



## AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE SINISTRA SELE

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



# SPECIFICHE TECNICHE CARTA GEOMORFOLOGICA



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

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

Data: Marzo 2012

Il Commissario Straordinario  
Avv. Luigi Stefano Sorvino

## **SOMMARIO**

- |                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| <b>1. Introduzione</b>            | <b>pag. 2</b> |
| <b>2. Carta Geomorfologica</b>    | <b>pag. 3</b> |
| 2.1. Scopo, finalità e contenuti. |               |
| 2.2 . Specifiche tecniche.        |               |

## 1. Introduzione

La presente Specifica Tecnica è relativa alla stesura della “*Carta Geomorfologica*” in scala 1: 5000 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 Geomorfologica.

### 2.1- Scopo, finalità e contenuti

La Carta Geomorfologica costituisce uno degli elaborati cui le Autorità di Bacino devono far riferimento nella redazione e aggiornamenti dei Piani di Bacino, come esplicitamente indicato nell'Allegato 2 al comma 1, art. 4 del D.P.R. 7 gennaio 1992, contenente "Atto di indirizzo e coordinamento per determinare i criteri di integrazione e di coordinamento tra le attività conoscitive dello Stato, delle Autorità di Bacino e delle Regioni per la redazione dei Piani di bacino di cui alla Legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

La redazione della Carta Geomorfologica rientra nello schema metodologico e procedurale più generale che integra le fasi conoscitive di ciascun Settore Tematico (geologico, geomorfologico, idrogeologico, geotecnico ed urbanistico), ne finalizza le attività verso un obiettivo specifico (valutazione del rischio frana) e contemporaneamente organizza le informazioni territoriali in modo coerente per il trattamento informatico, sia cartografico che alfanumerico.

Anche la cartografia geomorfologica, come già quella geolitologica, inquadrata in tale processo metodologico, costituisce un documento che oltre a conservare le informazioni morfologiche di base, deve costituire contemporaneamente un utile supporto alle interpretazioni delle elaborazioni tematiche collaterali (geologia, idrogeologia, pedologia, geotecnica ecc.) necessarie per l'analisi completa della franosità del territorio.

La Carta Geomorfologica di base, in generale, è un elaborato cartografico di dettaglio che rappresenta, **a copertura completa**, su di una base topografica **tutte** le componenti morfografiche e morfometriche del rilievo, nonché le forme denudazionali (erosionali e/o gravitative) e deposizionali legate alla evoluzione recente della superficie terrestre ed i processi che ne determinano il modellamento attuale.

Tale elaborato evidenzia, inoltre, attraverso idonea rappresentazione grafica, areale e/o simbolica, i fattori predisponenti e determinanti che conducono all'attuale quadro morfologico dei luoghi e che concorrono all'innescio ed alla evoluzione dei processi in atto.

In generale, quindi, la Carta Geomorfologica:

- evidenzia i caratteri morfografici e morfometrici del paesaggio;
- descrive i caratteri morfologici delle forme del rilievo in relazione al quadro geologico e strutturale;
- interpreta la morfogenesi passata in relazione ad associazioni di forme del rilievo riferibili a regimi morfoclimatici e geodinamici anche diversi da quello attuale;

- ricostruisce la più probabile sequenza cronologica relativa e/o assoluta degli eventi inserendola in un quadro definito di fasi morfogenetiche;
- individua le attuali tendenze evolutive in relazione ai processi geodinamici in atto, quiescenti ed inattivi ed alle corrispondenti forme del rilievo;
- definisce l'influenza che le condizioni geomorfologiche hanno sull'idrologia superficiale e sotterranea.

La Carta Geomorfologica finalizzata alla valutazione del Rischio da Frana, sulla base del quadro conoscitivo dei luoghi e dall'analisi di dati bibliografici, rappresenta le informazioni oggettivamente necessarie a definire gli aspetti morfologici, morfogenetici e morfodinamici più rilevanti in rapporto alla presenza ed alle attività umane, sia per quanto attiene alla valutazione del rischio idrogeologico nella pianificazione territoriale che alla previsione della risposta geomorfologica susseguente ad interventi antropici sul territorio.

Aspetto non irrilevante è che tale tematismo fornisca informazioni pertinenti nel campo della geotecnica, della pedologia e dell'idrologia e dell'idraulica.

Inoltre, in tale tematismo vengono distinte le forme di carattere deposizionale (e/o denudazionale) a morfogenesi differenziata in modo tale da consentire di:

- delimitare le aree in frana attuali, storiche ed antiche, ciascuna, ove possibile con il suo rispettivo grado di attività (attiva, quiescente e stabilizzata);
- riconoscere e cartografare gli elementi morfologici connessi con i fenomeni d'instabilità reale o potenziale;
- cartografare le particolarità geomorfologiche, anche non direttamente connesse con i fenomeni di instabilità, ma che rappresentano evidenze di fattori litostratigrafici e litostrutturali che condizionano o possono condizionare la circolazione idrica superficiale o sotterranea.

La prima attività porta, pertanto, alla delimitazione delle aree in frana, interessate da frane e modellate da frane; la seconda alla individuazione degli indicatori morfologici e la terza alla delimitazione degli ambiti morfologici significativi per la franosità.

## **2.2 Specifiche.**

L'elaborazione della Carta Geomorfologica parte dalle indicazioni contenute nella "Guida al rilevamento della Carta Geomorfologica alla scala 1:50.000" edita dal Servizio Geologico Nazionale (Quaderni, Serie III, vol. 4, 1994), dove sono riportate la metodologia, la legenda e la simbologia da adottare.

Al fine di conferirgli un indirizzo Applicativo, essa è integrata sia con le indicazioni contenute nella "Proposta di legenda geomorfologica ad indirizzo applicativo" di Pellegrini et al. (1994) sia con informazioni finalizzate alla valutazione del Rischio di Frana maggiormente approfonditi per quanto attiene alla localizzazione, caratterizzazione e grado di influenza sulla dinamica evolutiva dei fenomeni franosi eventualmente associati.

Per il raggiungimento degli obiettivi di integrazione intertematica e di integrità tematica, la legenda geomorfologica è basata su una utile combinazione fra gli approcci tradizionali prima citati e le recenti proposte innovative già sperimentate nella Emergenza Idrogeologica in Campania dall'U.O. 2.38 1998, al fine di adeguare i contenuti delle informazioni cartografiche.

In sintesi, la Carta Geomorfologica si è sviluppata secondo le seguenti fasi:

- a) Raccolta delle fonti bibliografiche di carattere geomorfologico esistenti per l'area di studio e creazione della Banca Dati sulle conoscenze di carattere Geomorfologico esistenti sull'area;
- b) Redazione di una Relazione di Sintesi delle conoscenze Geomorfologiche;
- c) Analisi aerofotogrammetrica preliminare su coppie stereoscopiche, confrontate con quella in possesso dell'Autorità di Bacino Sx Sele;
- d) Rilevamento geomorfologico di dettaglio in campagna;
- e) Redazione della Carta Geomorfologica Preliminare e della relativa proposta di legenda, contenente in particolare gli elementi morfologici utili al confronto ed ad integrazione prima con le procedure di redazione degli elaborati geologico strutturali e degli elementi relativi alle coltri di copertura;
- f) Redazione finale della Carta Geomorfologica di Campagna con relativa Legenda supportata da apposita relazione.

Ai fini della redazione della Cartografia di tipo geomorfologico finalizzata alla valutazione della pericolosità geomorfologica si è adottato una legenda che ha:

- 1) Uniformato la rappresentazione delle Entità Geomorfologiche;
- 2) Strutturato le Entità Geomorfologiche come Entità Informative Elementari per omogeneizzare la scomposizione dei dati;
- 3) Individuato e delimitato gli ambiti morfologici significativi, come Entità Geomorfologiche di Riferimento, cui associare le forme riconosciute, i processi in atto e le più probabili tendenze morfoevolutive.

La Legenda ha consentito ancora di:

- A. Correlare le Entità Geomorfologiche di diverso ordine all'assetto litostrutturale e quindi di integrare la Carta Geomorfologica alla carta Morfostrutturale di base, di cui la Carta Litostrutturale risulta un elemento essenziale.
- B. Rendere congruente la Carta Geomorfologica con la Carta delle Coperture, attraverso la Carta intermedia delle Forme Deposizionali.
- C. Individuare e riportare sulla Carta Inventario delle Frane quelle forme denudazionali, erosionali e deposizionali) immediatamente connesse alla stabilità dei versanti ed alla maggiore o minore predisposizione a franare degli stessi in base ad indicatori morfologici che denunciano una evoluzione pregressa, una morfodinamica quantitativa attuale e la ricostruzione dei più probabili scenari di franosità.

In tal senso la procedura di redazione della cartografia geomorfologica è stata la seguente:

1. Individuazione e caratterizzazione dell'Areale di Riferimento;
2. Analisi morfostrutturale ed individuazione dei principali SISTEMI MORFOLOGICI o Land Systems (vedi "Sistema Fisiografico" in De Vita . et alii, 1994 )
3. Nell'ambito dei sistemi morfologici, individuazione delle UNITÀ MORFOLOGICHE (Land Units) in base ai parametri morfometrici e morfoevolutivi;
4. Nell'ambito delle Unità morfologiche individuazione dei MORFOTIPI FONDAMENTALI (*Basic Land Facets*) che non solo definiscono gli ambiti morfologici significativi delle frane, ma che ne rendano congruente la distribuzione, la tipologia e la magnitudo.

Fatto questo si è proceduto alla caratterizzazione su basi morfogenetiche delle forme più significative sia degli eventi passati che dei processi in atto.

Nello specifico i **Sistemi Morfologici**, in sintesi sono entità geomorfologiche di ordine "gerarchico" superiore la cui genesi è il risultato sia del condizionamento litologico-strutturale sia di successive fasi morfogenetiche; ad ogni Sistema Morfologico viene associato un Complesso Morfologico e a sua volta una Unità Morfologica. I sistemi Morfologici caratterizzanti il territorio di questa Autorità di Bacino sono stati raggruppati come di seguito elencato:














- a) ***Sistema Sommitale;***
- b) ***Sistema di Versante;***
- c) ***Sistema di Fondovalle;***
- d) ***Sistema Costiero;***
- e) ***Sistemi Idrici Naturali.***

Al **Sistema Morfologico Sommitale** viene associato un **Complesso Morfologico** caratterizzato da:

- 1) **crinali principali e secondari** (aree a debole pendenza ubicate in corrispondenza della culminazione orografica dei rilievi ed in alcuni casi interpretabili come residui di antiche superfici morfologiche. La presenza delle diverse discontinuità tettoniche quali faglie e macrofratture delimitano e dislocano le dorsali, in senso trasversale. I crinali rappresentano, soprattutto nella loro parte mediana e in particolar modo se impostati su litologie poco erodibili, aree stabili dal punto di vista geomorfologico);
- 2) **spianate carsiche** (lambi di superfici morfologiche sub-pianeggianti o debolmente inclinate ubicate sia in posizione intermedia sui versanti sia lungo crinali) - **Unità Morfologica** appartenente.

 **Polje.**

Al **Sistema Morfologico di Versante** viene associato un **Complesso Morfologico** caratterizzato da :



- 1) **Versante aperto (< 30°);**
- 2) **Versante aperto (> 30°);**
- 3) **Talus e concavità morfologiche, piani e ripiani intermedi e sommitali;**
- 4) **Valli e impluvi da poco a molto incisi, fossi di incisioni, scarpate, naturali e artificiali**  
- **Unità Morfologiche** appartenenti:
  -  **Forra o valle fluviale molto incisa;**
  -  **Fosso;**
  -  **Fosso in approfondimento;**
  -  **Inghiottitoio;**
  -  **Limite di probabile esondazione;**
  -  **Valletta a fondo concavo.**
- 5). **Area con fenomeni gravitativi - Unità Morfologiche** appartenenti:
  -  **Area a franosità diffusa;**
  -  **Colata;**
  -  **Creep;**
  -  **Crollo;**
  -  **Deformazione gravitativa profonda di versante;**
  -  **Espansione laterale;**
  -  **Scorrimento rotazionale;**








 **Scorrimento traslativo.**

Al **Sistema Morfologico di Fondovalle** viene associato un **Complesso Morfologico** caratterizzato da :









**1) Fondovalle Alluvionale - Unità Morfologiche appartenenti:**

-  **Alveo fluviale o torrentizio;**
-  **Alveo fluviale o torrentizio in approfondimento.**

**2) Pianura Aggradazionale - Unità Morfologiche appartenenti:**

-  **Terrazzo fluviale antico;**
-  **Terrazzo fluviale o torrentizio;**
-  **Terrazzo fluviale recente;**
-  **Valle a fondo piatto sovralluvionata;**
-  **Superficie di erosione fluviale non conformata a terrazzo.**



**3) Conoidi alluvionali - Unità Morfologiche appartenenti:**

-  **Accumulo detritico di fondovalle generato da sovralluvionamento;**
-  **Conoide alluvionale;**
-  **Conoide alluvionale inattivo;**
-  **Conoide alluvionale quiescente;**
-  **Conoide alluvionale;**
-  **Conoide detritico alluvionale;**
-  **Conoide detritico alluvionale inattivo;**
-  **Conoide detritico alluvionale quiescente.**

Al **Sistema Morfologico Costiero** viene associato un **Complesso Morfologico** caratterizzato da :

- **Piana Costiera.**




















































**4) Complesso Spiaggia Duna - Unità Morfologiche appartenenti:**

-  **Spiaggia attuale;**
-  **Cordone dunare antropizzato.**

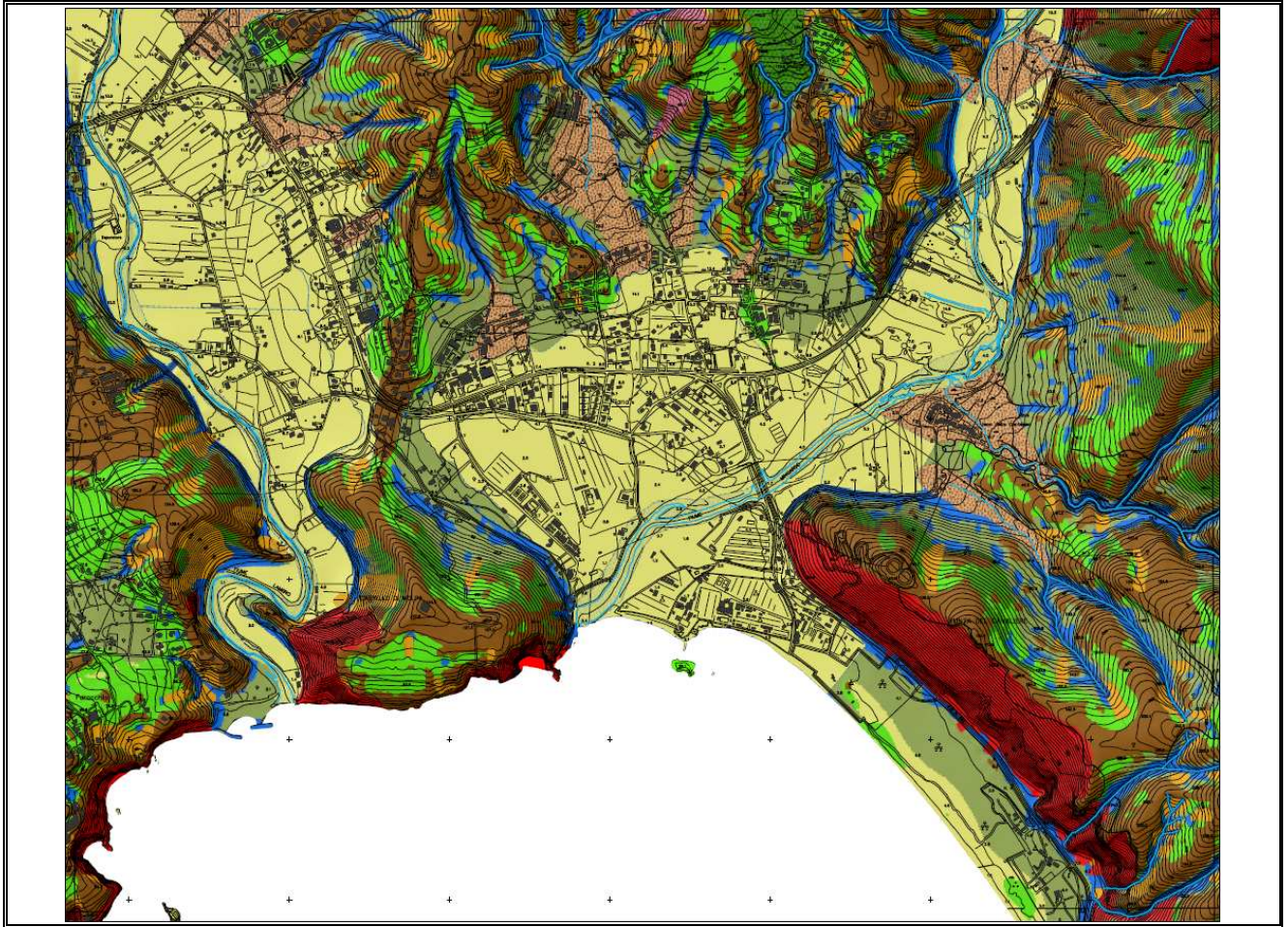
Ai **Sistema Idrici Naturali** si associa un **Complesso Morfologico** caratterizzato da :

- 1) Scarpata fluviale soggetta a scalzamento al piede per erosione laterale.**
- 2) Lago artificiale.**

**LEGENDA**

SISTEMA MORFOLOGICO	COMPLESSO MORFOLOGICO	UNITA' MORFOLOGICA
<p> SISTEMA SOMMITALE</p>	<p> Crinali principali e secondari</p> <p> Spianate carsiche</p>	<p> Polje</p>
<p> SISTEMA DI VERSANTE</p>	<p> Versante aperto (&lt; 30°)</p> <p> Versante aperto (&gt; 30°)</p> <p> Talus e concavità morfologiche, piane e ripiani intermedi e sommitali</p> <p> Valli e impluvi da poco a molto incisi, fossi di incisione, scarpate naturali ed artificiali</p> <p> Aree con fenomeni gravitativi</p>	<p> Forra o valle fluviale molto incisa</p> <p> Fosso</p> <p> Fosso in approfondimento</p> <p> Inghiotto</p> <p> Limite di probabile esondazione</p> <p> Vallette a fondo concavo</p> <p> Area a franosità diffusa</p> <p> Colata</p> <p> Creep</p> <p> Crollo</p> <p> Deformazioni gravitative profonde di versante</p> <p> Espansione laterale</p> <p> Scorrimento rotazionale</p> <p> Scorrimento traslativo</p>
<p> SISTEMA DI FONDOVALLE</p>	<p> Fondovalle alluvionale</p> <p> Pianura aggradazionale</p> <p> Conoidi alluvionali</p>	<p> Alveo fluviale o torrentizio</p> <p> Alveo fluviale o torrentizio in approfondimento</p> <p> Terrazzo fluviale antico</p> <p> Terrazzo fluviale o torrentizio</p> <p> Terrazzo fluviale recente</p> <p> Valle a fondo piatto sovralluvionata</p> <p> Superficie di erosione fluviale non conformata a terrazzo</p> <p> Accumulo detritico di fondovalle generato da sovralluvionamento</p> <p> Conoide alluvionale</p> <p> Conoide alluvionale inattivo</p> <p> Conoide alluvionale quiescente</p> <p> Conoide colluviale</p> <p> Conoide detritico alluvionale</p> <p> Conoide detritico alluvionale inattivo</p> <p> Conoide detritico alluvionale quiescente</p>
<p> SISTEMA COSTIERO</p>	<p> Piana costiera</p> <p> Complesso spiaggia - duna</p>	<p> Spiaggia attuale</p> <p> Cordone dunare antropizzato</p>
<p> SISTEMI IDRICI NATURALI</p>	<p> Scarpata fluviale soggetta a scalzamento al piede per erosione laterale</p> <p> Lago artificiale</p>	

- **Legenda carta geomorfologica.**



**Stralcio cartografico della carta geomorfologica redatta in scala 1:5.000.**