



AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE SINISTRA SELE

Via A. Sabatini, 3 – 84121 Salerno
Tel. 089/236922 - Fax 089/2582774



SPECIFICHE TECNICHE CARTA INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI



PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO - AGGIORNAMENTO (2012) RISCHIO FRANA

<p>Segreteria Tecnica Operativa</p> <p>AREA TECNICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ing. Manlio Mugnani - Ing. Elisabetta Romano - Ing. Massimo Verrone - Arch. Vincenzo Andreola - Arch. Carlo Banco - Arch. Antonio Tedesco - Geol. Saverio Maietta - Geom. Giuseppe Taddeo <p>AREA AMMINISTRATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dott. Vincenzo Liguori - Dott. comm. Angelo Padovano 	<p>Supporto esterno alla S.T.O.</p> <p><u>Aspetti geologici e informatizzazione</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dott. geol. Vincenzo Siervo - Dott. geol. Antonello Cestari - Dott. geol. Gianluca Ragone - Dott. geol. Vincenzo Palmieri (ARCADIS) <p><u>Aspetti antropici e informatizzazione</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Arch. Emilio Buonomo <p><u>S.I.T.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - p. ind. Dario Martimucci <p>Consulente Specialistico (aspetti idraulici)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ing. Raffaella Napoli
<p>Il Responsabile del Procedimento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ing. Raffaele Doto 	<p>Consulente Scientifico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prof. ing. Domenico Pianese - Prof. geol. Domenico Guida

Data: Marzo 2012

Il Commissario Straordinario
Avv. Luigi Stefano Sorvino

SOMMARIO

1. Introduzione **pag. 2**

2. Carta Inventario delle Frane **pag. 3**

2.1. Scopo, finalità e contenuti

2.2 Specifiche tecniche.

1. Introduzione

La presente Specifica Tecnica è relativa alla stesura della “*Carta Inventario dei Fenomeni Franosi*” in scala 1:5.000 nell’ambito dell’Aggiornamento del Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico.

Prima di passare alla descrizione dettagliata sulle procedure e metodologie adottate per l’elaborazione della suddetta cartografia si ritiene opportuno eseguire una breve introduzione utile a illustrare le finalità del lavoro realizzato.

A partire dai presupposti sui quali sono basate le valutazioni della pericolosità e del rischio durante la elaborazione del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico, nel presente documento si forniscono i criteri metodologici e procedurali, nonché indicazioni operative, in forma di *specifiche tecniche e suggerimenti*, finalizzati alla definizione ottimizzata dei fattori geologici e geomorfologici su cui basare la valutazione ottimizzata del rischio da frana.

E’ oramai accettato dalla comunità tecnico-scientifica che lo studio delle frane su area vasta deve essere inserito nell’ambito di modelli di evoluzione dei versanti a scala geologica e geomorfologica che consentano di considerare le forme di frana rilevate come espressioni spaziali di processi geomorfici che agiscono nel tempo su unità di versanti significative, caratterizzate da una propria struttura geologica. Essendo i processi geomorfici governati da meccanismi di deformazione e rottura che agiscono sugli elementi di volume costitutivi, la loro definizione risulta propedeutica alla definizione su base fisico-meccaniche dei meccanismi che governano i processi di rottura.

La ricostruzione della storia evolutiva passata collegata alla definizione dei processi attuali consente di pervenire alla impostazione delle più probabili tendenze evolutive future; questi aspetti risultano determinanti per la ottimizzata definizione della ricorrenza dei fenomeni franosi, in combinazione con altre metodologie complementari (analisi multitemporali, dati storici, ecc.).

La fasi di preparazione del versante, le modalità di alimentazione e di innesco e gli stadi di evoluzione dell’evento-frana dipendono da una molteplicità di elementi quali i fattori predisponenti, le cause innescanti e gli interventi antropici ed il loro ruolo si estrinseca su scale spaziali e temporali estremamente diverse tra loro.

Per superare le difficoltà connesse alla valutazione della pericolosità da frana appare utile indirizzare gli studi di base secondo metodologie idonee e procedere ad una preliminare sovrapposizione dei tematismi acquisiti, inquadrando la cartografia di sintesi come un tassello di un più ampio modello.

2. La Carta Inventario delle Frane

2.1. Scopo, finalità e contenuti

Scopo di questo elaborato è la rappresentazione cartografica dei fenomeni franosi riconosciuti sul territorio suddivisi in base alla tipologia, al cinematismo, allo stato di attività ed ai materiali coinvolti.

L'Allegato A "Atto di Indirizzo e Coordinamento" di cui al D.P.C.M. del 29 settembre 1998, suggerisce criteri *minimali* per la redazione della Carta Inventario delle Frane ed indica come elemento indispensabile dell'elaborato "l'omogeneità dei dati riportati su tutto il territorio nazionale".

Scopo di questo elaborato, quindi, è stata la rappresentazione cartografica dei fenomeni franosi riconosciuti sul territorio, suddivisi in base alla tipologia, al cinematismo, allo stato di attività ed ai materiali coinvolti.

Il problema del riconoscimento, della caratterizzazione e della rappresentazione della intera popolazione di frane esistenti, su un determinato territorio, costituisce ancora oggi uno dei temi maggiormente dibattuti dalla comunità scientifica nazionale ed internazionale.

Il Progetto Finalizzato Difesa del Suolo (Sottoprogetto Fenomeni Franosi) segnala come più rappresentativa, per un inquadramento generale e di adeguato dettaglio, la classificazione proposta da D. J. VARNES (1978), anticipando una tendenza attualmente consolidata; si veda a tal proposito la traduzione, CARRARA, D'ELIA E SEMENZA (1987).

Quest'ultima, costituisce il riferimento ufficiale per le precisazioni terminologiche delle diverse componenti del movimento franoso e per la classificazione di ciascun fenomeno franoso sia esso di tipo singolo che di tipo complesso.

La proposta, elaborata da una Commissione delle Società Geotecniche Internazionali (WP/WPLI - International Geotechnical Societies' Unesco Working Party On World Landslide Inventory, 1990, 1991, 1993, 1994), citata nell'ambito del DPCM 29/9/98, mira alla semplificazione ed all'omogeneizzazione dell'articolata terminologia attualmente in uso.

Si segnalano, a tal proposito, l'aggiornamento proposto da Cruden&Varnes (1996) e quello di Hutchinson et al. (2000).

La Carta Inventario dei fenomeni franosi è stata elaborata applicando una metodologia innovativa che ha consentito di:

- *individuare l'intera popolazione di frane esistente nell'area di competenza di questa Autorità di Bacino;*

- *discriminare gli indizi morfologici ed i fattori geologici legati ai fenomeni franosi inserendoli nella storia evolutiva di ciascun versante;*
- *caratterizzare le frane secondo tre variabili indipendenti rappresentate dal tipo di movimento ,dalle caratteristiche cinematiche, dal tipo di materiale, dallo stato di attività e dall'età morfologica del fenomeno,*
- *definire i modelli di franosità di ciascun settore territoriale significativo e le più probabili tendenze evolutive in atto e future*

Il riconoscimento sistematico dei parametri morfologici rende possibile una fondamentale interconnessione tra gli indizi morfologici minori e l'identificazione dei fenomeni franosi, anche se parzialmente obliterati dalla evoluzione morfologica successiva alla fase di primo distacco. Le anomalie morfologiche alterano, infatti, la configurazione teorica regolare dello *spazio-versante*. In tal senso i fenomeni di instabilità sono conseguenti alla storia morfo-evolutiva del versante e vengono evidenziati dagli elementi morfologici che si sono sovrapposti nello spazio compreso tra il crinale superiore ed il relativo fondovalle.

Per quanto attiene alla fase di acquisizione ed alla archiviazione dei dati, si è fatto riferimento, come standard procedurale e terminologico, allo standard IFFI “Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani” del Servizio Geologico Nazionale – CNR.

La ricomposizione dei processi di franosità di versante è basata sulla intersezione dei parametri geologici, litostratigrafici, geomorfologici e geomorfico-applicativi, acquisiti e trasferiti attraverso l'applicazione di criteri e sistemi integrati, finalizzati alla definizione delle caratteristiche di fondo del rilievo e della sua evoluzione morfologica recente.

La metodologia adottata, pertanto, filtra gli indizi morfologici e geologici utili per la identificazione degli eventi franosi singoli o associati, consentendone il “riconoscimento”, la classificazione per tipologia e per caratteristiche morfologiche principali ed infine facilita il loro inserimento nel contesto geologico presente e nella dinamica morfoevolutiva dell'ambito territoriale significativo.

Il sistema conoscitivo utilizzato, per tale elaborazione, è consistito in una preliminare analisi ed interpretazione delle aereofoto stereoscopiche che “cristallizzano” lo stadio di sviluppo delle frane in un determinato momento della storia evolutiva del paesaggio, con opportune “tarature” sul terreno.

Successivamente, lo studio delle frane è stato integrato con uno studio geologico e geomorfologico “ in itinere” tale da consentire di integrare i dati fotogeologici in un preliminare modello di evoluzione dei versanti.

Un tale modello ha reso disponibile uno strumento speditivo per la definizione degli **ambiti morfologici** significativi, utile alla individuazione delle aree di preparazione, alimentazione e di espansione dei fenomeni franosi e di quegli **indicatori morfologici** necessari alla definizione delle più probabili tendenze evolutive di tipo gravitativo dei versanti.

Qui di seguito, vengono indicate le fasi di acquisizione, di elaborazione e di rappresentazione cartografica dei dati relativi ai fenomeni franosi presenti sul territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Sinistra Sele.

4.2 Carta Inventario delle Frane: Disciplinare, specifiche ed esempi applicativi

La Carta Inventario dei Fenomeni Franosi redatta nell'ambito dell'Aggiornamento del PSAI contiene, principalmente, le seguenti informazioni:

- a) Raccolta delle fonti bibliografiche, storiche e tecnico-scientifiche esistenti presso enti o istituzioni relative ai fenomeni franosi dell'area di studio;
- b) Analisi aerofotogrammetrica preliminare su coppie stereoscopiche confrontare con quella in possesso dell'Autorità di Bacino Sx Sele;
- c) Rilevamento geomorfologico di dettaglio in campagna;
- d) Redazione della suddetta cartografia e della Legenda Definitiva, supportata da apposita Relazione Finale.

A partire dalla classificazione di Varnes del 1978, riformulata in Cruden e Varnes 1996, riconosciuta ed accettata in ambito scientifico e tecnico, durante la redazione del Piano Straordinario di cui al D.L. 180/98 e dei Piani Stralcio di cui alla Legge 365/00, si è ritenuto opportuno elaborare una riformulazione originale, apportando alcune modifiche ed integrazioni alla classificazione precedente, in modo tale che la “*Carta inventario dei fenomeni franosi*” meglio si adatti come “strumento di lavoro operativo” per i successivi passaggi ad altre carte tematiche e, nel complesso, in modo da rispondere meglio anche agli scopi previsti dalla L. 183/89.

Pertanto, le diverse tipologie franose rilevate sono state riaggregate in gruppi in funzione del cinematismo prevalente e dei caratteri morfodinamici. Per ciascuno dei tipi di dissesto, riportati in apposita Legenda, sono di seguito riportate alcune brevi note di commento.

1) Gruppo 1 – Frane di crollo e ribaltamento.

Sono fenomeni tipici delle scarpate morfologiche con forte acclività e sono molto diffusi nelle successioni lapidee, ma frequenti anche lungo le scarpate fluviali, quindi, in terre più o meno addensate. Il distacco è improvviso e lo spostamento dei materiali avviene in caduta libera nel vuoto.

2) Gruppo 2 – Frane di flusso rapido.

In tale gruppo sono stati riuniti tutti i fenomeni di flusso rapido, caratterizzati da attivazione improvvisa di primo distacco. Il movimento della massa mobilizzata spesso avviene lungo depressioni morfologiche ben definite, canali ed impluvi incisi su versanti con acclività elevata e tende ad invadere le zone di raccordo morfologico poste alla base dei versanti fino ad arretrarsi nei tratti pianeggianti.

a) Colata rapida di fango.

Sono fenomeni caratterizzati dalla mobilizzazione improvvisa di una massa di materiali di origine vulcanica in posizione primaria (sabbie vulcaniche, ceneri e pomici) o secondaria (depositi vulcanici rielaborati di concavità morfologica), poggiati su un substrato carbonatico o fliscioide di natura lapidea lungo versanti a bassa evoluzione morfologica. Dopo il distacco i materiali a prevalente contenuto di materiali fini e con elevato contenuto d'acqua si spostano verso valle incanalandosi lungo zone di deflusso già esistenti nella morfologia del versante. Il movimento continua fino a quando il materiale di frana raggiunge la base del pendio o le aree con bassa acclività, dove si esaurisce l'energia di movimento. Il materiale di frana si amplia con sagoma a conoide ricoprendo superfici proporzionali alla massa mobilizzata ed all'energia di questa.

b) Colate di detrito.

Sono fenomeni riscontrabili in ambienti morfologici fortemente accidentati ed in litologie carbonatiche o arenaceo-conglomeratiche, dove masse di detrito di versante, anche con granulometrie superiori alle ghiaie, sono posizionate nelle porzioni superiori delle testate di impluvio o lungo tratti di canale a forte acclività. L'attivazione è in genere improvvisa ed il materiale a prevalente contenuto di materiale grossolano e con elevato contenuto d'acqua, in seguito alla mobilizzazione tende ad invadere le zone di raccordo morfologico con i tratti pianeggianti, nelle aree di conoide.

c) Colate rapide in terreni argilloso-marnosi

Sono fenomeni tipici delle aree di affioramento di depositi ad elevata componente argilloso-marnosa o argillosa, in cui si registra il progressivo allentamento meccanico ed ammorbidimento della coltre di materiali più prossima alla superficie. Il movimento segue di norma percorsi preferenziali segnati da direttrici costituite da depressioni morfologiche o canali preesistenti che

possono essere ostruiti o talora sepolti. Raramente questi fenomeni si verificano a partire da tratti di versante indisturbati, generalmente si originano quale effetto terminale , talora catastrofico, di sistemi franosi a lenta evoluzione ed a cinematismo non parossistico, ovvero quale rimobilitazione di coltri detritico-colluviali rimaneggiate nell'ambito di concavità morfologiche.

3) Gruppo 3 – Frane di scorrimento e colamento

In questo gruppo sono stati inseriti gli scorrimenti rotazionali e traslativi ed i colamenti, sia in terra che in roccia. A tal proposito si precisa che nel caso di frane complesse del tipo scorrimento-colata lenta, quando si tratta di fenomenologie con evoluzione priva di discontinuità temporale, la simbologia adottata è data dalla sommatoria delle singole tipologie.

a) Scorrimento traslativo

Sono fenomeni tipici delle aree con strati in giacitura ordinata o con giunti di discontinuità orientati a franapoggio con inclinazione minore del versante, in cui il movimento avviene lungo discontinuità preesistenti, talora favorito dalla presenza di litologie a comportamento duttile; sono tipici di successioni ben stratificate, ma con litotipi a diversa competenza che si riscontrano in alcune successioni di bacino torbido, anche se non mancano esempi di frane analoghe in sequenze a comportamento rigido.

b) Scorrimento rotazionale

Sono frane con aspetto morfologico caratterizzato da sagoma concava sede di una netta contropendenza del cumulo di frana, spesso associate ad una fase di colata lenta del materiale mobilizzato. Si riscontrano sia in litologie miste di terreni geotecnicamente complessi sia in presenza di successioni a comportamento rigido sovrapposte a litologie a comportamento plastico .

c) Colata lenta – colamento

Questi fenomeni franosi presentano continue deformazioni e/o movimenti che determinano tipiche ondulazioni della superficie della massa in frana, con raggio di curvatura da metrica a decimetrica; tali dissesti sono caratteristici di successioni con componente argilloso-marnoso significativa.

d) Frane Complesse (vedi classificazione di Cruden&Varnes).

4) Gruppo 4 – Espansioni laterali D.G.P.V. e creep depositi di concavità morfologica

In questo gruppo sono stati inseriti tutti gli altri movimenti di massa cartografati e riportati nella “*Carta inventario dei fenomeni franosi*”, incluse alcune tipologie che di norma non vengono considerate frane s.s..

a) Espansione laterale di pendio

In tal modo sono state cartografate le tipologie così definite in Varnes (1978), anche se tali dissesti non sono compresi in quelli riportati nella bozza di legenda allegata all’Atto di Indirizzo del D.L. 180/98. Questi movimenti sono stati riscontrati solo in presenza di successioni a comportamento rigido sovrapposte a litologie a prevalente componente argilloso-marnosa e consistono in un progressivo allontanamento reciproco di grandi blocchi o masse lapidee con creazione di trincee sommitali e rigonfiamenti basali.

b) Deformazione gravitativa profonda di versante (D.G.P.V.)

Le D.G.P.V. in genere coinvolgono l’intero sistema crinale-versante-fondovalle, dislocando ammassi di substrato di dimensioni discrete lungo discontinuità sia preesistenti che di neoformazione e con tempi di evoluzione lunghi; le forme presentano maggiore o minore evidenza a seconda del tipo di D.G.P.V. e dallo stato di attività. Anche in questo caso le situazioni più caratteristiche si manifestano in concomitanza di sovrapposizioni, tettoniche e/o stratigrafiche di successioni a comportamento fragile su successioni a comportamento duttile.

c) Soil Creep in depositi di concavità morfologica

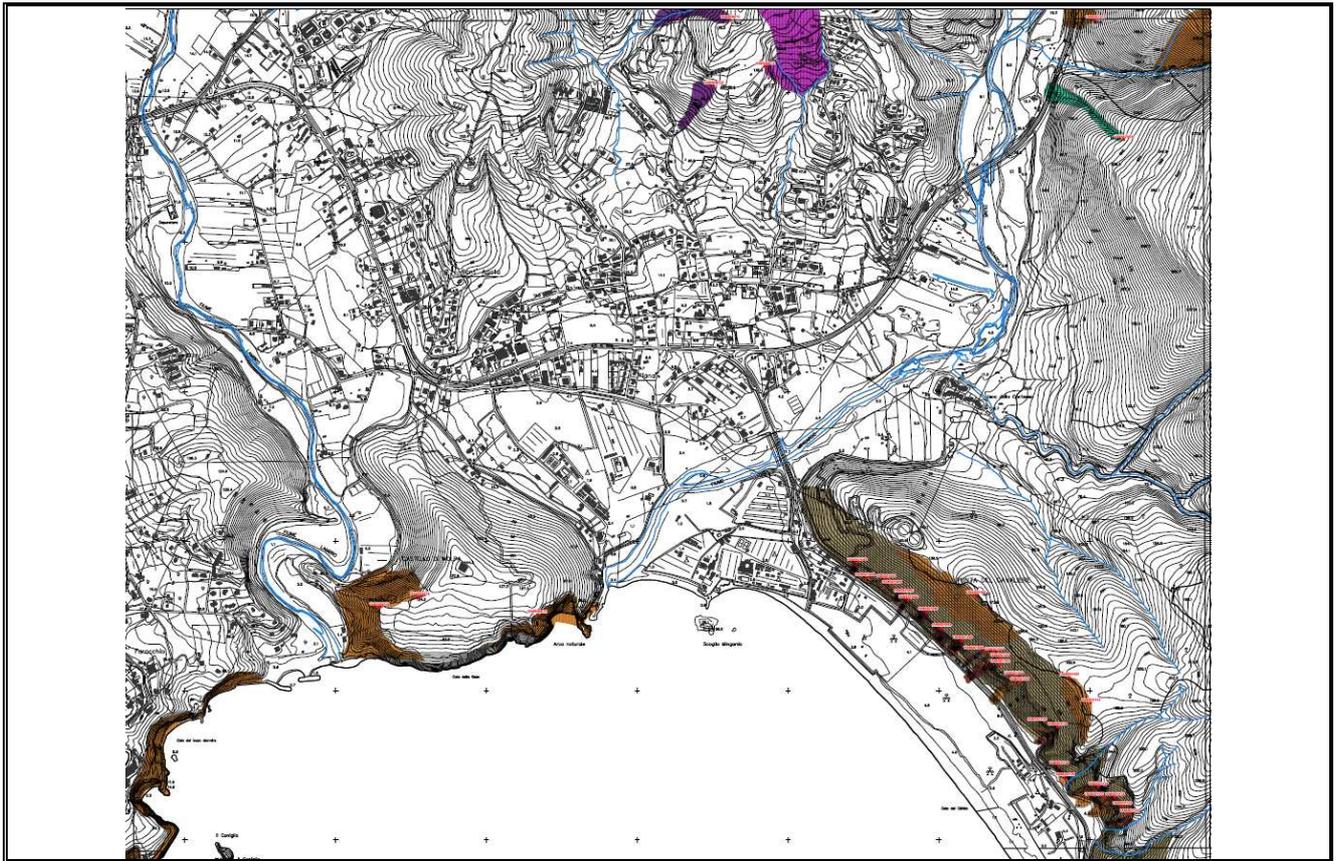
Comprendono i movimenti che si sviluppano in prevalenza nelle coltri di copertura, laddove si associano particolari condizioni idrogeologiche ; sono stati considerati solo gli accumuli detritico-eluvio-colluviali di concavità morfologica, in quanto nell’ambito di queste ultime sono stati riscontrati i casi più evidenti ed importanti. I movimenti si esplicano con deformazioni progressive delle masse interessate, che in superficie presentano tipiche ondulazioni da decimetriche a metriche, con smorzamento più o meno rapido degli stessi in profondità.

Di seguito si riporta la legenda e uno stralcio della Carta Inventario dei fenomeni Franosi redatta in scala 1:5000.

LEGENDA

Tipo di Movimento	Applicabile ai poligoni Frana						Applicabile ai centroidi Frana		
	Retini			Colore (AutoCAD index color) Stato o Attività			Simbolo		
	ZD	Zona ZT	ZA	A (3)	Q	IN (S,SA,SN,RE)	A (R)	Q	IN (S,SA,SN,RE)
ACD Arce soggette a crolli/ribaltamenti diffusi (non definibili singolarmente)				10	20	30			
AFD Arce soggette a franosità diffusa (non definibili singolarmente)				206	202	204			
CLD Colata di detrito				105	107	111			
CLF Colata di fango				19	21	21			
CLR Colata rapida di terra				70	90	80			
CLT Colata lenta				30	31	41			
CLT_CLD Colata lenta_colata di detrito				30	31	41			
CLT_CLR Colata lenta_colata rapida di terra				30	30	40			
CRL Crollo				10	21	31			
CRL_CLD Crollo_Colata di detrito				10	21	31			
CRL_CLF_CLD Crollo_Colata di fango_Colata di detrito				10	21	31			
CRL_SCR Crollo_Scorrimento rotazionale				10	21	31			
CRP Creep				206	202	204			
DGP Deformazioni gravitative profonde di versante				03	03	40			
ESP Espansione				01	01	01			
SCR Scorrimento rotazionale				210	212	214			
SCR_CLD Scorrimento rotazionale_Colata di detrito				210	212	214			
SCR_CLR Scorrimento rotazionale_Colata rapida di terra				210	212	214			
SCR_CLT Scorrimento rotazionale_Colata lenta				210	212	214			
SCR_CRL Scorrimento rotazionale_Crollo				210	212	214			
SCT Scioglimento traslativo				901	980	111			
SCT_CLT Scioglimento traslativo_Colata lenta				901	980	111			

- **Legenda della Carta Inventario dei Fenomeni Fransi**



Carta Inventario Fenomeni Franosi redatta in scala 1:5000.