

Tabella 1 - Classificazione litologico-tecnica

ROCCIA: aggregato naturale di grani minerali legati da forze coesive elevate e permanenti anche dopo prolungata agitazione in acqua.	ROCCIA LAPIDEA: resistenza a compressione uniassiale $\sigma_c > 25$ MPa. Un campione non può essere frantumato con un colpo di martello e non può essere intaccato con il coltello.		
	ROCCIA DEBOLE: resistenza a compressione uniassiale $\sigma_c < 25$ MPa. Si frantuma con un solo colpo di martello. Può essere intaccata con la punta del martello o con la lama di un coltello.		
TERRENO SCIOLTO: aggregato naturale di grani minerali che può essere facilmente disgregato per agitazione in acqua.	DETRITO: costituito da elementi prevalentemente grossolani $> 2$ mm;		
	TERRA: aggregato costituito da elementi prevalentemente fini.	GRANULARE: prevalgono grani visibili ad occhio nudo ( $d > 0.06$ mm).	ADDENSATA: non scavabile con la pala. SCIOLTA: scavabile con la pala.
		COESIVA: prevalgono grani non visibili ad occhio nudo ( $d < 0.06$ mm).	CONSISTENTE: modellabile con le dita; resistenza al taglio non drenata $c_u > 50$ kPa.
		ORGANICA: prevalgono materiali organici.	POCO CONSISTENTE: resistenza al taglio non drenata $c_u < 50$ kPa.
COMPLESSO: alternanza o assemblaggio di materiali con caratteristiche litotecniche estremamente diverse (es. roccia + terra oppure roccia debole + roccia lapidea).	ALTERNANZA: alternanze più o meno ordinate di strati di roccia lapidea e livelli argillosi ( <i>flysch</i> ).		
	MELANGE: complessi a struttura caotica con blocchi di roccia scompaginati in matrice argillitica.		

Il compilatore dovrà effettuare una sola scelta fra quelle possibili ricavando la descrizione della classe di comportamento litologico-tecnico dalla Tab. 1 in cui i materiali sono suddivisi in base a semplici prove e valutazioni speditive che possono essere facilmente eseguite in



campagna (AGI, 1977; IAEG, 1977; ESU, 1977; ISRM, 1978; CANUTI *et alii*, 1992). La classificazione litotecnica è applicata allo stato del materiale **PRIMA** del movimento.

### 2.4.6 Assetto discontinuità

Per descrivere l'assetto degli strati in relazione al pendio si fa riferimento ai tradizionali termini impiegati in geomorfologia (franapoggio, reggipoggio ecc.), ai quali può essere associata la terminologia proposta da CRUDEN (1987) per descrivere l'assetto del versante rispetto alla famiglia di discontinuità dominante (Tab. 2 e Fig. 3).

tabella 2 - Assetto discontinuità rispetto al versante

<i>Assetto discontinuità</i>	<i>Assetto versante</i>	<i>Descrizione delle scelte</i>	<i>Angolo azimutale fra l'immersione del versante e quella delle discontinuità</i>	<i>Relazione fra inclinazione del pendio (<math>\beta_p</math>) e delle discontinuità (<math>\beta_d</math>)</i>
orizzontali				
reggipoggio	anaclinale	immersione delle discontinuità opposta rispetto a quella del versante	$\pm 160$	
traverpoggio generico		immersione delle discontinuità obliqua rispetto a quella del versante	$\pm 20^\circ \div \pm 160^\circ$	
traverpoggio ortoclinale	ortoclinale	immersione delle discontinuità subortogonale rispetto a quella del versante	$\pm 70^\circ \div \pm 110^\circ$	
traverpoggio plagioclinale	plagioclinale	immersione delle discontinuità obliqua rispetto a quella del versante	$\pm 20^\circ \div \pm 70^\circ$ o $\pm 110^\circ \div \pm 160^\circ$	
franapoggio generico	cataclinale	immersione delle discontinuità concordante rispetto a quella del versante	$\pm 20^\circ$	
franapoggio inclinato più del pendio	cataclinale sotto-inclinato	immersione delle discontinuità concordante rispetto a quella del versante, ma con inclinazione maggiore di quella del pendio	$\pm 20^\circ$	$\beta_d > \beta_p$
franapoggio inclinato meno del pendio	cataclinale sovra-inclinato	immersione delle discontinuità concordante rispetto a quella del versante, ma con inclinazione minore di quella del pendio	$\pm 20^\circ$	$\beta_d < \beta_p$
franapoggio inclinato come il pendio	cataclinale omo-inclinato	immersione delle discontinuità concordante rispetto a quella del versante e con la stessa inclinazione	$\pm 20^\circ$	$\beta_d = \beta_p$

Si tratta di un doppio campo a scelta singola. Le definizioni delle varie tipologie di assetto riportate sulla scheda vengono illustrate nella tabella.

Nel caso di giacitura a traverpoggio, si può specificare ulteriormente l'assetto dell'ammasso facendo riferimento alla Fig. 3, altrimenti utilizzare la definizione "traverpoggio generico".

Nel caso di giacitura a franapoggio, si può specificare ulteriormente l'assetto dell'ammasso roccioso in relazione all'inclinazione del pendio, altrimenti utilizzare la definizione "franapoggio generico".

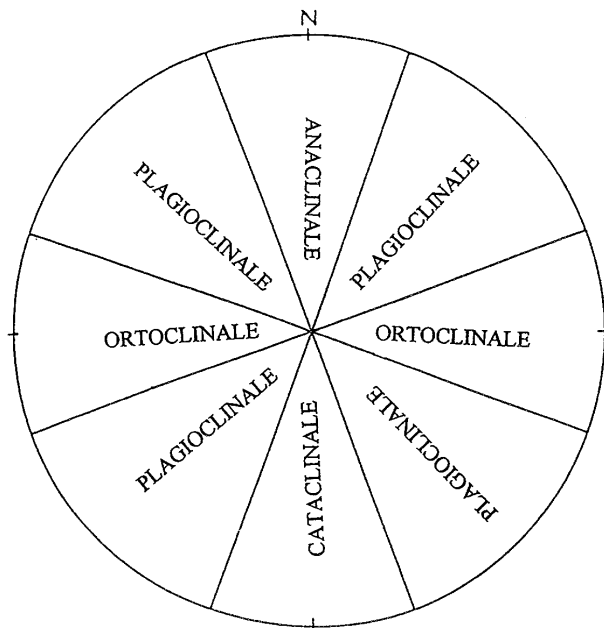


Figura 3: Proiezione stereografica che mostra le tipologie di assetto del versante rispetto ad una famiglia di discontinuità immergente a Sud (da CRUDEN, 1987, modificato)

Nella scheda deve essere indicata una famiglia di discontinuità per ciascuna formazione. Quindi, in presenza di più famiglie, occorrerà operare un'analisi critica nella loro scelta, indicando il sistema che, secondo il rilevatore, maggiormente influenza le condizioni di stabilità dell'ammasso in esame.

#### 2.4.7 Degradazione

Questo campo esprime il grado di degradazione meteorica (decomposizione chimica e/o disgregazione fisica) delle rispettive unità interessate dal movimento franoso (ISRM, 1978, 1981).

Si tratta di un doppio campo a scelta singola. Vengono di seguito descritte le classi di degradazione utilizzate nella scheda:

**fresca:** senza segni di degradazione.

**leggermente degradata:** decolorazione superficiale.

**mediamente degradata:** meno del 50% dell'ammasso degradato.

**molto degradata:** più del 50% dell'ammasso degradato.

**completamente degradata:** ammasso completamente degradato.

#### 2.4.8 Litologia

Il campo **Litologia** fa riferimento alla composizione litologica prevalente delle unità coinvolte nel movimento franoso.

Si fa presente che rispetto alla scheda della versione 2.25 è stata sdoppiata la scelta possibile per la opzione "rocce metamorfiche". Ora è possibile scegliere fra :

- Rocce metamorfiche poco o nulla fogliate
- Rocce metamorfiche a fogliazione pervasiva.

Si tratta di un doppio campo a scelta singola.

Di seguito si propone un esempio di compilazione della sezione **GEOLOGIA** in caso ci si trovi in presenza di una frana verificatasi al contatto tra una formazione flyschoidale, con assetto a franapoggio minore del pendio, leggermente degradata, sovrapposta ad una di tipo argillitico con inclusi ad assetto caotico.

GEOLOGIA			
*Unità 1 <i>Flysch di Roccapizzopapero</i>		Unità 2 <i>Argilliti della valle</i>	
Descrizione 1 <i>Alternanza di calcari, marne e calcari marnosi</i>		Descrizione 2 <i>Terreno caotico, eterogeneo con inclusi litoidi</i>	
Discontinuità 1: immers./inclinaz. <i>215 / 30</i>		Discontinuità 2: immers./inclinaz.	
1 2 <b>Struttura</b>		1 2 <b>*Litotecnica</b>	
<input type="radio"/> massiva <input checked="" type="radio"/> stratificata <input type="radio"/> fissile <input type="radio"/> fessurata <input type="radio"/> fratturata <input type="radio"/> scistosa <input type="radio"/> vacuolare <input checked="" type="radio"/> caotica		<input type="radio"/> roccia <input type="radio"/> roccia lapidea <input type="radio"/> roccia debole <input type="radio"/> detrito <input type="radio"/> terra granulare <input type="radio"/> terra granulare addensata <input type="radio"/> terra granulare sciolta <input type="radio"/> terra coesiva <input type="radio"/> terra coesiva consistente <input type="radio"/> terra coesiva poco consist. <input type="radio"/> terra organica <input type="radio"/> unità complessa <input checked="" type="radio"/> unità complessa: alternanza <input checked="" type="radio"/> unità complessa: <i>mélange</i>	
1 2 <b>Spaziatura</b>		1 2 <b>Assetto discontinuità</b>	
<input type="radio"/> molto ampia (> 2m) <input type="radio"/> ampia (60cm - 2m) <input checked="" type="radio"/> moderata (20cm - 60cm) <input type="radio"/> fitta (6cm - 20cm) <input type="radio"/> molto fitta (<6cm)		<input type="radio"/> orizzontali <input type="radio"/> reggipoggio <input type="radio"/> traverpoggio (generico) <input type="radio"/> traverp. ortoclinale <input type="radio"/> traverp. plagioclinale <input checked="" type="radio"/> franapoggio (generico) <input type="radio"/> franap. + inclinato pendio <input type="radio"/> franap. - inclinato pendio <input type="radio"/> franap. inclinato = pendio	
		1 2 <b>Degradazione</b>	
		<input type="radio"/> fresca <input checked="" type="radio"/> leggerm. degradata <input type="radio"/> mediam. degradata <input type="radio"/> molto degradata <input type="radio"/> completam. degradata	
		<i>Se necessario aggiungere i dati di altre unità su un foglio a parte</i>	
		1 2 <b>*Litologia</b> <input type="radio"/> rocce carbonatiche <input type="radio"/> travertini <input type="radio"/> marne <input checked="" type="radio"/> flysch calcareo-marnosi <input type="radio"/> arenarie, flysch arenacei <input checked="" type="radio"/> argilliti, siltiti, flysch pelitici <input type="radio"/> rocce effusive laviche acide <input type="radio"/> rocce effusive laviche basiche <input type="radio"/> rocce effusive piroclastiche <input type="radio"/> rocce intrusive acide <input type="radio"/> rocce intrusive basiche <input type="radio"/> r. metam. poco o nulla folgate <input type="radio"/> r. metam. a foliazione pervasiva <input type="radio"/> rocce gessose, anidritiche, saline <input type="radio"/> rocce sedimentarie silicee <input type="radio"/> conglomerati e breccie <input type="radio"/> detriti <input type="radio"/> terreni prev. ghiaiosi <input type="radio"/> terreni prev. sabbiosi <input type="radio"/> terreni prev. limosi <input type="radio"/> terreni prev. argillosi <input type="radio"/> terreno eterogeneo <input type="radio"/> terreno di riporto	

## 2.5 USO DEL SUOLO

La sezione **USO DEL SUOLO** comprende sia le informazioni sull'utilizzo agro-silvo-pastorale ed antropico della porzione di versante su cui si è innescato il fenomeno franoso, che quelle relative alle eventuali tecniche colturali e di sistemazione del versante stesso.

*USO DEL SUOLO			
<input type="radio"/> aree urbanizzate	<input type="radio"/> seminativo arborato	<input type="radio"/> rimboschimento e novelleto	<input type="radio"/> incolto nudo
<input type="radio"/> aree estrattive	<input type="radio"/> colture specializzate	<input type="radio"/> bosco ceduo	<input type="radio"/> incolto macchia cespugliato
<input type="radio"/> seminativo	<input type="radio"/> vegetazione riparia	<input type="radio"/> bosco d'alto fusto	<input type="radio"/> incolto prato pascolo

Si tratta di un campo a scelta singola. Vengono di seguito elencate e descritte le varie opzioni presenti sulla scheda:

**aree urbanizzate:** territorio urbanizzato con caratteri di continuità, comprendente sia gli insediamenti residenziali, pubblici, commerciali e industriali che le infrastrutture (strade, ferrovie, ecc.).

**aree estrattive:** cave o miniere a cielo aperto attive o inattive.

**seminativo:** terreni interessati da coltivazioni erbacee avvicendate.

**seminativo arborato:** terreni in cui la coltura arborea è secondaria rispetto a quella erbacea poiché non ne ostacola il normale avvicendamento (es. piante a filari molto distanziati o diffusi senza assetto ordinato; spaziatura > 10-15 m).

**colture specializzate:** colture arboree con disposizione ordinata (a filari, a quadranti ecc.; spaziatura < 10-15 m) che rappresentano la coltura principale del terreno anche se possono essere associate a colture erbacee (es. oliveti, vigneti, frutteti).

**vegetazione riparia:** vegetazione arborea sviluppata sugli argini, le ripe e le golene di corsi d'acqua.

**rimboschimento e novelleto:** soprassuolo artificiale o naturale caratterizzato dalla giovane età e da un limitato sviluppo delle piante.

**bosco ceduo:** bosco di origine naturale sottoposto a taglio periodico.

**bosco d'alto fusto:** bosco di origine naturale o artificiale comprendente alberi che hanno superato lo stato di novelleto o di posticcia (rimboschimento).

**incolto nudo:** aree denudate o di affioramento del terreno o della roccia nuda.

**incolto macchia cespugliato:** aree cespugliate, macchia mediterranea.

**incolto prato pascolo:** terreni a vegetazione erbacea permanente adibita a pascolo o a sfalcio.

## 2.6 ESPOSIZIONE DEL VERSANTE

Viene qui descritta, con un campo a scelta singola, la disposizione nello spazio del versante interessato dal fenomeno franoso rispetto ai punti cardinali.

*ESPOSIZIONE DEL VERSANTE			
<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> E	<input type="radio"/> S	<input type="radio"/> W
<input type="radio"/> NE	<input type="radio"/> SE	<input type="radio"/> SW	<input type="radio"/> NW

A differenza della scheda versione 2.25 le scelte possibili sono state ridotte ad 8:

N, NE, E, SE, S, SW, W, NW.

## 2.7 IDROGEOLOGIA

In questa sezione della scheda vengono presi in considerazione gli elementi relativi alle acque superficiali o sotterranee presenti nell'area in frana. Si tratta di informazioni accessorie, da indicare qualora disponibili.

IDROGEOLOGIA	
<b>Acque superficiali</b>	
<input type="checkbox"/> assenti	
<input type="checkbox"/> stagnanti	
<input type="checkbox"/> ruscellamento diffuso	
<input type="checkbox"/> ruscellamento concentrato	
<b>Sorgenti</b>	<b>Falda</b>
<input type="radio"/> assenti	<input type="radio"/> assente
<input type="radio"/> diffuse	<input type="radio"/> freatica
<input type="radio"/> localizzate	<input type="radio"/> in pressione
N°	Prof. (m)

### 2.7.1 Acque superficiali

Nel caso delle acque superficiali possono essere barrate più opzioni, essendo un campo a scelta multipla. Vengono di seguito elencate e descritte le varie opzioni riportate sulla scheda:

**assenti:** assenza in superficie di acque stagnanti o ruscellanti.

**stagnanti:** presenza di superfici d'acqua libera non soggetta a ruscellamento.

**ruscellamento diffuso:** le acque meteoriche defluiscono e divagano liberamente in superficie senza alcuna organizzazione.

**ruscellamento concentrato:** le acque meteoriche si concentrano in rivoli sub-paralleli di scorrimento preferenziale più o meno profondi.

### 2.7.2 Sorgenti

Si tratta di un campo a scelta singola. Vengono di seguito elencate e descritte le varie opzioni presenti sulla scheda:

**assenti:** assenza di sorgenti.

**diffuse:** presenza di più scaturigini arealmente diffuse.

**localizzate:** presenza di scaturigini o polle singole.

### 2.7.3 Numero sorgenti

In questo campo numerico va indicato il numero delle sorgenti presenti nell'area in frana.

### 2.7.4 Falda

Si tratta di un campo a scelta singola. Vengono di seguito elencate e descritte le varie opzioni presenti sulla scheda:

**assente:** assenza di falde freatiche o in pressione.

**freatica:** falda con la superficie sottoposta alla pressione atmosferica.

**in pressione:** falda confinata tra due strati impermeabili e con una pressione maggiore di quella atmosferica.

### 2.7.5 Profondità

Campo numerico che indica la profondità, nota o dedotta, della falda al di sotto dell'area della frana.

## 2.8 CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO

La scheda di 1° livello è stata pensata per poter inventariare il maggior numero possibile di frane con informazioni provenienti, oltre che da indagini di terreno, anche da indagini territorialmente più estese tramite l'analisi fotointerpretativa e da indagini sul passato con studi storici-archivistici.

Essa pertanto contiene, da una parte, alcuni accorpamenti sulla tipologia del movimento che consentono tuttavia un passaggio alla scheda di II livello e, dall'altra, l'introduzione di alcune "voci" che permettono di archiviare fenomeni generalmente molto complessi e territorialmente molto estesi, o singoli piccoli fenomeni densamente distribuiti su aree facilmente circoscrivibili.

CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO						
*1°liv	1	2	*Movimento	○ n.d.	1 2 Velocità	1 2 Materiale
○	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	crollo		<input type="radio"/> <input type="radio"/> estremamente lento (< 5*10 <sup>-10</sup> m/s)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> roccia
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ribaltamento		<input type="radio"/> <input type="radio"/> molto lento (< 5*10 <sup>-8</sup> m/s)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> detrito
○	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	scivolamento rotazionale		<input type="radio"/> <input type="radio"/> lento (< 5*10 <sup>-6</sup> m/s)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> terra
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	scivolamento traslativo		<input type="radio"/> <input type="radio"/> moderato (< 5*10 <sup>-4</sup> m/s)	1 2 <b>Cont. acqua</b>
○	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	espansione		<input type="radio"/> <input type="radio"/> rapido (< 5*10 <sup>-2</sup> m/s)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> secco
○	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	colamento "lento"		<input type="radio"/> <input type="radio"/> molto rapido (< 5 m/s)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> umido
○	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	colamento "rapido"		<input type="radio"/> <input type="radio"/> estremamente rapido (> 5 m/s)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> bagnato
○	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sprofondamento			<input type="radio"/> <input type="radio"/> molto bagnato
○			complesso		Note sulla classificazione:	
○			DGPV			
○			aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi			
○			aree soggette a sprofondamenti diffusi			
○			aree soggette a frane superficiali diffuse			

### 2.8.1 Tipo di movimento

La compilazione di questo campo è leggermente differente tra il primo e secondo livello, quindi essi vengono trattati separatamente.

### 2.8.1.1 Primo livello

Si tratta di un campo a scelta singola.

Vengono di seguito elencate e descritte le varie opzioni presenti sulla scheda con le relative definizioni, indispensabili per raggiungere omogeneità nella classificazione.

**crollo/ribaltamento** - Non viene fatta alcuna distinzione tipologica tra i due tipi di movimento in quanto talvolta il ribaltamento evolve in un crollo in modo tale da non potere valutare in un sopralluogo successivo all'evento, se l'evento stesso sia un originale ribaltamento evoluto in crollo o un crollo tout court. La massa si muove prevalentemente nell'aria, per caduta libera, per salti rimbalzi e per rotolamento, frantumandosi in diversi elementi di pezzatura variabile ed è generalmente caratterizzata da movimento estremamente rapido. Non viene introdotta neppure alcuna distinzione volumetrica, ponendo solo un limite superiore oltre il quale grandi volumi rocciosi, dislocati da rotture istantanee e caratterizzati da spostamenti molto rapidi, inducono, tra i singoli elementi lapidei formati per fratturazione intensiva della massa rocciosa dislocata, interazioni caratterizzate da elevati scambi di energia che portano alla formazione di fenomeni tipo "valanga di roccia". Queste ultime verranno classificate come frane complesse.

**scivolamento rotazionale/traslato** - Anche in questo caso non viene fatta alcuna distinzione tra i due tipi di movimento. Per entrambi il movimento comporta uno spostamento lungo una o più superfici, ove viene superata la resistenza al taglio, oppure entro una zona relativamente sottile caratterizzata da intensa deformazione di taglio. Le superfici di scivolamento sono visibili o ragionevolmente ipotizzabili e possono anche essere ricostruite. Queste frane sono facilmente riconoscibili e ben distinguibili quando la massa dislocata non ha dimensioni rilevanti. Nel caso di frane di grandi dimensioni ove sia difficile distinguere la tipologia prevalente di movimento, essendovi spesso transizione da un tipo di movimento ad un altro, è preferibile classificarle tra le frane complesse.

**espansione** - L'espansione è definita come un movimento di estensione di terreno coesivo o di roccia, combinato con una generale subsidenza della massa stessa, che si frattura e disarticola in più parti, sopra a materiale tenero, non coesivo. L'espansione è quindi determinata da fenomeni di liquefazione, fluimento ed estrusione di questo materiale tenero non coesivo. La superficie di rottura non è pertanto una superficie di taglio. Questi movimenti sono generalmente molto complessi, ma sono talmente diffusi in certi materiali e situazioni geologiche tipiche, per cui sono stati classificati a parte come movimento a se. Si tratta generalmente di movimenti estremamente lenti.

**Colamento "lento/rapido"** - Il colamento è un movimento spazialmente continuo, in cui le superfici di taglio hanno breve durata, sono molto ravvicinate e generalmente non si conservano. La distribuzione della velocità nella massa dislocata può essere paragonata a quella dei fluidi viscosi. Il limite inferiore della massa spostata può essere una superficie in corrispondenza della quale ha avuto luogo un'apprezzabile movimento differenziale, oppure una spessa zona in cui gli sforzi di taglio sono distribuiti. Esiste pertanto un passaggio graduale dal movimento per scivolamento a quello per colamento in funzione del contenuto d'acqua, della mobilità del materiale e dell'evoluzione del movimento. Esiste inoltre una notevole

differenziazione della velocità del movimento in funzione delle variazioni dei parametri su esposti oltre che delle pendenze del versante. Nella scheda di primo livello viene introdotta una distinzione basata non sulla tipologia, ma sulla velocità del movimento, in modo da poter distinguere due grandi categorie di fenomeni:

**colamento lento** - dove i movimenti sono generalmente caratterizzati da bassa velocità e coinvolgono terreni ad elevato contenuto argilloso e perlopiù basso contenuto d'acqua. Si tratta di fenomeni, anche di grandi dimensioni, che interessano prevalentemente versanti non molto ripidi costituiti da rocce argillose o da rocce alterate con matrice argillosa.

**colamento rapido** - dove i movimenti sono generalmente caratterizzati da velocità elevata e interessano perlopiù terreni sciolti in presenza di un significativo contenuto d'acqua. Si tratta di tutti quei fenomeni, generalmente di dimensioni non rilevanti, che si innescano in conseguenza di precipitazioni intense e coinvolgono normalmente i terreni sciolti di copertura, in tutta la loro gamma granulometrica, di versanti caratterizzati da pendenze piuttosto elevate.

**sprofondamento** - Peculiare tipo di dissesto che si verifica qualora avvenga il crollo della volta di una cavità sotterranea, antropica o naturale, di sufficienti dimensioni, che abbia risentimento a piano campagna. Si producono in superficie strutture tipiche chiamate camini di collasso (sinkhole).

**complesso** - Il movimento risulta dalla combinazione di due o più dei movimenti precedentemente descritti. Gran parte delle frane possono dirsi caratterizzate da movimento complesso, ma in molte di queste è anche possibile distinguere un movimento prevalente che, inquadrato in un preciso contesto geologico e morfo-strutturale dell'area, è quello che le caratterizza tipologicamente. In questo caso è opportuno classificare tali frane sulla base del movimento prevalente.

**DGPV** - Movimento di massa molto complesso che si attua attraverso una deformazione perlopiù lenta e progressiva della massa rocciosa, senza che siano apprezzabili superfici di rottura continue. Il processo deformativo avviene per spostamenti differenziali estremamente lenti che si sviluppano lungo serie di giunti e piani di discontinuità variamente orientati, o per deformazione dell'ammasso roccioso concentrate lungo fasce di maggior debolezza localizzate a diversa profondità ed aventi differenti spessori. Ciò determina un mutamento delle condizioni di stabilità generale di ampi settori di versante, coinvolgendoli spesso dagli spartiacque fino, talora, al fondovalle per profondità che superano il centinaio di metri, causando spostamenti di volumi rocciosi di parecchie decine di milioni di m<sup>3</sup> verso il basso e verso l'asse della valle. Le evidenze morfologiche più significative si osservano sulle parti sommitali dei versanti, caratterizzati dalla presenza di contropendenze e "Trench", nonché di veri e propri avvallamenti trasversali al versante o lungo le dorsali spartiacque. Si verificano così quei tipici fenomeni di sdoppiamento anche multiplo della cresta stessa. Tutto ciò è conseguente a un comportamento dislocativo delle parti alte del versante che induce spostamenti differenziali lungo superfici di rottura ben definite che vengono a loro volta assorbiti nella fitta rete dei vari sistemi di discontinuità delle parti medio basse, dove si evidenzia la presenza di grandi campi di detrito, in superficie, e di inarcamenti e rigonfiamenti che conferiscono al pendio un marcato profilo convesso. Molto spesso in questi settori di compressione e assorbimento delle dislocazioni sovrastanti si originano grandi frane per scivolamento o per crollo. Evidentemente nell'evoluzione di questi grandi fenomeni gravitativi si determina, in settori localizzati, un superamento del movimento per deformazione e si

instaura una rottura progressiva all'interno dell'ammasso roccioso che porta al collasso di parti di questo.

**aree soggette a:** è stato introdotto nella classificazione del movimento il nuovo termine "aree soggette a: vari tipi di movimento diffuso", per poter classificare, con una certa facilità, tutti quei settori di versante su cui sono in atto o che sono stati sottoposti in passato a fenomenologie di instabilità diffuse sul territorio e contraddistinte dall'associazione, in corso di evento, o dalla ripetizione nel tempo di singoli processi generalmente caratterizzati da movimenti piuttosto rapidi.

**aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi** - Si riferisce a tutti quei settori che, soprattutto in aree montuose, caratterizzano la base di pareti e le pareti stesse o versanti molto ripidi, dove si ripetono fenomeni di caduta e scendimento di singoli elementi lapidei o crolli di piccoli ammassi rocciosi, generalmente conseguenti ad uno stato di significativa fratturazione dell'ammasso roccioso e al susseguirsi di cicli stagionali caratterizzati da forte escursione termica. Devono essere circoscritte nell'area, quando possibile, sia la zona sorgente che quella di passaggio e di invasione dei materiali franati.

**aree soggette a sprofondamenti diffusi** - Si riferisce a quelle porzioni di territorio dove sono noti e/o particolarmente frequenti fenomeni di sprofondamento, anche di piccole dimensioni.

**aree soggette a frane superficiali diffuse** - Si riferisce a tutti quei settori di versante che in passato sono stati interessati da frane di vario tipo a carico di spessori generalmente limitati dei terreni sciolti di copertura e che si sono innescate contestualmente ad eventi idrometeorologici di forte intensità. Devono essere circoscritte nell'area, quando possibile, sia la zona sorgente che quella di invasione dei materiali franati.

### 2.8.1.2 Secondo livello

Al secondo livello è possibile specificare meglio la tipologia del movimento franoso, specie se complesso, utilizzando i singoli movimenti che lo compongono. Si potrà parlare quindi di scivolamento planare/colata, o crollo/colata, ecc.

Sulla scheda è possibile descrivere due tipi di movimento per il fenomeno in esame, ma il database è strutturato per accoglierne anche un numero maggiore (tre o quattro se ritenuto necessario). Quindi, anche se il campo è rappresentato sulla scheda da un doppio campo a scelta singola, in realtà possono essere indicati, su un foglio a parte da allegare alla scheda, anche altri due movimenti, se riconosciuti. Ad esempio si può segnare sulla scheda scivolamento rotazionale (come 1° movimento) e scivolamento traslativo (come 2° movimento) e descrivere a parte che il fenomeno si è poi evoluto come colata.

Le scelte possibili per questo campo sono elencate di seguito, per le definizioni si rimanda al paragrafo precedente.

**Crollo**

**Ribaltamento**

**Scivolamento rotazionale**

**Scivolamento traslativo**

**Espansione**

**Colamento lento**

**Colamento rapido**



### Sprofondamento

In caso al primo livello fosse stato indicato un movimento "**complesso**", al secondo livello vanno specificati i singoli movimenti che lo compongono.

In caso al primo livello fosse stato indicato un movimento di tipo **DGPV** o **Area soggetta a ...**, al secondo livello non si potrà specificare ulteriormente il tipo di movimento, ma vale la scelta precedentemente effettuata.

### 2.8.2 Velocità

Per quanto concerne il campo **Velocità**, si fa riferimento alla scala di intensità dei fenomeni franosi proposta da IUGS/WGL (1995), basata sulla velocità del movimento ed associata ad una scala dei danni prodotti dalla frana proposta da MORGENSTERN (1985) e da CRUDEN & VARNES (1995) (vedi Tab. 3).

Tab. 3 - Scala delle velocità e dei danni prodotti dalle frane (da IUGS/WGL, 1995).

classe	descrizione	danni osservabili	scala delle velocità	
1	ESTREM. LENTO	Impercettibile senza strumenti di monitoraggio. Costruzione di edifici possibile con precauzioni.	16 mm/anno	$5 \cdot 10^{-10}$ m/s
2	MOLTO LENTO	Alcune strutture permanenti possono non essere danneggiate dal movimento.	1.6 m/anno	$5 \cdot 10^{-8}$ m/s
3	LENTO	Possibilità di intraprendere lavori di rinforzo e restauro durante il movimento. Le strutture meno danneggiabili possono essere mantenute con frequenti lavori di rinforzo se lo spostamento totale non è troppo grande durante una particolare fase di accelerazione.	13 m/mese	$5 \cdot 10^{-6}$ m/s
4	MODERATO	Alcune strutture temporanee o poco danneggiabili possono essere mantenute	1.8 m/h	$5 \cdot 10^{-4}$ m/s
5	RAPIDO	Evacuazione possibile. Distruzione di strutture, immobili ed installazioni permanenti.	3 m/min	$5 \cdot 10^{-2}$ m/s
6	MOLTO RAPIDO	Perdita di alcune vite umane. Velocità troppo elevata per permettere l'evacuazione delle persone.	5 m/s	5 m/s
7	ESTREM. RAPIDO	Catastrofe di eccezionale violenza. Edifici distrutti per l'impatto del materiale spostato. Molti morti. Fuga impossibile.		

### 2.8.3 Materiale

Nel campo **Materiale** viene descritto il tipo di materiale coinvolto, facendo riferimento alle sue condizioni prima del movimento franoso.

Di seguito vengono elencate e descritte le opzioni riportate sulla scheda:

**roccia:** aggregato naturale di grani minerali legati da forze coesive elevate e permanenti anche dopo prolungata agitazione in acqua.

**detrito:** aggregato naturale di grani minerali, che può essere facilmente disgregato per agitazione in acqua, costituito prevalentemente da elementi grossolani (dimensioni > 2 mm).

**terra:** aggregato naturale di grani minerali, che può essere facilmente disgregato per agitazione in acqua, costituito da elementi prevalentemente fini (dimensioni < 2 mm).

### 2.8.4 Contenuto d'acqua

Per quanto riguarda il **Contenuto d'acqua** si fa riferimento alle condizioni di umidità del materiale immediatamente prima del movimento; tale dato può essere desunto dalle caratteristiche del materiale franato, dalla sua giacitura e dalla sua composizione.

Di seguito vengono elencate e descritte le opzioni riportate sulla scheda:

**secco:** assenza di umidità.

**umido:** presenza di una piccola quantità d'acqua, non libera. Il materiale si comporta come un solido plastico ma non dà luogo a flusso.

**bagnato:** acqua sufficiente a conferire al materiale un comportamento simile, in parte, a quello di un liquido e a generare superfici di acqua libera stagnante.

**molto bagnato:** presenza di acqua sufficiente per determinare il flusso del materiale con bassi gradienti.

## 2.9 ATTIVITA'

		ATTIVITÀ						
		*Stato		Distribuzione		Stile		
		○ non determinato						
○	<input type="radio"/> attivo <input type="radio"/> riattivato <input type="radio"/> sospeso	<input type="radio"/> quiescente	<input type="radio"/> stabilizzato <input type="radio"/> artificialmente <input type="radio"/> naturalmente	<input type="radio"/> relitto	<input type="radio"/> costante <input type="radio"/> retrogressivo <input type="radio"/> in allargamento <input type="radio"/> multidirezionale	<input type="radio"/> avanzante <input type="radio"/> in diminuzione <input type="radio"/> confinato	<input type="radio"/> singolo <input type="radio"/> complesso <input type="radio"/> composito	<input type="radio"/> multiplo <input type="radio"/> successivo

La sezione ATTIVITA' comprende le informazioni sullo **Stato**, la **Distribuzione** e lo **Stile** di attività della frana.

Qualora, nella scheda di primo livello, non si disponga di informazioni riguardanti questo campo o si disponga di informazioni non affidabili o eccessivamente datate e vaghe, sarà preferibile indicare il campo "non determinato".

In tutti gli altri casi e comunque nelle schede di secondo livello, lo stato di attività andrà descritto sulla base delle indicazioni e secondo le modalità qui di seguito specificate.

La terminologia adottata nella descrizione dello **stato di attività** è basata sulle raccomandazioni del WP/WLI (1993a) e del Glossario Internazionale delle frane (WP/WLI, 1993b), tradotto in italiano in Canuti & Esu (1995), in Canuti & Casagli (1994) e riproposto più recentemente in Cruden & Varnes (1996). Per quanto riguarda lo stato di attività, occorre premettere che in natura esiste una vasta gamma di possibilità e variabili che con difficoltà può essere descritta con pochi e sintetici termini. Ciononostante, Il Gruppo di Lavoro IFFI ritiene che la terminologia adottata presenti il migliore grado di versatilità e sintesi in relazione a questo uso specifico, avendo nel contempo il pregio di uniformare a livello nazionale e internazionale criteri e definizioni. Per quest'ultimo motivo si è ritenuto di limitare al massimo le modifiche rispetto alla bibliografia preesistente, uniformandosi il più possibile alla versione più recente di Cruden & Varnes (1996).

**Lo stato di attività è un elemento descrittivo fondamentale e perciò andrà posta estrema cura nella sua descrizione da parte dei compilatori.**

Le fonti di informazione sulla base di cui esso viene definito sono molteplici e di diversa natura; le principali possono essere così elencate:

- evidenze e indicatori cinematici visibili sul terreno per mezzo di rilevamento tradizionale, aerofotogrammetria, telerilevamento;

- monitoraggio di tipo geodetico (topografia tradizionale, GPS) o con strumentazioni di tipo geotecnico;
- informazioni di tipo bibliografico, cartografia geotematica, rapporti del Genio Civile o enti analoghi, testimonianze, ricerche di tipo archivistico.

La differente "sensibilità" di questi strumenti d'indagine crea qualche problema nel definire un criterio uniforme per stabilire il limite oltre al quale una frana possa essere classificata come "attiva" o "riattivata". Questo dipende anche dal tipo di frana, per cui, ad esempio, un millimetro di spostamento in un dato arco di tempo assumerà importanza differente a seconda che il movimento atteso possa essere rapido (es: crollo), o lento (es: DGPV). In questi casi sarà determinante l'esperienza del rilevatore.

Come criterio generale, si può far riferimento al concetto riportato in Cruden & Varnes (1996) secondo cui, nel caso di misurazioni strumentali, se la frana manifesta un rateo di movimento misurabile (che quindi, aggiungiamo noi, superi il limite di errore strumentale), essa sarà definita **attiva** o **riattivata**.

I campi di questa sezione sono tutti a scelta singola.

### 2.9.1 Stato

Qui di seguito viene definito il significato dei termini utilizzati:

**Attiva (active):** frana 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.

**Riattivata (reactivated):** una frana che è di nuovo attiva dopo essere stata inattiva; le frane senza una discernibile storia di precedenti movimenti potranno più semplicemente essere descritte come "attive".

**Sospesa (suspended):** se si è mossa entro l'ultimo ciclo stagionale ma non è attiva attualmente.

Se l'ultima fase di attività risale a prima dell'ultimo ciclo stagionale, la frana, secondo gli autori citati, è da definirsi "inattiva" (inactive). Le frane inattive sono suddivise ulteriormente nelle seguenti sottoclassi:

**Quiescente (dormant):** se si ritiene possibile una sua riattivazione;

**Naturalmente stabilizzata (abandoned):** se non si ritiene possibile una sua riattivazione;

**Artificialmente stabilizzata (stabilized):** se non si ritiene possibile una sua riattivazione in quanto protetta dalle sue cause originarie, o da altre, con misure di stabilizzazione;

**Relitta (relict):** frana originatasi in condizioni geomorfologiche o climatiche considerevolmente diverse dalle attuali, di cui si ritiene impossibile una sua riattivazione per opera di quelle o di altre cause.

In quanto suddivisa nelle citate sottoclassi, la definizione "inattiva" non compare quindi nei campi della scheda.

### 2.9.2 Distribuzione

Il campo **Distribuzione** descrive dove la frana si sta muovendo e permette di prevedere il tipo di evoluzione, in senso spaziale, del dissesto (Tav. 2).

Di seguito vengono riportate le differenti tipologie di distribuzione di attività, così come indicate nella scheda, con a lato le relative definizioni:

**costante (moving):** frana in cui il materiale spostato continua a muoversi ma in cui la superficie di rottura non mostra variazioni apprezzabili.

**retrogressivo (retrogressing):** se la superficie di rottura si estende in senso opposto a quello del movimento del materiale spostato; comporta l'arretramento della scarpata principale.

**avanzante (advancing):** se la superficie di rottura si estende nella direzione del movimento. Si realizza o attraverso la formazione di superfici di scorrimento multiple (cioè formatesi contemporaneamente) o successive (cioè formatesi in tempi diversi) o per semplice avanzamento del piede.

**in allargamento (widening):** se la superficie di rottura si estende su uno o entrambi i margini laterali.

**in diminuzione (diminishing):** se il materiale coinvolto in una frana attiva diminuisce di volume nel tempo, indipendentemente dalle cause che comportano tale diminuzione.

**multi-direzionale (enlarging):** se la superficie di rottura si estende in due o più direzioni; in tal modo viene continuamente aggiunto materiale al volume del materiale spostato.

**confinato (confined):** movimento in cui è presente una scarpata ma in cui non è visibile la superficie di scorrimento al piede della massa spostata, probabilmente dovuti alla compressione ed al rigonfiamento del materiale al piede.

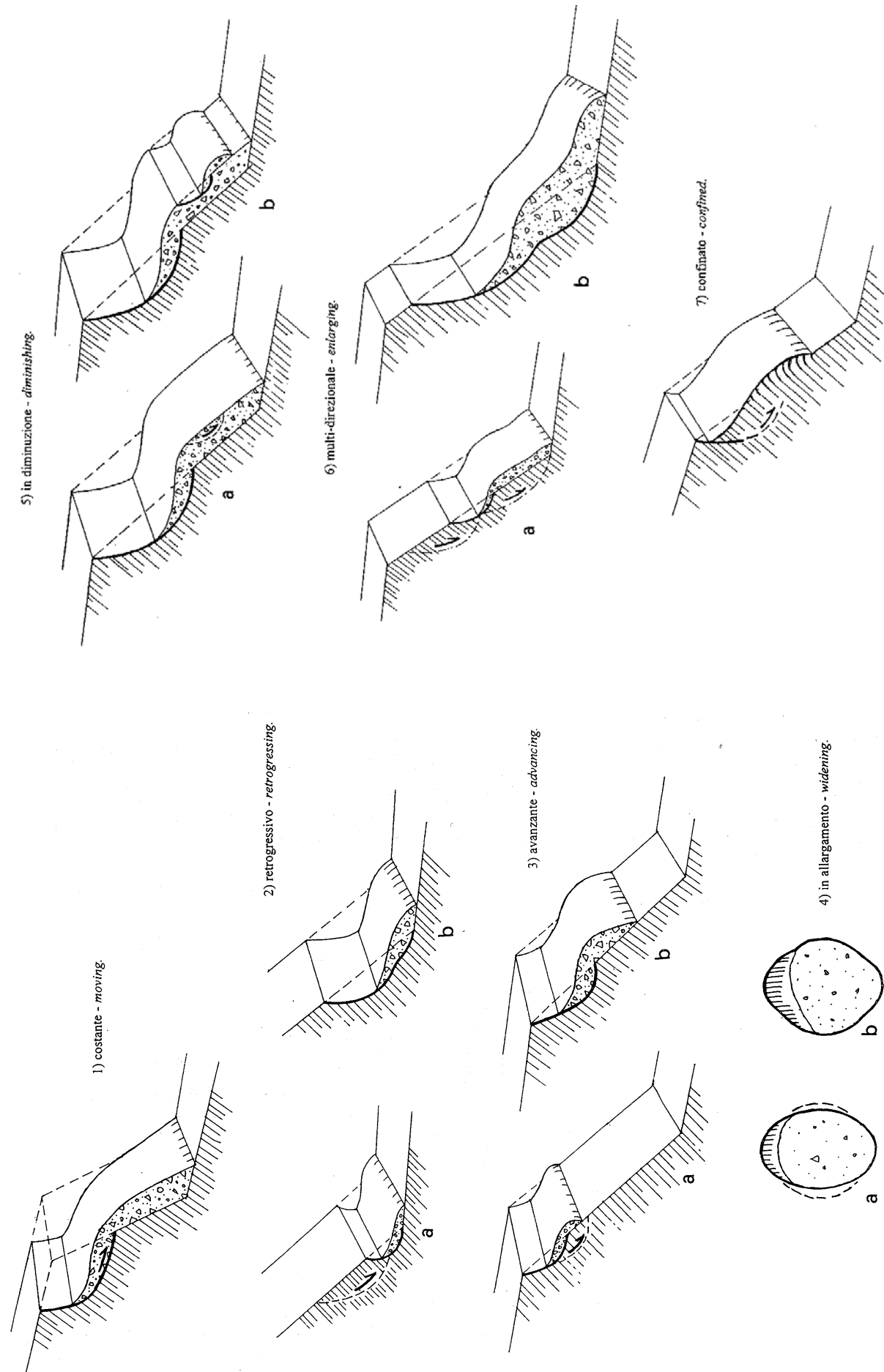
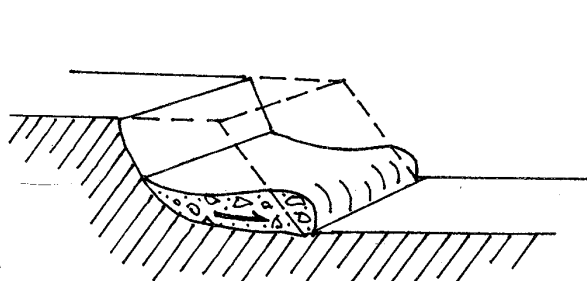
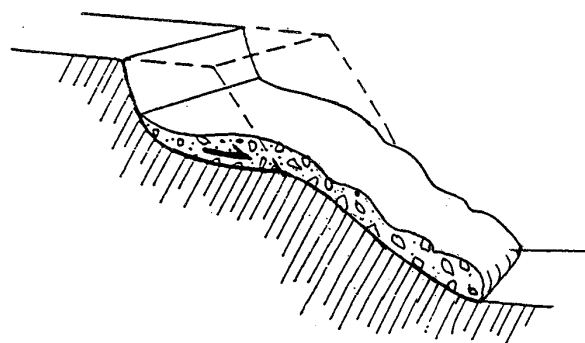


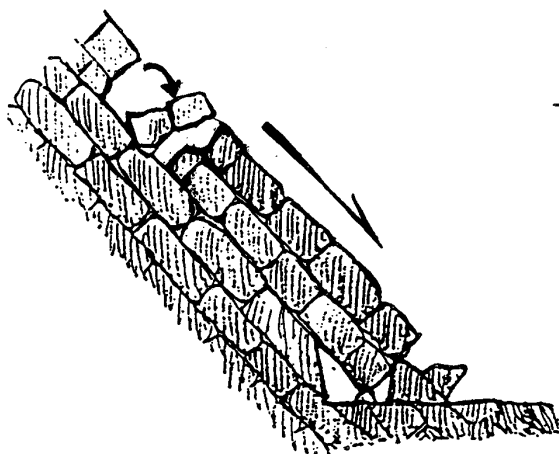
Tavola 2. Distribuzione attività



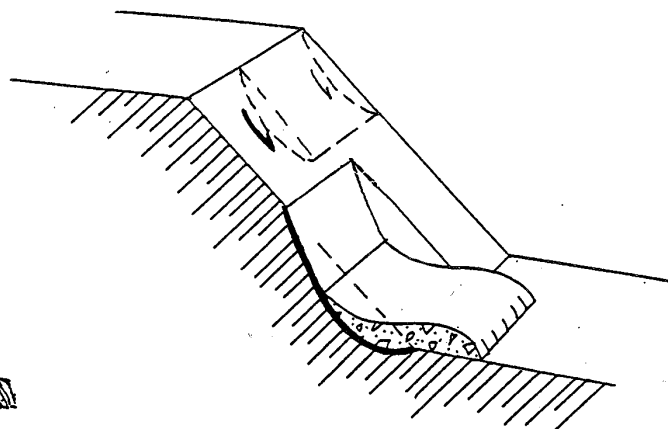
1) singolo - *single*



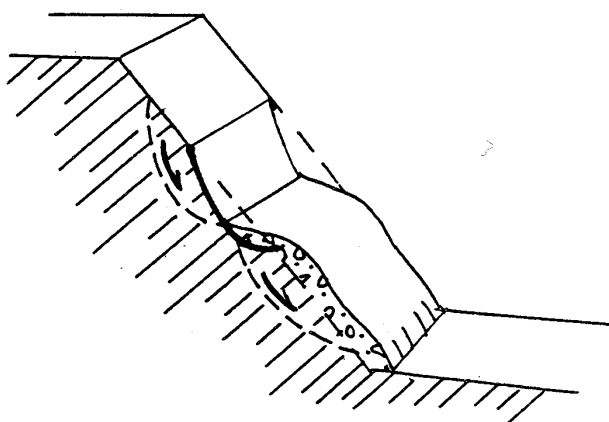
2) complesso - *complex*



3) composito - *composite*



4) successivo - *successive*



5) multiplo - *multiple*

### Tavola 3. Stile di attività

### 2.9.3 Stile

Il campo **Stile** va compilato, qualora esistano le sufficienti informazioni, solo per le schede di secondo livello. Esso indica l'eventuale combinazione e ripetizione di più meccanismi di movimento nell'ambito del medesimo evento franoso (Tav. 3).

Di seguito vengono riportati i vari tipi di stile di attività, così come indicati nella scheda, con a lato le relative definizioni:

**singolo (single):** fenomeno che consiste in un singolo movimento del materiale spostato, spesso costituito da un unico blocco relativamente intatto.

**complesso (complex):** fenomeno caratterizzato dalla combinazione di due o più tipi di movimento; il termine è limitato ai casi in cui i diversi tipi di movimento sono in sequenza temporale.

**composito (composite):** fenomeno in cui due o più meccanismi di movimento avvengono in parti diverse della massa spostata, talvolta simultaneamente. Zone diverse della massa spostata possono presentare sequenze di movimento diverse; si considera per convenzione come primo movimento quello a quota topograficamente più elevata.

**successivo (successive):** molteplice ripetizione dello stesso tipo di movimento in cui le diverse masse spostate non condividono la superficie di rottura; fenomeno dato da un insieme di movimenti identici ma individuali.

**multiplo (multiple):** molteplice ripetizione dello stesso tipo di movimento, che causa un ampliamento della superficie di rottura; la nuova massa spostata è in contatto con la massa spostata precedentemente e spesso condivide con essa la superficie di rottura.

## 2.10 METODOLOGIA UTILIZZATA PER LA VALUTAZIONE DEL TIPO DI MOVIMENTO E DELLO STATO DI ATTIVITA'

Si tratta di un campo obbligatorio nelle schede di **secondo livello**. In quelle di primo livello è obbligatorio qualora non si sia optato per le opzioni "non determinato" sia nel campo "Stato" che nel campo "Movimento".

*METODOLOGIA UTILIZZATA PER LA VALUTAZIONE DEL TIPO DI MOVIMENTO E DELLO STATO DI ATTIVITA'	<input type="checkbox"/>	fotointerpretazione *	* In caso di scelta fotointerpretazione:
	<input type="checkbox"/>	rilevamento sul terreno	*Id_volo (rif. tabella volo aer)
	<input type="checkbox"/>	monitoraggio	Numero strisciata
	<input type="checkbox"/>	dato storico/archivio	Numero fotogramma
	<input type="checkbox"/>	segnalazione	

La definizione dello **stato di attività** e del **tipo di movimento** subiscono pesantemente gli effetti della disponibilità e della sensibilità delle strumentazioni adottate e/o dell'esperienza soggettiva del rilevatore.

Inoltre, i caratteri cinematici propri di ogni frana possono venire rilevati con differenti metodologie da cui dipende in modo sostanzioso il grado di precisione e di affidabilità del dato. E' chiaro che un dato derivante da una appropriata strumentazione geotecnica risulta sicuramente più preciso e offre più garanzie rispetto ad un dato rilevato in base a fotointerpretazione o rilevamento di superficie. Molti corpi di frana presentano morfologicamente i caratteri propri di un certo tipo di movimento (originario e talvolta determinatosi in un diverso contesto morfoclimatico), ma possono essere attualmente soggetti ad altri tipi di movimento (in questo caso, quando si disponga di informazioni sufficienti, esse devono essere classificate secondo i meccanismi attuali o più recenti).



Sulla base di quanto premesso, per fornire una "misura" del grado di affidabilità del dato (stato di attività e tipo di movimento) è fondamentale che ad esso vengano sempre abbinata informazioni sulla metodologia utilizzata e sugli strumenti di valutazione. Per questo scopo la scheda contiene l'apposito campo Metodologia utilizzata per la valutazione del tipo di movimento e dello stato di attività della frana da cui è possibile scegliere le seguenti opzioni:

**fotointerpretazione** (in questo caso si dovranno specificare i dati identificativi del volo);

**rilevamento sul terreno;**

**monitoraggio;**

**dato storico/archivio:** l'informazione deriva da dati già in possesso dell'Amministrazione (documentazioni, memorie, cartografie geotematiche e ricerche d'archivio) e non confermati da altre più recenti indagini;

**segnalazione:** l'informazione deriva da segnalazioni di enti o testimonianze visive non ulteriormente verificate o confermate da altre indagini.

Nel caso fosse stata scelta l'opzione "**fotointerpretazione**" dovranno essere indicati gli estremi del volo di riferimento. Il campo Id-volo è in questo caso obbligatorio.

I campi di seguito descritti permettono di fornire le indicazioni richieste.

- **Id-volo:** (campo obbligatorio, in caso di scelta **fotointerpretazione**) in questo campo bisognerà indicare il codice del volo di cui è stata fatta la fotointerpretazione, così come indicato nella tabella VOLO\_AEREO.
- **Numero strisciata:** numero della strisciata riferita al volo di cui sopra.
- **Numero fotogramma:** numero del fotogramma in cui è contenuta la frana, con riferimento alla strisciata ed al volo di cui sopra.

Si ricorda che la Regione dovrà fornire un elenco completo dei voli utilizzati per il reperimento delle informazioni, utilizzando la tabella VOLO\_AEREO, di seguito brevemente illustrata.

L'id-volo rappresenta un codice identificativo del volo ed è composto da 4 caratteri: i primi due sono il codice istat della regione, i secondi due sono un numero progressivo all'interno della regione stessa. E' possibile introdurre fino a 99 voli differenti. I rimanenti campi sono descrittivi del volo stesso e sono illustrati nel dettaglio nell'Allegato 3 - Il database alfanumerico.

La tabella è parzialmente compilata per quanto riguarda i primi 4 record che fanno riferimento a voli aerei relativi a tutta Italia. In questo caso l'id-volo presenta i primi due caratteri pari a 00.

Di seguito è presentata la tabella VOLO\_AEREO con i primi 4 record inseriti e un esempio di voli regionali

id_volo	Nome_volo	Scala_volo	Data_volo	Note
---------	-----------	------------	-----------	------

0001	Volo GAI	33000	1954	Sulle Alpi scala 1:75.000
0002	Volo Italia – Consorzio Compagnie Aeronautiche	75000	1989-1990	
0003	Volo Italia – Consorzio Compagnie Aeronautiche	75000	1994	
0004	IT2000 - Compagnia Generale Ripreseeree	10000	1998	Ortofoto digitali
1201	Volo lazio sud	10000	2000	Anche digitale
1202	Volo lazio nord	12000	1999	

## 2.11 DATA DELL'OSSERVAZIONE PIU' RECENTE CHE HA PERMESSO DI DETERMINARE LO STATO DI ATTIVITA'

Questo campo 2.11 e i due successivi 2.12 e 2.13 rispondono alla necessità di indicare con precisione le informazioni utili per rispondere alle seguenti domande: "quando è stata effettuata l'osservazione?" e "quando si è mossa la frana?".

Nel compilare le schede ci si potranno presentare due casi:

- nel primo la data dell'osservazione coincide con quella di un "evento" (es. tipico: sopralluogo su richiesta di un comune all'inizio del movimento);
- nel secondo rileveremo la frana in un momento qualsiasi della vita della frana (es: rilevamento geologico, foto aeree) che potrebbe in quel momento trovarsi in stato di inattività, ma conosceremo da altre fonti (es: rapporti del genio civile, bibliografia) una o più date di "eventi" (riattivazioni) che intendiamo segnalare.

Tutte queste informazioni potranno essere riportate senza che vengano confuse, attraverso tre campi appositi.

La scheda permette infatti di segnalare, con un apposito campo, la data dell'osservazione (paragrafo 2.11) e con altri due campi, le date degli "eventi" conosciuti (paragrafi 2.12 e 2.13).

Nel caso a) almeno una data sarà comune tra osservazione ed eventi, nel b) saranno diverse.

Passiamo quindi a discutere il primo di questi campi, definito "data dell'osservazione più recente che ha permesso di determinare lo stato di attività".

Si tratta di un campo obbligatorio nelle schede di secondo livello. In quelle di primo livello è obbligatorio qualora non si sia optato per l'opzione "non determinato" del campo "Stato".

L'informazione sullo stato di attività della frana perderebbe gran parte della propria utilità qualora non si fosse certi del momento cui si riferisce, ovvero in cui è stata effettuata l'osservazione o la misura strumentale. Ben poche frane mostrano uno stato di attività costante nel tempo, mentre molti più corpi franosi alternano brevi fasi di attività con lunghi periodi di inattività.

Questo significa che l'attribuzione di una frana ad una determinata classe potrebbe risultare già "superata" dopo un breve periodo di tempo e quindi potenzialmente fuorviante qualora non si conoscesse la data dell'osservazione.

Si è quindi introdotto il campo "Data dell'osservazione più recente che ha permesso di determinare lo stato di attività" con cui si dovrà segnalare la data cui si riferisce lo stato di attività indicato nei campi precedenti. E' chiaro che questo campo è strettamente correlato col precedente in cui si specifica la metodologia dell'osservazione.

**"DATA DELLA OSSERVAZIONE PIU' RECENTE CHE HA PERMESSO DI DETERMINARE LO STATO DI ATTIVITA'**

Per "data" si intende l'indicazione più precisa possibile: nei casi più fortunati si potranno fornire giorno, mese e anno, in altri casi, in mancanza di meglio, ci si potrà limitare all'anno o, al limite, ad un arco temporale di più anni (es: nel caso di informazioni derivate da cartografia geotematica potrebbe essere difficile risalire all'anno preciso del rilevamento, ma dovrebbe essere sempre possibile indicare l'arco di anni in cui la campagna di rilevamento è stata effettuata).

## 2.12 ATTIVAZIONI

ATTIVAZIONI	

In questa sezione (e campo corrispondente) vanno indicate, se del caso, le date dei movimenti del corpo franoso in esame eventualmente verificatisi prima o dopo l'evento più significativo, descritto nella sezione seguente.

In particolare si potrà indicare la data esatta (15/03/1965) , solo l'anno (1978), un periodo (1950/60).

Di fianco alla data indicare il grado di attendibilità del dato precedente, stimato dall'operatore, utilizzando una lettera:

**A:** attendibile

**B:** poco attendibile

ATTIVAZIONI	
15/3/1965 A	1978 A
1950/60 B	

## 2.13 DATAZIONE EVENTO PIU' SIGNIFICATIVO

In questa sezione sono indicate le informazioni riguardanti la collocazione temporale dell'evento franoso.

In particolare vanno indicati i dati riferiti al **più significativo** evento connesso con il movimento franoso in questione, non necessariamente il più recente.

Altri movimenti verificatisi prima o dopo l'evento più significativo vanno indicati genericamente nella sezione ATTIVAZIONI precedentemente descritta.

DATAZIONE EVENTO PIU' SIGNIFICATIVO				
<i>Data certa</i>				<b>Fonte</b>
<i>Data incerta</i>	<b>min</b>	<b>max</b>	<input type="checkbox"/> giornali	<input type="checkbox"/> immagini telerilevate
<b>Anno</b>			<input type="checkbox"/> pubblicazioni	<input type="checkbox"/> documenti storici
<b>Mese</b>			<input type="checkbox"/> testim. orali	<input type="checkbox"/> lichenometria
<b>Giorno</b>			<input type="checkbox"/> audiovisivi	<input type="checkbox"/> dendrocronologia
<b>Ora</b>			<input type="checkbox"/> archivi enti	<input type="checkbox"/> metodi radiometrici
<b>Età</b>	<b>Anni B.P.</b>	<b>precisione</b>	<input type="checkbox"/> cartografia	<input type="checkbox"/> altre datazioni
<b>Radiometrica</b>		$\pm$		

### 2.13.1 Data certa/ Data incerta

Il campo **Data certa** va compilato solo nel caso si conosca con certezza la data (anno, mese, giorno ed eventuale ora) di inizio del movimento franoso. In caso contrario andrà compilata la sottosezione **Data incerta** che comprende i seguenti i campi: **Anno, Mese, Giorno, Ora**. Per ciascuno di questi campi è previsto un valore minimo (min) ed un valore massimo (max) che definiscono il periodo temporale in cui l'evento franoso può considerarsi iniziato. Tutti i campi sono numerici.

Seguono alcuni esempi per chiarire quanto sopra esposto:

Nel caso della frana del Vajont avvenuta il 9 ottobre 1963, alle ore 22,39, si procederà come nel seguente esempio:

DATAZIONE EVENTO PIU' SIGNIFICATIVO		
<i>Data certa</i>	9/10/1963	22:39
<i>Data incerta</i>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Anno</b>		
<b>Mese</b>		
<b>Giorno</b>		
<b>Ora</b>		
<b>Età</b>	<b>Anni B.P.</b>	<b>precisione</b>
<b>Radiometrica</b>		$\pm$

Nel caso di un evento franoso verificatosi negli anni '60, in un periodo dell'anno non identificato con esattezza si procederà come nell'esempio seguente:

DATAZIONE EVENTO PIU' SIGNIFICATIVO		
<i>Data certa</i>		
<i>Data incerta</i>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Anno</b>	1960	1969
<b>Mese</b>		
<b>Giorno</b>		
<b>Ora</b>		
<b>Età</b>	<b>Anni B.P.</b>	<b>precisione</b>
<b>Radiometrica</b>		$\pm$

Nel caso di un evento franoso accaduto nei primi giorni del mese di novembre 1948, si procederà come nell'esempio seguente:

DATAZIONE EVENTO PI		
<i>Data certa</i>		
<i>Data incerta</i>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Anno</b>	1948	
<b>Mese</b>	11	
<b>Giorno</b>	1	10
<b>Ora</b>		
<b>Età</b>	<b>Anni B.P.</b>	<b>precisione</b>
<b>Radiometrica</b>		$\pm$

Nel caso di un evento franoso verificatosi nell' VIII secolo d.C. si procederà come nel seguente esempio seguente:

DATAZIONE EVENTO PI		
<i>Data certa</i>		
<i>Data incerta</i>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Anno</b>	700	799
<b>Mese</b>		
<b>Giorno</b>		
<b>Ora</b>		
<b>Età</b>	<b>Anni B.P.</b>	<b>precisione</b>
<b>Radiometrica</b>		$\pm$

Nel caso di un evento franoso verificatosi nel V secolo a.C. si procederà come nel seguente esempio:

DATAZIONE EVENTO PI		
<i>Data certa</i>		
<i>Data incerta</i>	<b>min</b>	<b>max</b>
<b>Anno</b>	-499	-400
<b>Mese</b>		
<b>Giorno</b>		
<b>Ora</b>		
<b>Età</b>	<b>Anni B.P.</b>	<b>precisione</b>
<b>Radiometrica</b>		$\pm$

### 2.13.2 Età radiometrica

Il campo **Anni B.P.** indica il numero di anni computato a partire dal presente, determinato solitamente con metodi radiometrici o con altre metodologie che permettono di definire l'età di eventi anche molto antichi, ma con un certo margine di incertezza (**precisione**) indicato di solito con " $\pm$  n. anni". Anche in questo caso si tratta di campi numerici.

Nel caso di un evento franoso in cui è stato possibile effettuare una datazione radiometrica che ha dato come risultato un'età di 15.000 anni  $\pm$  1000 anni si procederà come nell'esempio seguente:

DATAZIONE EVENTO PIÙ		
Data certa		
Data incerta	min	max
Anno		
Mese		
Giorno		
Ora		
Età	Anni B.P.	precisione
Radiometrica	15000	$\pm$ 1000

In considerazione delle convenzioni internazionali esistenti in materia, occorre dire che con "Età radiometrica" si intende qui la "Conventional radiocarbon age" (o  $^{14}\text{C}$  Age), non calibrata, ottenuta applicando alla "measured age" le correzioni  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ . Qualora disponibili, si potranno indicare nelle note di coda la "Età calibrata" o "Calendar age" (indicando la probabilità 1 o 2 sigma; es:  $2\sigma$  Cal. age BP = xxx-yyy) nonché il rapporto  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  e citando sempre quale curva di calibrazione sia stata utilizzata (es: Stuiver et Al, 1998, radiocarbon 40(3), p 1041-1083).

### 2.13.3 Fonte

Nel campo **Fonte** va segnalata la principale fonte di informazione o la metodologia di datazione che ha consentito di definire con certezza o con approssimazione la data o l'età dell'attivazione dell'evento franoso.

Si tratta di un campo a scelta multipla, dove solo le fonti riferite alla data indicata di fianco devono essere barrate.

Di seguito vengono elencate e descritte le opzioni presenti sulla scheda:

**giornali:** cronache di quotidiani, periodici o fogli locali.

**pubblicazioni o relazioni:** pubblicazioni scientifiche o relazioni tecniche.

**testimonianze orali:** racconti o descrizioni dell'evento da parte di testimoni.

**audiovisivi:** filmati amatoriali, fotografie, registrazioni audio ecc..

**archivi enti territoriali:** documenti presenti negli archivi degli enti preposti alla tutela ed al controllo del territorio.

**cartografia:** carte topografiche e tematiche attuali e/o storiche.

**immagini telerilevate:** fotografie aeree e immagini da satellite.

**documenti storici:** antiche cronache, quadri, archivi privati, riproduzioni ecc..

**lichenometria:** metodo basato sull'analisi dello sviluppo dei licheni.

**dendrocronologia:** metodo basato sullo studio degli anelli di crescita annuale di eventuali specie arboree ubicate sulla massa spostata o da essa sepolte.

**metodi radiometrici:** metodi di datazione basati sul calcolo dei tempi di decadimento degli isotopi radioattivi.

**altre datazioni:** altri tipi di datazione.

## 2.14 CAUSE

La sezione CAUSE comprende le informazioni sulle cause o fattori predisponenti o innescanti l'evento franoso.

CAUSE			
<b>Intrinseche</b> <input type="checkbox"/> materiale debole <input type="checkbox"/> materiale sensitivo <input type="checkbox"/> materiale collassabile <input type="checkbox"/> materiale alterato <input type="checkbox"/> materiale fratturato		<b>Geomorfologiche</b> <input type="checkbox"/> sollevamento tettonico <input type="checkbox"/> sollevamento vulcanico <input type="checkbox"/> scarico glaciopressioni <input type="checkbox"/> erosione fluviale base versante <input type="checkbox"/> erosione marina base versante	
<input type="checkbox"/> superfici di taglio preesistenti <input type="checkbox"/> orient. sfavorev. scont. Prim. <input type="checkbox"/> orient. sfavorev. scont. second. <input type="checkbox"/> contrasto di permeabilità <input type="checkbox"/> contrasto di competenza		<input type="checkbox"/> erosione glaciale base versante <input type="checkbox"/> erosione margini laterali frana <input type="checkbox"/> eros. sotterranea, sifonamento <input type="checkbox"/> deposito sul pendio o in cresta <input type="checkbox"/> rimozione naturale vegetazione	
<b>Fisiche</b> <input type="checkbox"/> precipitaz. brevi intense <input type="checkbox"/> precipitaz. eccezionali prolungate <input type="checkbox"/> fusione rapida di neve/ghiaccio <input type="checkbox"/> fusione del permafrost <input type="checkbox"/> congelamento sorgenti <input type="checkbox"/> abbass. rapido liv. idrico esterno <input type="checkbox"/> innalzam. livello idrico esterno		<b>Antropiche</b> <input type="checkbox"/> gelificazione o crioclastismo <input type="checkbox"/> termoclastismo <input type="checkbox"/> imbibizione / disseccamento <input type="checkbox"/> aloclastismo <input type="checkbox"/> terremoto <input type="checkbox"/> eruzione vulcanica <input type="checkbox"/> rottura soglia lago	
<input type="checkbox"/> scavo al piede del pendio <input type="checkbox"/> carico sulla cresta del pendio <input type="checkbox"/> abbassam. rapido livello serbatoio <input type="checkbox"/> innalzamento livello serbatoio <input type="checkbox"/> irrigazione <input type="checkbox"/> attività agricole e pratiche colturali <input type="checkbox"/> scarsa manutenz. drenaggi		<input type="checkbox"/> perdite d'acqua <input type="checkbox"/> disboscamento <input type="checkbox"/> rimboscimento <input type="checkbox"/> attività estrattive in superficie <input type="checkbox"/> attività estrattive sotterranee <input type="checkbox"/> accumulo materiali scarto <input type="checkbox"/> vibrazioni	
<b>Note:</b> (X) predisponenti (■) innescante			

Per la definizione delle varie voci si è fatto riferimento alle raccomandazioni del WP/WLI (POPESCU, 1994), con alcune modifiche.

Fanno parte di questa sezione i campi cause **Intrinseche**, cause **Geomorfologiche**, cause **Fisiche** e cause **Antropiche**.

Si tratta di campi a scelta multipla, contenenti cioè più opzioni, alcune, tutte o nessuna delle quali possono essere indicate. Il compilatore può infatti selezionare una o più caselle differenti barrando con una crocetta (X) la causa considerata come predisponente, oppure evidenziando con un quadratino pieno (■) la causa considerata come innescante del movimento franoso. **La causa innescante può essere utilizzata solo per una voce tra quelle presenti.**

Uno stesso tipo di causa non può essere indicato, allo stesso tempo, come predisponente e come innescante.

Ad esempio, se vengono evidenziate come cause predisponenti l'evento in esame l'orientazione delle discontinuità primarie dell'ammasso roccioso e la presenza di materiale fratturato e come causa innescante uno scavo al piede del versante, la sezione andrà compilata come segue:

CAUSE			
<b>Intrinseche</b> <input type="checkbox"/> materiale debole <input type="checkbox"/> materiale sensitivo <input type="checkbox"/> materiale collassabile <input type="checkbox"/> materiale alterato <input checked="" type="checkbox"/> materiale fratturato		<b>Geomorfologiche</b> <input type="checkbox"/> sollevamento tettonico <input type="checkbox"/> sollevamento vulcanico <input type="checkbox"/> scarico glaciopressioni <input type="checkbox"/> erosione fluviale base versante <input type="checkbox"/> erosione marina base versante	
<input type="checkbox"/> superfici di taglio preesistenti <input checked="" type="checkbox"/> orient. sfavorev. scont. Prim. <input type="checkbox"/> orient. sfavorev. scont. second. <input type="checkbox"/> contrasto di permeabilità <input type="checkbox"/> contrasto di competenza		<input type="checkbox"/> erosione glaciale base versante <input type="checkbox"/> erosione margini laterali frana <input type="checkbox"/> eros. sotterranea, sifonamento <input type="checkbox"/> deposito sul pendio o in cresta <input type="checkbox"/> rimozione naturale vegetazione	
<b>Fisiche</b> <input type="checkbox"/> precipitaz. brevi intense <input type="checkbox"/> precipitaz. eccezionali prolungate <input type="checkbox"/> fusione rapida di neve/ghiaccio <input type="checkbox"/> fusione del permafrost <input type="checkbox"/> congelamento sorgenti <input type="checkbox"/> abbass. rapido liv. idrico esterno <input type="checkbox"/> innalzam. livello idrico esterno		<b>Antropiche</b> <input type="checkbox"/> gelificazione o crioclastismo <input type="checkbox"/> termoclastismo <input type="checkbox"/> imbibizione / disseccamento <input type="checkbox"/> aloclastismo <input type="checkbox"/> terremoto <input type="checkbox"/> eruzione vulcanica <input type="checkbox"/> rottura soglia lago	
<input type="checkbox"/> scavo al piede del pendio <input type="checkbox"/> carico sulla cresta del pendio <input type="checkbox"/> abbassam. rapido livello serbatoio <input type="checkbox"/> innalzamento livello serbatoio <input type="checkbox"/> irrigazione <input type="checkbox"/> attività agricole e pratiche colturali <input type="checkbox"/> scarsa manutenz. drenaggi		<input type="checkbox"/> perdite d'acqua <input type="checkbox"/> disboscamento <input type="checkbox"/> rimboscimento <input type="checkbox"/> attività estrattive in superficie <input type="checkbox"/> attività estrattive sotterranee <input type="checkbox"/> accumulo materiali scarto <input type="checkbox"/> vibrazioni	
<b>Note:</b> (X) predisponenti (■) innescante			

Per quanto riguarda la descrizione dettagliata delle opzioni a disposizione per ogni campo si rimanda a testi specifici che possono essere individuati in bibliografia (TERZAGHI, 1950; COTECCHIA, 1978; VARNES, 1978; CROZIER, 1986; ESU, 1987; CANUTI *et alii*, 1992; CRUDEN & VARNES, 1994; POPESCU, 1994; HUTCHINSON, 1995).

## 2.15 SEGNI PRECURSORI

In questa sezione vengono raccolte le informazioni sui fenomeni che possono essere considerati precursori dell'evento franoso.

SEGNII PRECURSORI			
<input type="checkbox"/> fenditure, fratture	<input type="checkbox"/> contropendenze	<input type="checkbox"/> inclinaz. pali o alberi	<input type="checkbox"/> variaz. portata sorgenti
<input type="checkbox"/> trincee, doppie creste	<input type="checkbox"/> cedimenti	<input type="checkbox"/> comparsa sorgenti	<input type="checkbox"/> variaz. livello acqua pozzi
<input type="checkbox"/> crolli localizzati	<input type="checkbox"/> lesioni dei manufatti	<input type="checkbox"/> scomparsa sorgenti	<input type="checkbox"/> acqua in pressione nel suolo
<input type="checkbox"/> rigonfiamenti	<input type="checkbox"/> scricchiolio strutture	<input type="checkbox"/> scomparsa corsi d'acqua	<input type="checkbox"/> rumori sotterranei

Il campo **Segni precursori**, che si identifica con la intera sezione omonima, è un campo a scelta multipla.

Di seguito vengono elencate e descritte le opzioni presenti sulla scheda:

**fenditure, fratture:** apertura di fratture o fessure beanti nel terreno.

**Trincee, doppie creste:** formazione sul versante, specialmente nella parte sommitale, di depressioni allungate a pareti subverticali più o meno profonde, generalmente subparallele al versante stesso

**crolli localizzati:** cadute di piccole porzioni di materiale localizzate in aree ristrette del versante.

**rigonfiamenti:** variazioni del profilo del pendio (lungo la linea di massima pendenza) con tendenza verso una forma convessa.

**contropendenze:** zone ad immersione opposta a quella generale del pendio.

**cedimenti:** cedimenti del terreno, delle strutture ed infrastrutture.

**lesioni dei manufatti:** formazione di crepe e/o fratture su di un edificio o manufatto.

**scricchiolio strutture:** emissione di rumori dalle strutture di un edificio o manufatto.

**inclinazione pali o alberi:** presenza di alberi o strutture inclinate rispetto alla verticale.

**comparsa sorgenti:** improvvisa comparsa di sorgenti o venute d'acqua.

**scomparsa sorgenti:** improvvisa scomparsa di sorgenti o venute d'acqua.

**scomparsa corsi d'acqua:** scomparsa di un corso d'acqua superficiale.

**variazione portata sorgenti:** sensibile variazione della portata delle sorgenti.

**variazione livello acqua pozzi:** sensibile variazione del livello della superficie piezometrica nei pozzi.

**acqua in pressione nel suolo:** aumento della pressione dell'acqua nel suolo e nel sottosuolo; si manifesta con la comparsa improvvisa di venute d'acqua.

**rumori sotterranei:** rumori o boati provenienti dal sottosuolo.

## 2.16 DANNI

La sezione **DANNI** comprende le molteplici informazioni a carattere socioeconomico relative agli eventuali danni a persone e/o a beni, causati dal fenomeno franoso censito.



*DANNI								n.d. <input type="checkbox"/>
Tipo di danno <input type="checkbox"/> diretto <input type="checkbox"/> caduta in un invaso <input type="checkbox"/> sbarramento corso d'acqua <input type="checkbox"/> sbarramento e rottura diga di frana <input type="checkbox"/> rottura diga o argine								
Persone <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> morti N.		<input type="checkbox"/> feriti N.		<input type="checkbox"/> evacuati N		<input type="checkbox"/> a rischio N
Edifici <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> privati N.		<input type="checkbox"/> pubblici N.		<input type="checkbox"/> privati a rischio N.		<input type="checkbox"/> pubblici a rischio N.
Costo (€.)		Beni		Attività		Totale		
		Grado		Grado		Grado		Grado
Centri abitati <input type="checkbox"/>		Strutture servizio pubblico <input type="checkbox"/>		Beni culturali <input type="checkbox"/>		Strade <input type="checkbox"/>		
centro abitato maggiore		ospedale		monumenti		autostrada		
centro abitato minore		caserma		beni storico-architettonici		statale		
nucleo rurale		scuola		musei		provinciale		
case sparse		biblioteca		opere d'arte		comunale		
Attività economiche <input type="checkbox"/>		sedi Pubblica Amministr.az.		Infrastrutture di servizio <input type="checkbox"/>		altro		
nucleo commerciale		chiesa		acquedotti		Opere sistemazione <input type="checkbox"/>		
nucleo artigianale		impianto sportivo		fogne		regimazione fluviale		
impianto manifatturiero		cimitero		linee elettriche		consolidamento versante		
impianto chimico		centrale elettrica		linee telefoniche		opere di protezione		
impianto estrattivo		porto		gasdotti				
impianto zootecnico		ponte o viadotto		oleodotti		Corso d'acqua <input type="checkbox"/>		
Terreno agricolo <input type="checkbox"/>		galleria		canalizzazioni		Denominazione		
seminativo		condotta forzata		impianti a fune				
seminativo arborato		stazione ferroviaria		Ferrovie <input type="checkbox"/>				
colture specializzate		bacino idrico		alta velocità				
prato o pascolo		diga		2 o più binari		Danno: <input type="radio"/> potenziale		
bosco		inceneritore		1 binario		<input type="radio"/> deviazione		
rimboschimento		discarica		Rete urbana		<input type="radio"/> sbarramento parziale		
		depuratore		Ferrovie nd		<input type="radio"/> sbarramento totale		
Grado di danno: N = non valutabile; L = lieve (estetico); M = medio (funzionale); G = grave (strutturale o perdita totale)								

Data la notevole difficoltà nel reperire le informazioni relative, specialmente per eventi non particolarmente vicini nel tempo, buona parte dei campi di questa sezione sono di secondo e terzo livello.

Al primo livello sarà obbligatorio fornire solo una piccola parte delle informazioni totali, se disponibili.

Di seguito vengono descritti i vari campi con indicazioni differenziate sulla compilazione al primo ed al secondo livello ove necessarie.

### 2.16.1 Tipo di danno

Il campo **Tipo di danno** indica se il danno è stato causato direttamente dal movimento franoso o da eventi ad esso conseguenti (tracimazione, sbarramento corso d'acqua, rottura diga, ecc.).

Si tratta di un campo a scelta multipla.

Di seguito vengono elencate e descritte le opzioni presenti sulla scheda:

**diretto:** il movimento franoso ha direttamente causato il danno, distruggendo edifici o strade, ecc..

**caduta in un invaso:** il danno principale è stato causato dall'onda provocata dalla caduta della frana all'interno di un invaso, naturale o artificiale (esempio: Vajont).

**sbarramento corso d'acqua:** il danno principale è stato causato dall'allagamento generato dallo sbarramento di un corso d'acqua ad opera del materiale franato.

**sbarramento e rottura diga di frana:** il danno principale è stato causato dall'onda generata dalla rottura della diga di sbarramento creata dal materiale franato.

**rottura diga o argine artificiale:** il danno principale è stato causato dall'onda generata dalla rottura di una diga o argine artificiale ad opera del fenomeno franoso (esempio: Stava).

### 2.16.2 Persone

Questa sottosezione comprende i danni a persone, reali o potenziali, certi o presunti, causati dall'evento franoso. Di seguito vengono riportati i campi presenti sulla scheda (campi di tipo numerico), con a lato le relative descrizioni:

Al primo livello barrare la casella di fianco alla opzione **Persone** se ci sono stati danni a persone ma se ne ignora la tipologia e l'entità

In caso ci fossero state delle vittime o dei feriti, essi andranno indicati nei rispettivi campi; in caso il numero non fosse conosciuto, barrare la sola casella () di fianco all'opzione.

- **Morti N.:** numero di morti certi o presunti.
- **Feriti N.:** numero di feriti certi o presunti.

Le indicazioni relative ai due campi seguenti sono invece riservate **al terzo livello** di approfondimento

- **Evacuati N.:** numero di evacuati certi o presunti.
- **A rischio N.:** numero di persone a rischio.

Per i campi sopra elencati, contenuti nella sottosezione **Persone**, dovrà essere indicato il dato numerico o in caso di elevata incertezza il solo dato generico barrando la casella () posta a lato del campo corrispondente.

### 2.16.3 Edifici

Questa sottosezione descrive i danni, reali o potenziali, certi o presunti, ad edifici pubblici e privati causati dall'evento franoso.

Al primo livello barrare la casella di fianco alla opzione **Edifici** se ci sono stati danni a edifici ma se ne ignora la tipologia e l'entità.

Di seguito vengono riportati i campi presenti sulla scheda, con a lato le relative descrizioni, che andranno comunque riempiti solamente al **terzo livello**:

- **Privati N.:** numero di edifici privati danneggiati certi o presunti.
- **Pubblici N.:** numero di edifici pubblici danneggiati certi o presunti.
- **Privati a rischio N.:** numero di edifici privati potenzialmente danneggiabili da una riattivazione del medesimo evento.
- **Pubblici a rischio N.:** numero di edifici pubblici potenzialmente danneggiabili da una riattivazione del medesimo evento.

Per i campi sopra elencati, contenuti nella sottosezione **Edifici**, dovrà essere indicato il dato numerico o in caso di elevata incertezza il solo dato generico barrando la casella () posta a lato del campo corrispondente.

### 2.16.4 Costo

Nella sottosezione **Costo** (solo dal secondo livello in poi) dovrà essere indicata l'entità reale o stimata (se conosciuta) dei danni provocati dall'evento franoso a persone, beni ed attività.

Si tratta di campi numerici, contenenti cioè un valore numerico, espresso in euro (€).

Di seguito vengono riportati i campi presenti sulla scheda, con a lato le relative descrizioni:

- **Beni:** entità reale o stimata (in euro €) dei danni a beni.
- **Attività:** entità reale o stimata (in euro €) dei danni ad attività.
- **Totale:** totale (in euro €) dei danni provocati dall'evento franoso a persone, beni ed attività.

### 2.16.5 Stima dei danni

Al **primo livello** (campo a scelta multipla) sarà sufficiente indicare solo la grande categoria di danni causati dall'evento franoso in questione, scegliendo semplicemente tra le seguenti opzioni:

n.d.

**Nuclei/centri abitati**

**attività economiche**

**terreno agricolo**

**strutture di servizio pubbliche**

**beni culturali**

**infrastrutture di servizio**

**ferrovie**

**strade**

**Opere di sistemazione**

**Persone**

**Edifici isolati /case sparse**

**Corso d'acqua**

Al **secondo livello** invece sarà possibile specificare con maggior dettaglio le informazioni relative ai danni, indicando, per ciascuna categoria colpita, l'entità dello stesso. Per la compilazione è quindi necessario indicare con una lettera l'entità del danno (*N* = *non valutabile*, *L* = *lieve*, *M* = *medio*, *G* = *grave*) in corrispondenza della singola tipologia danneggiata. *Non valutabile* significa che il danno vi è sicuramente stato, ma che la sua intensità non è valutabile. In linea generale, per valutare il grado di danno, si può fare riferimento alla Tab. 5:

Grado di danno	Persone	Beni immobili	Attività
<i>lieve</i>	Possibili senzاتetto. Incolumità non pregiudicata.	Danni estetici o funzionali minori.	Le attività socioeconomiche non vengono interrotte.
<i>medio</i>	Senzاتetto. Incidenti occasionali.	Danni funzionali.	Interruzione delle attività socioeconomiche.
<i>grave</i>	Morti o feriti.	Danni strutturali, crollo totale.	Distruzione delle attività socioeconomiche.
<i>non valutabile</i>	Il danno vi è sicuramente stato, ma la sua intensità non è valutabile.		

Tab. 5 - Valutazione semplificata del grado di danno.

Di seguito vengono elencate le scelte possibili per le varie categorie di elementi danneggiati con le relative descrizioni.

Si tratta di campi a scelta multipla con testo obbligato.

- **Centri abitati:**

**centro abitato maggiore:** centro abitato con più di 10.000 abitanti.

**centro abitato minore:** centro abitato con meno di 10.000 abitanti.

**gruppo di case:** insieme di abitazioni, frazioni, nuclei rurali.

**case sparse:** abitazioni isolate.

- **Attività economiche:** in questo campo sono descritte le principali attività economiche danneggiate o potenzialmente danneggiabili, sia dal punto di vista immobiliare, che sotto l'aspetto delle perturbazioni inflitte all'attività economica.
- **Terreno agricolo:** in questo campo viene descritta la tipologia di uso del suolo danneggiato o potenzialmente danneggiabile dall'evento franoso. Da non confondere con il campo **Uso del suolo** che riguarda esclusivamente la zona di origine del fenomeno franoso, e al quale, comunque, si può fare riferimento per la descrizione delle singole tipologie.
- **Strutture di servizio pubbliche:** in questo campo sono descritte le principali strutture atte a soddisfare i bisogni e le esigenze di ordine sociale, danneggiate dall'evento franoso.
- **Beni culturali:** questo campo riguarda il complesso delle opere d'arte, dei monumenti e degli edifici di particolare interesse storico, culturale, artistico ed architettonico.
- **Infrastrutture di servizio:** indica il complesso di impianti e di attrezzature necessarie per avviare o agevolare lo svolgimento di attività di ordine sociale, industriale, ecc., danneggiate dal movimento franoso.
- **Ferrovie:** questo campo indica la tipologia di strada ferrata coinvolta o interessata dal movimento franoso.
- **Strade:** questo campo indica il tipo di viabilità danneggiata dal movimento franoso.
- **Opere di sistemazione:** questo campo indica la tipologia delle opere di sistemazione preesistenti danneggiate dall'evento franoso.

Qualora non si riuscisse ad identificare nelle tipologie elencate quella effettivamente danneggiata, questa dovrà essere indicata per esteso nella sezione NOTE riportata alla fine della scheda.

### 2.16.6 Corso d'acqua

Nella sottosezione **Corso d'acqua** viene indicato il nome del corso d'acqua e la tipologia del danno arrecato all'asta fluviale dall'evento franoso.

Di seguito vengono riportati i campi presenti sulla scheda, con a lato le relative descrizioni:

- **Denominazione:** denominazione del corso d'acqua interessato o potenzialmente interessabile dal fenomeno franoso (campo di testo libero).
- **Danno:** il campo serve ad indicare la tipologia del danno, reale o potenziale, che il movimento franoso ha arrecato al corso d'acqua. Si tratta di un campo a scelta singola. Di seguito vengono elencate e descritte le opzioni presenti sulla scheda:

**potenziale:** danno potenziale ad opera di un eventuale movimento franoso.

**deviazione:** deviazione del corso d'acqua ad opera del materiale franato.

**sbarramento parziale:** sbarramento parziale del corso d'acqua ad opera del materiale franato.

**sbarramento totale:** sbarramento totale del corso d'acqua ad opera del materiale franato.

## 2.17 STATO DELLE CONOSCENZE

In questa sezione viene indicata l'esistenza o meno di relazioni o studi a carattere tecnico eseguiti nell'area in frana, nonché la tipologia di eventuali indagini geognostiche e di sistemi di monitoraggio del fenomeno franoso già esistenti.

STATO DELLE CONOSCENZE	
<b>Relaz. tecniche</b>	
<input type="checkbox"/> relaz. sopralluogo	<input type="checkbox"/> progetto preliminare
<input type="checkbox"/> relazione geologica	<input type="checkbox"/> prog. esecutivo/definitivo
<b>Indagini e monitoraggio</b>	
<input type="checkbox"/> perforaz. geognostiche	<input type="checkbox"/> inclinometri
<input type="checkbox"/> analisi geotecniche lab.	<input type="checkbox"/> piezometri
<input type="checkbox"/> indagini idrogeologiche	<input type="checkbox"/> fessurimetri
<input type="checkbox"/> geoelettrica	<input type="checkbox"/> estensimetri
<input type="checkbox"/> sismica di superficie	<input type="checkbox"/> clinometro
<input type="checkbox"/> sismica down-hole	<input type="checkbox"/> assestimetro
<input type="checkbox"/> sismica cross-hole	<input type="checkbox"/> rete microsismica
<input type="checkbox"/> penetrometro	<input type="checkbox"/> monitor. topografico
<input type="checkbox"/> pressimetro	<input type="checkbox"/> monitor. idrometeorol.
<input type="checkbox"/> scissometro	<input type="checkbox"/> altro
<b>Costo indagini già eseguite(€)</b>	

### 2.17.1 Relazioni tecniche

In questo campo deve essere indicata l'esistenza di eventuali relazioni, studi e progetti a carattere tecnico inerenti l'area interessata dal fenomeno franoso. Nella sezione BIBLIOGRAFIA possono essere riportati gli estremi delle eventuali relazioni. Si tratta di un campo a scelta multipla. Di seguito vengono elencate e descritte le opzioni presenti sulla scheda:

**relazione sopralluogo:** indicare se esiste una relazione relativa ad un sopralluogo effettuato nell'area in frana.

**relazione geologica:** indicare se esiste una relazione geologica relativa all'area in frana.

**progetto preliminare:** indicare se esiste un progetto preliminare per la sistemazione del fenomeno franoso.

**progetto esecutivo/definitivo:** indicare se esiste un progetto esecutivo per la sistemazione del fenomeno franoso.

### 2.17.2 Indagini e monitoraggio

Il campo **Indagini e monitoraggio** indica la tipologia sia delle indagini geognostiche, che degli eventuali sistemi di monitoraggio del fenomeno franoso già esistenti.

Si tratta di un campo a scelta multipla.

Per una descrizione delle singole opzioni si rimanda a testi specialistici.

### 2.17.3 Costo indagini già eseguite

In questo campo viene indicato il costo (in euro €) di eventuali indagini geognostiche già eseguite e di sistemi di monitoraggio esistenti sul fenomeno franoso. Si tratta di un campo numerico.

## 2.18 INTERVENTI ESISTENTI

La sezione INTERVENTI ESISTENTI comprende la descrizione della tipologia degli interventi esistenti, di consolidamento e/o sistemazione del movimento franoso e di quelli per la mitigazione dei danni.

INTERVENTI ESISTENTI		
<b>Movimenti di terra</b> <input type="checkbox"/> riprofil., gradonatura <input type="checkbox"/> riduz. carichi testa <input type="checkbox"/> increm. carichi piede <input type="checkbox"/> disgaggio	<b>Drenaggio</b> <input type="checkbox"/> canalette superf. <input type="checkbox"/> trincee drenanti <input type="checkbox"/> pozzi drenanti <input type="checkbox"/> dreni suborizz. <input type="checkbox"/> gallerie drenanti	<b>Sist. idraul.-forest.</b> <input type="checkbox"/> inerbimenti <input type="checkbox"/> rimboschimenti <input type="checkbox"/> disboscam.selettivo <input type="checkbox"/> viminate, fascinate <input type="checkbox"/> briglie o soglie <input type="checkbox"/> difese di sponda
<b>Sostegno</b> <input type="checkbox"/> gabbioni <input type="checkbox"/> muri <input type="checkbox"/> paratie <input type="checkbox"/> pali <input type="checkbox"/> terre arm.-rinf.	<b>Protezione</b> <input type="checkbox"/> reti <input type="checkbox"/> spritz-beton <input type="checkbox"/> rilevati paramassi <input type="checkbox"/> trincee paramassi <input type="checkbox"/> strutt. paramassi	<b>Rinforzo</b> <input type="checkbox"/> chiodi-bulloni <input type="checkbox"/> tiranti-ancoraggi <input type="checkbox"/> imbracature <input type="checkbox"/> iniezioni/jet grouting
<b>Mitigaz. danni</b> <input type="checkbox"/> consolid. edifici <input type="checkbox"/> demolizioni	<input type="checkbox"/> evacuazione <input type="checkbox"/> sistema allarme	<input type="checkbox"/> reticoli micropali <input type="checkbox"/> tratt. term.chim.eletr.
<b>Costo previsto interventi eseguiti(€)</b>		<b>Costo effettivo interventi eseguiti (€)</b>

I campi **Movimenti di terra**, **Sostegno**, **Mitigazione dei danni**, **Drenaggio**, **Protezione**, **Sistemazioni idraulico-forestali**, **Rinforzo** sono del tipo a scelta multipla, contenenti cioè più opzioni, alcune, tutte o nessuna delle quali possono essere barrate; il compilatore infatti può selezionare nessuna, una o più caselle differenti.

Vengono di seguito elencati e descritti i campi presenti sulla scheda con le relative opzioni:

### 2.18.1 Movimenti di terra

**riprofilatura, gradonatura:** rettifica, rimodellamento, riduzione della pendenza o sagomatura a terrazzi del pendio in frana.

**riduzione carichi in testa:** alleggerimento, mediante asportazione di materiale, della porzione sommitale del corpo di frana.

**incremento carichi al piede:** sovraccarichi posti al piede del corpo di frana.

**disgaggio:** disgaggio e abbattimento dei massi pericolanti.

### 2.18.2 Opere di sostegno

**gabbionate:** strutture costituite da gabbioni accostati o sovrapposti.

**muri di sostegno:** muri di sostegno a secco, di muratura, di calcestruzzo (semplici o armati); nel caso di muri tirantati barrare anche la casella tiranti e ancoraggi.

**paratie:** nel caso di paratie tirantate barrare anche la casella tiranti e ancoraggi.

**palificate:** gruppi di pali.

**terre armate-rinforzate:** terre armate e rinforzate mediante l'impiego di geotessili o georeti.

### ***2.18.3 Opere per la mitigazione dei danni***

**consolidamento edifici:** consolidamento di edifici interessati dall'evento franoso.

**demolizioni:** demolizioni di edifici pericolanti.

**evacuazioni:** sgombero della popolazione dalle abitazioni pericolanti o da quelle potenzialmente soggette agli effetti del movimento franoso.

**sistemi di allarme:** comprendono i tipi di tecniche e di strumenti dotati di dispositivi di allarme, atti alla prevenzione e sorveglianza del movimento franoso.

### ***2.18.4 Drenaggio***

**canalette superficiali:** canalette per la regimazione delle acque superficiali.

**trincee drenanti:** dreni a trincea, dreni portanti per il drenaggio delle acque a modesta profondità al di sotto della superficie topografica.

**pozzi drenanti:** pozzi trivellati per il drenaggio delle acque profonde.

**dreni suborizzontali:** cunicoli drenanti, fori di drenaggio suborizzontali.

**gallerie drenanti:** cunicoli di grosse dimensioni suborizzontali.

### ***2.18.5 Opere di protezione***

**reti paramassi:** reti di protezione dalla caduta massi.

**spritz-beton:** rivestimento del pendio instabile mediante spritz-beton.

**rilevati paramassi:** opere di difesa dalla caduta massi costituite da rilevati in terra o altro materiale disposti lungo il piede del versante.

**trincee paramassi:** opere di difesa dalla caduta massi costituite da fossati scavati lungo il piede del versante.

**strutture paramassi:** strutture di protezione quali parapetti, muri, gallerie paramassi, barriere elastiche, ecc..

### ***2.18.6 Opere di sistemazione idraulico-forestale***

**inerbimento:** rivestimento dell'area in frana per mezzo di vegetazione erbacea.

**rimboschimento:** rivestimento dell'area in frana con piante ad alto fusto.

**disboscamento selettivo:** disboscamento selettivo dell'area in frana.

**vimate, fascinate, graticciate, palizzate:** sistemazione del versante con vimate, staccionate, graticciate e palizzate di legno o altri materiali.

**briglie o soglie:** briglie o soglie in terra, muratura, cemento, acciaio, ecc., per la regolazione dei deflussi superficiali.

**difese di sponda:** difese dall'erosione di sponda quali pennelli, scogliere, muraglioni, ecc..

### ***2.18.7 Opere di rinforzo***

**chiodature e bullonature:** installazione di chiodi e bulloni su pareti rocciose.

**tiranti e ancoraggi:** installazione di tiranti e ancoraggi su pareti rocciose.

**imbracature:** imbracature di blocchi instabili su pareti rocciose.

**iniezioni:** iniezioni di particolari miscele cementizie, resine organiche, collanti, ecc., per il miglioramento delle caratteristiche fisiche dei materiali in situ.

**reticoli micropali:** installazione nella roccia di pali di piccolo diametro di calcestruzzo armato orientati lungo le generatrici di un cono.

**trattamento termico-chimico-elettrico:** trattamento termico, chimico o elettrochimico per il miglioramento delle caratteristiche dei materiali in situ.

### 2.18.8 Costi

La sottosezione **Costi** comprende il **Costo previsto degli interventi già eseguiti** e il **Costo effettivo degli interventi eseguiti** per l'esecuzione dei lavori e delle opere di stabilizzazione del movimento franoso.

Si tratta di campi numerici.

Di seguito vengono riportati i campi presenti sulla scheda, con a lato le relative descrizioni:

- **Costo previsto degli interventi già eseguiti:** costo previsto degli interventi (in euro €) progettati per la stabilizzazione del movimento franoso.
- **Costo effettivo degli interventi eseguiti:** importo realmente speso (in euro €) per i lavori e per le opere di stabilizzazione (previsti nei progetti) del movimento franoso.

## 2.19 DOCUMENTAZIONE

In questa sezione sono contenute le informazioni relative alla documentazione esistente sul fenomeno censito e contenuta in archivi preesistenti, così come i rapporti con il Progetto CARG (Cartografia Geologica) del Servizio Geologico.

DOCUMENTAZIONE	
Archivi	CARG
<input type="checkbox"/> Archivio AVI	<input type="checkbox"/> Altro
<input type="checkbox"/> Archivio SCAI	<input type="radio"/> SI
<input type="checkbox"/> Archivio sopralluoghi DPC	<input type="radio"/> NO
<input type="checkbox"/> Archivio interventi SGN	<input type="radio"/> Non coperto

Di seguito sono descritti i campi che compongono la sezione con le relative scelte disponibili:

### 2.19.1 Archivi

In questo campo (campo a scelta multipla) va indicato se il fenomeno cui la scheda fa riferimento è già stato censito in uno degli archivi presenti nelle opzioni:

Archivio AVI

Archivio SCAI

Archivio sopralluoghi DPC

Archivio sopralluoghi SGN

Altro

### 2.19.2 CARG



In questo campo (campo a scelta singola) va indicato se il fenomeno censito è stato segnalato anche nella cartografia alla scala 1:50.000 relativa la progetto CARG. Le scelte possibili sono le seguenti

**SI:** il fenomeno è descritto nel relativo foglio CARG 1:50.000

**NO:** il fenomeno non è descritto nel relativo foglio CARG 1:50.000

**Non coperto:** il foglio CARG 1:50.000 dell'area in cui ricade il fenomeno non è stato ancora rilevato.

## 2.20 ADEMPIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI

ADEMPIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI	
<input type="checkbox"/> Legge 267/98 piani straordinari	<input type="checkbox"/> Piano Paesistico
<input type="checkbox"/> Legge 267/98 interventi urgenti	<input type="checkbox"/> Piani territoriali di coordinamento provinciale
<input type="checkbox"/> Legge 267/98 PSAI	<input type="checkbox"/> Ordinanze Min. Interno (Prot. Civile) – N .
<input type="checkbox"/> Schemi provvisionali e programmatici Legge 183/89	<input type="checkbox"/> Legge 365/00
<input type="checkbox"/> Pianificazione di bacino Legge 183/89	<input type="checkbox"/> Altro

In questa sezione, che corrisponde anche al campo omonimo (campo a scelta multipla), va indicato se il fenomeno franoso censito è stato incluso come possibile oggetto di intervento, finanziamento o richiesta di finanziamento nell'ambito degli adempimenti relativi alle attività legislative descritte nelle opzioni sotto elencate:

**Legge 267/98 piani straordinari**

**Legge 267/98 interventi urgenti**

**Legge 267/98 PSAI (Piano Stralcio Assetto Idrogeologico)**

**Schemi previsionali e programmatici L.183/89**

**Pianificazione di bacino L.183/89**

**Piano paesistico**

**Piani territoriali di Coordinamento provinciale (PTCP)**

**Ordinanze Min. Interno (Protezione Civile)**

**Legge 365/00**

**Altro**

Nel caso si sia scelta l'opzione *Ordinanze Min. Interno (Protezione Civile)* si deve indicare nel campo **N (Numero ordinanza)** il suo numero e la relativa data (campo testo libero).

## 2.21 BIBLIOGRAFIA E NOTE

Nella sezione **BIBLIOGRAFIA** sono indicati i riferimenti bibliografici di eventuali lavori scientifici, relazioni o studi a carattere tecnico eseguiti nell'area in frana.

BIBLIOGRAFIA						
Autori	Anno	Titolo	Rivista / Libro / Relazione	Editore / Ente	vol.	pag.
Note:						

Possono essere aggiunti, in appendice alla scheda su un foglio a parte, altri eventuali riferimenti bibliografici, se necessari.

Si tratta di campi di testo libero.

Di seguito vengono riportati i campi presenti sulla scheda, con a lato le relative descrizioni:

- **Autori:** indicare il cognome e l'iniziale del nome dell'autore/i.
- **Anno:** indicare l'anno di stampa del lavoro. Per pubblicazioni in corso di stampa riportare la voce "in stampa".
- **Titolo:** indicare il titolo completo del lavoro.
- **Rivista/Libro/Relazione:** indicare l'intestazione della rivista, libro, periodico o relazione in forma abbreviata; per le abbreviazioni consultare "*List of serial title word abbreviations. Centre International de l'Isds, Paris 1991*".
- **Editore/Ente:** indicare il nome dell'editore e la località di pubblicazione.
- **Volume:** indicare con un numero arabo il volume o il capitolo, con numero romano l'eventuale serie, con un numero tra parentesi tonde l'eventuale fascicolo.
- **Pagine:** indicare il numero della pagina iniziale e di quella finale del lavoro, separate da un trattino. Se il lavoro non fa parte di un periodico, va indicato il totale delle pagine. Indicare, inoltre, il numero di eventuali cartografie tematiche presenti nel testo o ad esso allegate.
- **Note:** indicare per esteso tutte le informazioni che non rientrano nei campi previsti dalla scheda oltre ad eventuali approfondimenti riguardanti le notizie riportate nella scheda stessa. Qui andrà inoltre annotato se alla scheda sono allegati ulteriori fogli contenenti notizie suppletive su Unità geologiche o tipo di movimento (vedi paragrafi 2.4 e 2.8).