

REPUBBLICA ITALIANA



*Regione Siciliana*  
Assessorato Territorio ed Ambiente

Circolare n. 1

del

14 GEN. 2014

STUDI GEOLOGICI PER LA REDAZIONE DI STRUMENTI URBANISTICI

A TUTTI I COMUNI DELLA SICILIA

ALLE EX PROVINCE REGIONALI - GESTIONE STRAORDINARIA

AL DIPARTIMENTO REGIONALE DELLA PROTEZIONE CIVILE

AGLI UFFICI DEL GENIO CIVILE

ALLE SOPRINTENDENZE AI BENI CULTURALI ED AMBIENTALI

ALL'ORDINE PROFESSIONALE REGIONALE DEI GEOLOGI

ALL'ORDINE PROFESSIONALE DEGLI INGEGNERI  
CONSULTA REGIONALE

ALL'ORDINE PROFESSIONALE DEGLI ARCHITETTI  
CONSULTA REGIONALE

ALL'ORDINE PROFESSIONALE DEGLI AGRONOMI  
CONSULTA REGIONALE

AL DIRETTORE REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

ALLA PRESIDENZA DELLA REGIONE

AGLI ASSESSORATI REGIONALI

ALLA CORTE DEI CONTI

AL CONSIGLIO DI GIUSTIZIA AMMINISTRATIVA PER LA REGIONE SICILIANA

AL TRIBUNALE AMMINISTRATIVO REGIONALE DI SICILIA

LORO SEDI



Circolare 1 , prot. n. 1588 14 GEN. 2014

## STUDI GEOLOGICI PER LA REDAZIONE DI STRUMENTI URBANISTICI

### 1.- PREMESSA

1.0 La presente circolare abroga e sostituisce la circolare 15 Ottobre 2012, prot. n. 57027 (pubblicata sulla G.U.R.S. in data 2.12.2012) e la circolare n.2222/95 (pubblicata sulla G.U.R.S. in data 24.04.95) ed entra in vigore dalla data di pubblicazione sulla G.U.R.S.

Gli strumenti urbanistici generali e particolareggiati ed i piani di lottizzazione presentati presso gli uffici del Genio Civile di competenza territoriale entro tale data e realizzati ai sensi della Circolare n.2222/95 e successive modifiche e integrazioni, sono ritenuti validi, fatto salvo il diritto degli Uffici competenti a richiedere integrazioni o adeguamenti ai sensi della presente circolare per motivate esigenze di verifica delle pericolosità geologiche di sito.

1.1- L'art.5 della legge regionale 11 aprile 1981, n.65, dispone che la "*formazione degli strumenti urbanistici generali deve essere compatibile con gli studi geologici che i comuni sono tenuti ad effettuare nel territorio interessato*".

In applicazione del citato art.5 e nel quadro delle attività regionali per la riduzione del rischio geologico sismico, come disposto dalla normativa vigente, con la presente circolare si impartiscono le istruzioni per la effettuazione degli studi geologici per la formazione, la revisione e l'adeguamento degli strumenti urbanistici generali ed attuativi.

1.2 - Il legislatore riconosce alle discipline geologiche un ruolo importante nei processi di pianificazione, programmazione ed adeguamento degli strumenti urbanistici del territorio regionale,

Ciò è conseguente alla convinzione che una corretta politica di salvaguardia e sviluppo delle risorse ambientali deve essere basata sulla conoscenza e valutazione dei fattori fisici che ne condizionano l'uso.

Da ciò l'importanza dell'acquisizione di **tutti** quei parametri geologici-ambientali che possono influenzare le trasformazioni antropiche e, sulla base di essi, pianificare uno sviluppo coerente e consapevole dei limiti imposti da fattori naturali quali l'assetto geologico, geomorfologico e sismico.

1.3 - In questo quadro si inserisce la presente circolare i cui contenuti sono da considerarsi sufficienti soddisfare le necessità di conoscenza delle caratteristiche geologiche per una corretta pianificazione delle trasformazioni urbanistiche ed infrastrutturali.

## 2. – OBIETTIVO DEGLI STUDI

2.1 – Gli studi e le indagini descritte più avanti devono fornire le informazioni sulle caratteristiche geologiche del territorio utilizzabili in sede di formazione/adequamento degli strumenti urbanistici, ma non possono sostituire gli studi geologici inerenti ai singoli progetti di nuova edificazioni demolizione e ricostruzione e di miglioramento ed adeguamento sismico.

Gli studi geologici, infatti, costituendo parte integrante degli atti progettuali (D.Lgs. 163/2006, coordinato con le norme della legge regionale 12/2011 e ss.mm.e ii.), seppur debbano tenere conto delle prescrizioni degli strumenti urbanistici, devono tuttavia essere redatti in funzione delle caratteristiche sito specifiche e devono essere presentati già con il progetto per la domanda di concessione edilizia.

Gli studi di pianificazione devono essere finalizzati a:

- a) identificare le situazioni locali che presentino livelli di pericolosità geologica e sismica tali da poter influenzare, in modo significativo, le scelte degli strumenti urbanistici;
- b) indirizzare e dimensionare le eventuali indagini di approfondimento da effettuarsi nelle zone così determinate (vedi successivo p.4.4.).

2.2 – L'identificazione delle situazioni di pericolosità geologica e sismica avverrà anche mediante il confronto delle caratteristiche locali, così come individuate dalle analisi e dalle sintesi descritte in seguito, con caratteristiche di situazioni-tipo desunte da esperienze e studi nei rispettivi settori.

A ciascuna situazione tipo corrisponde una tipologia di effetti che dovranno essere presi in considerazione assieme ad altri fattori per essere ridotti in sede di scelte degli strumenti urbanistici.

## 3. – RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

3.1 – Molteplici sono i fattori che concorrono alla definizione del rischio sismico: vulnerabilità del sistema urbano, esposizione e pericolosità sismica di base.

Tuttavia, essendo gli obiettivi della presente circolare quelli relativi agli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici, si ritiene opportuno, in questa prima fase, attenzionare le problematiche riguardanti il fattore pericolosità sismica locale che rappresenta il primo passo per la riduzione del rischio sismico.

3.2 – La pericolosità sismica è intesa come la misura dello scuotimento al suolo atteso in un dato sito ed è legata alle caratteristiche sismo tettoniche, alle modalità di rilascio dell'energia alla sorgente, alla propagazione delle onde sismiche locali, nonché alle caratteristiche del terremoto di progetto, inteso come l'evento sismico caratterizzato dalla massima magnitudo ed intensità, contraddistinto dalla massima accelerazione di picco e relativo contenuto infrequenza, relativamente al periodo di ritorno più prossimo.

In occasione di eventi sismici si sono evidenziati effetti, connessi a particolari condizioni geologiche-morfologiche, che hanno prodotto danni anche molto diversificati su edifici di caratteristiche strutturali analoghe, anche a distanza di poche decine di metri.

Per i 390 comuni siciliani la classificazione sismica è, allo stato attuale, quella recepita con Delibera di Giunta Regionale. n 408 del 19 Dicembre 2003 : " individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed attuazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 Marzo 2003, n.3274":

- 27 rientrati in zona 1(3 AG, 17 ME, 1 PA,6 TP) ;
- 329 rientrati in Zona 2 (27 AG, 4 CL, 58 CT, 20 EN, 91 ME, 81 PA, 12S RG, 21 SR,17 TP);
- 5 rientrano in zona 3 (3 CL, 2 EN);
- 29 comuni rientrano in zona 4 (13 AG, 15 CL, 1 TP).

L'aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale previsto dall'OPCM 3274/03, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3519 del 28 aprile 2006.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'OPCM n. 3519/2006, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

Dal 1 luglio 2009 con l'entrata in vigore D.M. 14.01.2008 " *Norme Tecniche per le Costruzioni*", per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento "propria" individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera.

Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 Km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

Le mappe di pericolosità sismica di base per il territorio siciliano sono reperibili sul sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>.

L'OPCM n.3907/2010 e la successiva 4007/2012, che disciplinano i contributi per gli interventi di prevenzione del rischio sismico previsti dall'Art. 11 del Decreto Legge 28/04/2009 n.39, convertito, con modificazioni, dalla Legge 24/06/2009 n.77, all'art.5 comma 3, demandano alle Regioni l'individuazione delle modalità di recepimento degli studi di Microzonazione Sismica negli strumenti urbanistici vigenti.

La Regione Siciliana, con la Deliberazione di Giunta n.141 del 20/05/2011 ha definito i Comuni in cui la Microzonazione Sismica è prioritaria: - Stabilendo altresì le condizioni minime necessarie per l'esecuzione degli studi.

La Giunta ha inoltre recepito gli "Indirizzi e criteri per la Microzonazione Sismica", approvati il 13 novembre 2008 dalla Conferenza delle Regioni e delle Provincie autonome, da utilizzare come documento specifico con cui realizzare gli studi, indicando gli standard di archiviazione e di rappresentazione informatica dei dati.

Tali standard possono subire aggiornamenti da parte della Commissione tecnica nazionale( ex OPCM 3907/2010) nell'ambito degli interventi per la mitigazione del rischio sismico previsti dalla Legge n.77 del 24/06/2009.





3.3 – Le condizioni geologiche locali possono produrre quindi delle variazioni della risposta sismica; tra queste vanno ricordate quelle aree che presentano particolari condizioni morfologiche (creste rocciose, cocuzzoli, dorsali, scarpate, etc.), dove possono verificarsi localizzazioni dell'energia sismica incidente con conseguente esaltazione dell'ampiezza delle onde.

Analoghi fenomeni si possono avere alla superficie di depositi alluvionali e di falde di detrito, anche per spessori di poche decine di metri, per effetto della riflessione multipla e di interferenza delle onde sismiche entro il deposito stesso.

3.4 - Altri casi di modificazione del comportamento sismico dei terreni sono quelli che producono deformazioni permanenti e/o cedimenti dovuti alla liquefazione dei depositi sabbiosi saturi d'acqua o a densificazione dei terreni granulari sopra la falda.

Infine, sono da sottolineare i problemi connessi con fenomeni di stabilità di vario tipo con attivazione e riattivazione di frane potenziali o quiescenti e crolli di massi da pareti rocciose.

3.5 – Il primo passo di un programma di prevenzione e di mitigazione degli effetti di un terremoto è l'individuazione delle zone a più elevata pericolosità sismica di base.

Fattori principali che definiscono la pericolosità di una zona si possono identificare con:

- a) le caratteristiche degli eventi sismici che possono verificarsi nell'area in un dato intervallo temporale e con una prefissata probabilità;
- b) le condizioni geologiche-geomorfologiche, geotecniche e geofisiche dei litotipi superficiali che concorrono a modificare la risposta sismica locale.

3.6 - In linea di principio il rischio sismico può essere ridotto intervenendo su ciascuno dei fattori, o su loro combinazioni che concorrono a determinare il rischio.

Si può intervenire quindi :

- a) programmando o indirizzando i nuovi insediamenti in zone del territorio a risposta sismica locale più favorevole;
- b) progettando i nuovi edifici con tipologie meno vulnerabili rispetto alle caratteristiche del terremoto di progetto in accordo con le normative vigenti per costruzioni in zone sismiche;
- c) operando sul patrimonio edilizio esistente con interventi di adeguamento o miglioramento sismico per diminuirne la vulnerabilità;
- d) diminuendo l'esposizione urbanistica di edifici vulnerabili con modifica delle funzioni in atto o previste o modificando la destinazione o l'intensità d'uso.

3.7 – L'efficacia di uno strumento urbanistico ai fini della riduzione del rischio sismico può essere valutata confrontando, per uno stesso nucleo abitato, il rischio sismico " esistente" con quello di "progetto" che dovrà essere, ovviamente, inferiore a quello esistente sia per l'intero abitato che per porzioni di questo.

#### 4. CONTENUTI DEGLI STUDI

- a) Analisi delle informazioni esistenti;
- b) Cartografia di analisi;
- c) Cartografia di sintesi;
- d) Risultati delle indagini;
- e) Relazioni.

Sia la cartografia di analisi che quella di sintesi dovranno essere prodotte anche su supporto informatico ed in formato conforme agli standard in cui al D.Lgs. 27 gennaio 2010, n.32 "Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE) ".

##### 4.1 – Analisi delle informazioni esistenti.

La raccolta della bibliografia geologica, geomorfologica, idrogeologica, geotecnica, sismologica e dai dati inediti, ove possibile, inerenti il territorio in esame, ha una notevole importanza per la conoscenza preliminare dei parametri meccanici dei litotipi affioranti e delle caratteristiche fisiche dell'ambiente.

La ricerca va condotta analizzando in modo critico i dati esistenti e deve essere finalizzata ad acquisire informazioni sullo spessore delle coltri e sulle caratteristiche geotecniche di queste ultime e del substrato (granulometria, angolo di attrito, coesione, etc.), nonché le notizie storiche che riguardano fenomeni che hanno interessato in passato le aree in studio quali frane, alluvioni, terremoti, etc.

##### 4.2 - Cartografia di analisi:

###### a) Carta geologica

Obiettivo di tale indagine è l'individuazione e la rappresentazione cartografica delle caratteristiche geologiche presenti nell'area in esame ed, in particolare, l'individuazione di tutti i litotipi che ritengono significativi ( per caratteristiche litologiche e sviluppo areale).

In questa carta, redatta su base litostratigrafica, devono essere riportati tutti i litotipi affioranti, il loro andamento geometrico, la stratimetria e gli elementi strutturali.

Per la simbologia si veda *l'allegato 8* tratto dalla " Guida al rilevamento della carta geologica d'Italia in scala 1:50.000" (1996) del Servizio geologico nazionale ed i successivi aggiornamenti pubblicati sui Quaderni del Progetto CARG (Cartografia Geologica e Geotematica) pubblicati dall'ISPRA (ex APAT).

Questo elaborato deve essere corredato, inoltre da un numero adeguato di colonne stratigrafiche e sezioni geologiche nelle quali devono essere evidenziate le caratteristiche strutturali della zona in studio.

Le indagini geologiche devono, individuare oltre a quanto sopra precisato, eventuali elementi geologici, paleontologici, mineralogici/etc. che possono avere requisiti di rarità scientifica ed interesse tali da essere suscettibili di tutela, ai sensi delle leggi regionali n.80/1977 n.98/1981 e n.14/1988, del D.Lgs 42/2004 del D.A.R.B.C.A. n. 9280/2006 e L.R. n.25/2011.



b) Carta geomorfologica

Allo scopo di ottenere un'approfondita conoscenza del territorio deve essere effettuata una indagine atta alla identificazione e rappresentazione cartografica di tutte le forme, i depositi e i processi connessi con l'azione della gravità, delle acque superficiali, del moto ondoso in prossimità delle coste, l'azione carsica, quella dovuta all'attività antropica, oltre a quelle condizionate dalla struttura geologica.

L'elaborato cartografico, a scala 1:10.000, dovrà inoltre contenere la rispondenza al P.A.I. (Piano per l'assetto idrogeologico) di cui al D.L. n.180/1998, convertito, con modificazioni, con la Legge n.267/1998 e ss.mm.ii. e le eventuali variazioni di perimetrazione che dovranno essere giustificate nella relazione geologica.

Per quanto attiene le aree individuate dal P.A.I. (Geomorfologico, idraulico e costiero), ricadenti in zone in cui viene prevista nuova urbanizzazione (zone C,D ed F) è necessario definire le cause dei processi geodinamici in corso e individuare gli eventuali approfondimenti in fase di redazione di P.R.G. e gli indirizzi progettuali per un corretto inserimento territoriale di ogni zona in esame, al fine di impedire un innalzamento delle pericolosità naturali a causa di interferenze tra il costruendo e gli stessi processi naturali.

Nella carta geomorfologica devono essere evidenziati in particolar modo tutte le forme e le condizioni predisponenti i fenomeni di erosione accelerata entro un intorno significativo delle aree oggetto di piano, al fine di valutare eventuali rischi di natura idraulica (esondazioni, alluvionamenti, etc.) e/o idrogeologica (frane, colate di detriti, di terra e fango, etc.) a carico delle stesse. Tale intorno, nella carta geomorfologica devono essere evidenziati in particolar modo tutte a meno di situazioni particolarmente favorevoli (ampie pianure, idrografia matura, elevata distanza da corsi d'acqua e da pendii, etc.), dovrà, ove ritenuto necessario, estendersi a tutto il bacino idrografico in cui insistono le aree oggetto di piano, anche se ciò comporta il coinvolgimento di più territori comunali, facendo riferimento alle informazioni presenti nei Piani di Assetto P.A.I..

In caso, quindi, di necessità conclamata, per le indagini e gli studi nei territori al di fuori del Comune in esame, dovranno essere stipulati accordi specifici tra amministrazioni comunali per la ripartizione degli oneri relativi.

Le indagini geomorfologiche debbono individuare, oltre a quanto sopra precisato, eventuali elementi morfologici che possono avere i requisiti di rarità scientifica e di interesse tali da classificarli come "emergenze" e quindi suscettibili di tutela ai sensi delle predette leggi regionali, nonché gli elementi e le forme che possono influenzare, in modo significativo, la risposta sismica del suolo sollecitato da azioni sismiche.

Per la simbologia si veda *l'allegato C*.

c) Carta idrogeologica

L'indagine sulle condizioni idrogeologiche del territorio deve comprendere la classificazione dei litotipi in base alla permeabilità, il censimento dei pozzi e delle sorgenti più significative, le probabili direzioni di flusso delle acque sotterranee e le caratteristiche geometriche degli acquiferi e delle falde sotterranee.



Per le sorgenti captate o di futura captazione o per i pozzi che sono utilizzati per l'approvvigionamento idrico degli acquedotti deve essere condotto uno studio idrogeologico con il quale individuare le aree di protezione secondo quanto previsto dalle legislazioni vigenti.

Dovranno, altresì, evidenziarsi le situazioni con presenza di acqua, sia in forma di emergenza diffusa sia come scaturigine isolata o come falda con livello statico prossimo alla superficie. Ciò in quanto comporta significative variazioni delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni o del substrato ed a risposte sismiche locali diversificate (es.: variazione di amplificazione sismica).

#### d) Carta litotecnica

A partire dalle informazioni presenti nella carta geologica, vi dovranno essere riportati i litotipi interessati raggruppati in base alle loro caratteristiche fisico-meccaniche.

Le unità verranno distinte in due insiemi: l'uno relativo al substrato, l'altro alle coperture secondo l'allegata "Guida schematica alla definizione di unità litotecniche" (**allegato D**).

Per i litotipi lapidei dovranno essere forniti: stratificazioni, grado di suddivisione, cementazione, intercalazione, variazioni laterali e tutti gli elementi che possono determinare un tipo di comportamento geomeccanico.

Per le coltri di copertura dovranno essere individuati: l'origine dei frammenti, la loro dimensione e forma, la presenza di frazione fine, la cementazione e/o la compattazione, lo spessore, etc.

Tale carta dovrà essere corredata da profili opportunamente orientati in modo da fornire l'andamento geometrico e giaciturale delle unità litotecniche.

#### e) Carta delle indagini

Devono essere rappresentate sia le indagini preesistenti che le prove realizzate ex-novo.

Devono essere evidenziate le aree dove si ritiene importante o indispensabile che vengano effettuate ulteriori indagini.


La scala di rappresentazione coerentemente a quanto previsto per gli studi di Microzonazione Sismica sarà 1:10.000 o superiore.

La raccolta delle indagini disponibili dovrà essere effettuata per un'area più estesa di quella oggetto dello studio, allo scopo di comprendere e documentare nella loro completezza il modello geologico preliminare e i fenomeni naturali che possono interessare l'area e avere implicazioni nella Microzonazione Sismica.

Le indagini dovranno essere rappresentate, in forma simbolica per tipologia.

Considerata l'importanza dello spessore delle coperture, delle coltri di alterazione e della profondità del bedrock per la valutazione della risposta sismica locale, nella carta dovranno essere chiaramente evidenziate le prove che hanno raggiunto il substrato.

Le informazioni relative alle prove ed indagini in sito, sia preesistenti che di nuova realizzazione, dovranno essere organizzate come banca dati e georiferite su base cartografica CTR, per successive elaborazioni tramite software GIS, secondo lo schema di simbologia indicato nell'**allegato E**.





#### 4.3 – Cartografia di sintesi

##### a) Carta delle pericolosità geologiche

E' una carta di sintesi che tende ad evidenziare, attraverso la rappresentazione grafica, le aree di un determinato territorio che sono interessate da pericolosità geologiche (frane, erosioni, esondazioni, vulnerabilità dell'acquifero, - colate laviche, fenomeni di fatturazione al suolo cosismici e/o per creep asismico tipici nelle aree vulcaniche etnee, atc...).

La sua redazione deve essere fatta dopo un'attenta analisi ed interpretazione delle indagini precedenti (carta geologica, geomorfologica, idrogeologica e delle indagini).

La carta delle pericolosità geologiche deve essere di supporto per operare scelte di pianificazione territoriale tenendo conto della "vocazione... principale del territorio, differenziando, nei limiti del possibile, aree a diverso grado di pericolosità geologica, considerando anche le esigenze che emergono dalle altre discipline ambientali e urbanistiche che intervengono nella determinazione delle scelte di pianificazione.

##### b) Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica

Tale carta e la relativa legenda seguono gli Indirizzi e Criteri per la *Microzonazione sismica* e successivi aggiornamenti, approvati dal Dipartimento della Protezione civile e dalla Conferenza Unificata delle Regioni e delle Province autonome, e deve evidenziare sia le problematiche geologiche che gli effetti di sito attendibili in quell'area.

In particolare le zone che devono essere individuate sono quelle costituite prevalentemente da : fenomeni franosi in atto e quiescenti; aree potenzialmente franose; aree di fondovalle; aree interessate da possibili fenomeni di liquefazione, etc.

Per micro zonazione sismica (MS) si intende la valutazione e l'individuazione delle aree di comportamento omogeneo sotto il profilo della risposta sismica locale e dei fenomeni che avvengono durante la scossa. A seguito della MS vengono individuate e caratterizzate le zone stabili, le zone stabili suscettibili di amplificazione locale del moto sismico e le zone suscettibili di instabilità.

Gli studi di livello I rappresentano la condizione conoscitiva di base per tutti i comuni classificati nelle zone a sismicità alta ( zona 1), media (zona 2), bassa (zona 3) ed, eventualmente, molto bassa (zona 4), indipendentemente dall'iniziativa in tal senso dei livelli territoriali superiori.

Il livello I ha per obiettivo l'individuazione delle microzone a comportamento sismico omogeneo su una carta a scala - 1:10.000 ed 1:2.000. Il livello I costituisce uno studio propedeutico e obbligatorio per affrontare i successivi livelli di approfondimento.

I risultati di questo livello possono orientare la scelta del livello successivo di approfondimento (livello 2 e/o livello 3).

L'elaborato prodotto dovrà quindi consentire:

- l'individuazione delle aree a minore pericolosità locale (zone stabili);



- la programmazione di indagini di approfondimento, sulla base delle diverse tipologie di effetti attesi;
- l'individuazione delle aree per le quali sono necessarie ulteriori livelli di approfondimento.

La carta sarà accompagnata da una relazione con note descritte che consentano la migliore utilizzazione.

Questa carta è il risultato della lettura ed interpretazione delle precedenti carte e di eventuali indagini specifiche fatta in termini di evidenziazione, ai fini urbanistici, di aree con particolari problematiche sismiche e tali da poter provocare fenomeni di amplificazioni, liquefazione, cedimenti e instabilità così come sintetizzato negli Allegati E1 ed E2.

Gli studi di 1° livello attengono le metodologie e le procedure da impiegare nella definizione delle mappe di micro zonazione sismica a livello territoriale (scale grafiche 1:10.000 ed 1:2.000) e in condizioni di campo libero (ante operam o free field).

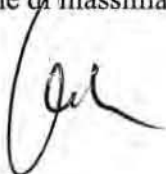
Si tratta di studi di risposta sismica di tipo preliminare tendenti essenzialmente a definire : la morfologia superficiale e sepolta con l'individuazione del bedrock rigido nei primi 30 mt, il regime delle acque sotterranee, la stratigrafia approssimata e schematica del sottosuolo relativo, le proprietà litotecniche dei terreni e delle rocce e lo strato de formativo a piccole deformazioni

In questa fase si possono prevedere indagini specialistiche integrate a modesto aggravio economico quali:

- 1) Rilievi aerofotogrammetrici (da aereo e/o da satellite ) necessari per il confronto storico dei rilievi;
- 2) Prove geofisiche di superficie (sismica a rifrazione, riflessione) per la valutazione della morfologia del bedrock e della stratigrafia di massima;
- 3) Misure di VS con metodi non invasivi ed a basso costo (ad es. Masw e/o rifrazione con geofoni orizzontali) e sismica passiva a bassa energia per la valutazione del periodo fondamentale del deposito e le caratteristiche di amplificazione del moto sismico.
- 4) Indagini dirette di rilevamento per riconoscere , quantificare e cartografare le unità geologiche suscettibili di amplificazione sismica, instabilità dei pendii e liquefazione in accordo con l'OPCM n.3274/2003 e DM 14/01/2008). Quando il potenziale di vulnerabilità sismica risulti elevato e/o in relazione a livelli di pianificazione a scala di denominatore più basso (Piani particolareggiati, Piani di lottizzazione, Piani attuativi, insediamenti strategici di protezione civile, etc)

Si potrà eseguire una zonazione sismica più dettagliata ricorrendo a indagini specifiche con accelerogrammi e/o ricorrendo all'approccio semplificato delle Categorie di sottosuolo come previsto dal DM 14.01.2008- § 3.2.2.

Le indagini geologiche per la definizione degli strumenti urbanistici generali e particolareggiati devono pertanto essere finalizzate a fornire indicazioni sullo spessore delle coperture e sulla definizione di massima dell'accelerazione di sito.



Nelle zone classificate come stabili suscettibili di amplificazioni locali devono essere previsti approfondimenti di indagini da effettuare per l'identificazione delle categorie di sottosuolo previste dalla norma in termini di spessori e descrizione litologica.

Nelle zone classificate come suscettibili di instabilità sono necessari approfondimenti di indagine, sin dalle prime fasi della progettazione per gli edifici di nuova edificazione o per gli interventi di demolizione e ricostruzione.

Finalità della carta è di fornire al progettista una idea del tipo di problemi particolari che si possono manifestare in occasione di un terremoto ed una prima indicazione su quali approfondimenti possono essere opportuni e in quali zone.

La legenda della carta, e le sue modalità di redazione, seguono gli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione sismica realizzate dal Dipartimento di Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri e deve evidenziare sia le problematiche geologiche che gli effetti di sito attendibili in quell'area ed in particolare le zone che devono essere individuate sono quelle costituite prevalentemente da : fenomeni franosi in atto e quiescenti; aree potenzialmente franose; aree di fondovalle; aree caratteristiche da possibili fenomeni di liquefazione, etc.

#### c) Carta della suscettività del territorio.

Con la scorta delle informazioni acquisite attraverso le carte di cui ai precedenti punti a) e b), la carta della suscettività del territorio deve evidenziare, nell'ambito del piano, sub-aree idonee all'edificazione e, ove presenti, sub-aree non idonee poiché soggette a rischi naturali inaccettabili, nonché aree idonee 'a condizione' di preventivi interventi di mitigazione del rischio (consolidamenti, regimazioni, bonifiche, etc.).

Le aree già urbanizzate e soggette a rischio devono essere oggetto di urgenti interventi di riduzione delle pericolosità naturali cui sono sottoposte, con procedure preferenziali di progettazione e finanziamento.

#### 4.4 – Risultati delle indagini

Le aree suscettibili di modifiche dell'assetto territoriale ai fini urbanistici, dove dagli studi effettuati siano emerse problematiche connesse con la pericolosità sismica locale e/o geologica (amplificazione del moto del suolo, instabilità e/o cedimenti, particolari situazioni morfologiche, fenomeni di liquefazione, etc.), in accordo con quanto previsto dalle Norme Tecniche per la Costruzione di cui al D.M. 14/01/2008, possono essere oggetto, qualora se ne ravvisi la necessità in relazione alle previsioni dello strumento urbanistico, di specifici approfondimenti di indagini a scala di maggiore dettaglio e con ausilio di tecniche specialistiche (prospezioni geofisiche) e di indagini dirette (sondaggi meccanici, prove geotecniche, prove in situ ed in laboratorio, ecc.).

##### 4.4.1 Procedure per la predisposizione delle indagini (Approfondimenti)

Per quanto riguarda la densità areale media dei punti di esplorazione, valori orientativi possono essere considerati compresi tra 1-2 prova-indagine/ha per gli studi relativi agli strumenti urbanistici generali e particolareggiati, e comunque solo per quelle aree interessate da nuova urbanizzazione. Fermo restando gli studi già realizzati e realizzandi secondo le ordinanze di

protezione civile nn. 3907/2010 e 4007/2012 e quanto stabilito dalla Regione Siciliana con Delibera di Giunta n. 141 del 20.05.2011 relativamente alle priorità di finanziamento. Va da se che detti studi dovranno essere inseriti negli Strumenti Urbanistici redigendi.

I valori più alti devono essere riservati alle zone con più alto valore espositivo, alle zone con terreni di copertura meno compatti e consistenti ed alle zone che presentano una maggiore variabilità di caratteristiche.

La localizzazione va stabilita in relazione alla possibile maggiore suscettibilità dei terreni a dar luogo a fenomeni locali, allo stato delle conoscenze preesistenti, alla possibilità di accesso.

I valori indicati non riguardano le zone instabili, dove i punti di esplorazione devono essere molto ravvicinati e le indagini spinte fino alla profondità necessaria per individuare la geometria e i caratteri delle formazioni di caratteristiche scadenti.

Per gli studi di piano attuativo (PTA) e per i piani di lottizzazione (PdL) i valori di densità reale delle indagini devono essere compresi tra 4-8 prova -indagine/ha con i medesimi criteri di indirizzo precedentemente esposti.

Stante l'onerosità di tali indagini, si raccomanda, qualora non fossero dimostratamente sufficienti i dati esistenti, di ricorrere ad esse solo nei casi puntualmente e realmente accertati, in aree limitate ed in numero contenuto, previa elaborazione di un dettagliato programma quali-quantitativo delle indagini.

#### 4.5 - Relazioni di settore e relazione finale

La cartografia prodotta e le eventuali indagini dovranno essere corredata da specifiche ed esaurienti relazioni di settore indicanti le metodologie utilizzate ed i risultati conseguiti.

La relazione finale dovrà contenere una sintesi generale nonché le eventuali prescrizioni con tutte le informazioni tecniche utilizzabili dal progettista ai fini della redazione e della gestione dello strumento urbanistico in rapporto alle problematiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e di riduzione del rischio sismico.

La relazione finale dovrà inoltre evidenziare, con l'ausilio di apposita cartografia, le aree, anche al di fuori del piano ma nell'ambito del bacino idrografico, che necessitano di urgenti interventi di manutenzione e/o consolidamento che, per le loro condizioni, potrebbero essere interessate da gravi fenomeni di dissesto idrogeologico ed essere causa di notevoli rischi per cose e persone.

Stante la complessa e talvolta rapida dinamica del territorio, si rende necessario un aggiornamento di tutta la cartografia di sintesi, almeno una volta ogni decennio e, comunque, sempre dopo eventuali gravi fenomeni di dissesto capaci di modificare profondamente il territorio (grandi frane, alluvioni, etc), e dopo eventi degenerativi del suolo (incendi, disboscamenti, etc).

Nelle zone ad elevata vulnerabilità si raccomanda comunque un costante monitoraggio del territorio da parte degli enti gestori attraverso personale tecnico specializzato.





## 5. ESTENSIONE TERRITORIALE E SCALA DEGLI ELABORATI CARTOGRAFICI

5.1 • Per la redazione degli strumenti urbanistici generali e prescrizioni esecutive, nonché per la revisione e rielaborazione di quelli non corredati da idoneo studio geologico, dovranno essere effettuate le indagini e gli studi prima specificati, corredati dalla cartografia secondo l'allegato schema

*(allegato A)*

5.2 • Per la redazione dei piani attuativi (P.P. , P.P.R., P.E.E.P., etc.) di strumenti urbanistici non corredati da idonei studi geologici si potrà procedere, previo assenso di questo Assessorato, alla redazione della carta litotecnica e di eventuali altre carte di cui al superiore schema.

Gli strumenti urbanistici corredati di studio geologico comprendente la carta geologica-tecnica o litotecnica, saranno integrati dalle carte di sintesi di cui al precedente punto 4.3.

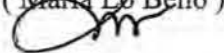
## 6. CONCLUSIONI

Si richiama l'attenzione degli enti in indirizzo alla scrupolosa osservanza delle superiori direttive onde pervenire ad una significativa riduzione del rischio geologico(frane,alluvioni,terremoti,eruzioni vulcaniche,etc.) nella nostra Regione che presenta un elevato livello di rischio, sia per oggettive condizioni naturali che in conseguenza di errati interventi antropici che ne hanno ulteriormente elevato il livello e la pericolosità.

Gli studi di microzonizzazione sismica finanziati nell'ambito del Piano nazionale per gli interventi di prevenzione del rischio sismico previsti dall'art.11 del D.L. 28/04/2009 n.39, convertito, con modificazioni, dalla Legge 24/06/2009 n. 77, dovranno essere recepiti negli strumenti urbanistici vigenti così come disposto dall'art. 5, comma 3, delle OPCM, rispettivamente, 3907/2010 e 4007/2012. Delle risultanze di tali studi dovranno altresì tener conto sia gli strumenti urbanistici in fase di redazione, sia quelli che saranno redatti successivamente all'avvenuta trasmissione ai Comuni interessati dagli studi medesimi.

Il Dipartimento Regionale della Protezione Civile avrà cura di informare i Comuni interessati circa lo stato degli studi di microzonazione sismica redatti nell'ambito del Piano Nazionale per gli interventi di prevenzione del rischio sismico ai sensi della Legge n. 77/2009.

L'ASSESSORE  
(Maria Lo Bello)



## ALLEGATI










- Allegato A - Elenco degli elaborati cartografici
- Allegato B - Simbologia Geologica
- Allegato C - Simbologia Geomorfologica
- Allegato D - Guida Schematica alla definizione di unità litotecniche
- Allegato E - Simbologia indagini
- Allegato G - Unità vulcaniche
- Allegato H - Unità metamorfiche



**ALLEGATO A**

<b>ELABORATO CARTOGRAFICO</b>	<b>ESTENSIONE TERRITORIALE</b>	<b>SCALA</b>
CARTA GEOLOGICA	a) L'intero territorio comunale b) Aree e centri urbanizzati, zone di futura espansione insediativa e infrastrutturale ed un loro intorno significativo	a) 1:10.000 b) 1:2.000
CARTA IDROGEOLOGICA	a) L'intero territorio comunale b) Aree e centri urbanizzati, zone di futura espansione insediativa e infrastrutturale ed un loro intorno significativo	a) 1:10.000 b) 1:2.000
CARTA LITOTECNICA	a) l'intero territorio comunale	1: 10.000 1.2000
CARTA DELLE INDAGINI	Aree e centri urbanizzati, zone di futura espansione insediativa e infrastrutturale ed un loro intorno significativo	1: 2.000
CARTA DELLE PERICOLOSITA' GEOLOGICHE	a) L'intero territorio comunale b) Aree e centri urbanizzati, zone di futura espansione insediativa e infrastrutturale ed un loro intorno significativo	a) 1:10.000 b) 1:2.000
CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA	a) L'intero territorio comunale	a) 1: 10.000
CARTA DELLA SUSCETTIVITA' DEL TERRITORIO	a) L'intero territorio comunale b) Aree e centri urbanizzati, zone di futura espansione insediativa e infrastrutturale ed un loro intorno significativo	a) 1: 10.000 b) 1:2.000
CARTA GEOMORFOMOLOGICA	a) L'intero territorio comunale b) Aree e centri urbanizzati, zone di futura espansione insediativa e infrastrutturale ed un loro intorno significativo	a) 1:10.000 b) 1:2.000

SIMBOLOGIA

PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFIA NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE	PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFIA NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE
1	300580	CONTATTO STRATIGRAFICO	—	BLU LIMITI	Tratteggiato quando è incerto.  Nel caso di successioni metamorfiche, lo stesso simbolo sarà utilizzato anche per i contatti litologici la cui natura non è prescindibile.	7	200480	STRATIFICAZIONE ROVESCIAIA		ROSSO SIGLE	Da usare solo ne caso che la polarità dello strato sia riconoscibile direttamente in affioramento; nel caso la polarità sia riconosciuta a posteriori (p. es. dopo analisi biostratigrafiche o di riavvicamento dell'area al contorno) sarà indicato il senso di ringiovanimento della successione (younging).
2	300840	CONTATTO TETTONICO	—	ROSSO SIGLE	Tratteggiato quando è incerto.  Nel caso di successioni metamorfiche, lo stesso simbolo sarà utilizzato anche per i contatti litologici la cui natura non è precisabile.	8	200480	STRATIFICAZIONE ROVESCIAIA ORIZZONTALE		ROSSO SIGLE	Da usare solo ne caso che la polarità dello strato sia riconoscibile direttamente in affioramento; nel caso la polarità sia riconosciuta a posteriori (p. es. dopo analisi biostratigrafiche o di riavvicamento dell'area al contorno) sarà indicato il senso di ringiovanimento della successione (younging).
3		GIACITURA DI ELEMENTO PLANARE		ROSSO SIGLE	Il'immersione del piano assiale può essere indicata sovrapponendo il simbolo di giacitura alla traccia del piano assiale.  Per evitare la proliferazione di simboli, assi di movimento e giacitura delle faglie vengono indicati associando all'indicatore di faglia un simbolo di giacitura, di lineazione numerale o di forma, o di indicatore cinematico.	9	200500	STRATIFICAZIONE A POLARITA' SCONOSCIUTA		ROSSO SIGLE	
4	200450	SUPERFICIE DI ORIGINE PRIMARIA		ROSSO SIGLE	Stratificazione, banding magmatico, ecc.	10	200520	SUPERFICIE DI SCISTOSITA'		ROSSO SIGLE	
5	200460	STRATIFICAZIONE ORIZZONTALE	+	ROSSO SIGLE		11	200510	DIREZIONE DI YOUNGING		ROSSO SIGLE	
6	200470	STRATIFICAZIONE VERTICALE (il pallino indica la base)		ROSSO SIGLE		12	400860	ELEMENTO LINEARE PRIMARIO (struttura sedimentaria, direzione di flusso in rocce ignee)		ROSSO SIGLE	Nel caso di struttura sedimentaria con direzione e verso, quest'ultimo può essere indicato con una freccia piena sovrapposta al simbolo.

SIMBOLOGIA

PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFIA NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE	PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFIA NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE
13	300600 300610	ELEMENTO PRIMARIO ORIZZONTALE/ VERTICALE		ROSSO SIGLE		19	300680	ASSE DI PIEGA VERTICALE		ROSSO SIGLE	
14	400670	LINEAZIONE (orientazione preferenziale di forma)		ROSSO SIGLE	Con questi simboli si possono indicare sia gli oggetti deformati, sia gli allineamenti di oggetti equidimensionali, sia le strie.	20	400910 300631	TRACCIA DI SUPERFICIE ASSIALE ANTIFORMA CON ASSE INCLINATO/ CON ASSE ORIZZONTALE		ROSSO SIGLE	Indicazione della immersione dell'inclinazione del piano assiale ove visibile
15	400680	LINEAZIONE MINERALE		ROSSO SIGLE		21	400920 300640	TRACCIA DI SUPERFICIE ASSIALE SINFORME CON ASSE INCLINATO/ CON ASSE ORIZZONTALE		ROSSO SIGLE	Indicazione della immersione dell'inclinazione del piano assiale ove visibile
16	400690	LINEAZIONE D'INTERSEZIONE		ROSSO SIGLE		22	400930 300650	TRACCIA DI SUPERFICIE ASSIALE ANTICLINALE CON ASSE INCLINATO/ CON ASSE ORIZZONTALE		ROSSO SIGLE	Indicazione della immersione dell'inclinazione del piano assiale ove visibile
17	200460	ASSE DI PIEGA		ROSSO SIGLE		23	400940 300660	TRACCIA DI SUPERFICIE ASSIALE SINCLINALE CON ASSE INCLINATO/ CON ASSE ORIZZONTALE		ROSSO SIGLE	Indicazione della immersione dell'inclinazione del piano assiale ove visibile
18	300620	ASSE DI PIEGA ORIZZONTALE		ROSSO SIGLE		24		SENSO DI ASIMMETRIA DELLE PIEGHE MINORI RIFERITO ALL'IMMERSIONE ASSIALE		ROSSO SIGLE	















## SIMBOLOGIA

PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFICO NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE	PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFICO NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE
25		SENSO DI ASIMMETRIA DELLE PIEGHE MINORI AD ASSE ORIZZONTALE		ROSSO SIGLE		31	400860	FAGLIA CON PREVALENTE COMPONENTE TRASCORRENTE		ROSSO SIGLE	
26	400880	SOVRASCORRIMENTO (i triangoli indicano la parte sovracorsa)		ROSSO SIGLE		32	400870	FAGLIA DI CRESCITA E ROTAZIONE		ROSSO SIGLE	
27		FAGLIA		ROSSO SIGLE		33	300850	FAGLIA SINSEDIMENTARIA		ROSSO SIGLE	Per le faglie sin-sedimentarie di varia tipologia valgono le indicazioni date per le faglie di cui sopra.
28		FAGLIA SEPOLTA		ROSSO SIGLE		34	801120	ZONA CATACLASATA		ROSSO SIGLE	
29	401000	FAGLIA DIRETTA (i trattini indicano la parte ribassata)		ROSSO SIGLE		35	801130	ZONA DI TAGLIO DUTTILE		ROSSO SIGLE	
30	400850	FAGLIA INVERSA (i trattini indicano la parte rialzata)		ROSSO SIGLE		36	701180	SISTEMA DI FRATTURA E TENSIONE GASHES RIPETITIVI ALLA MESOSCALA (sovrassegno orientato secondo la direzione preferenziale)		ROSSO SIGLE	

## SIMBOLOGIA

PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFIA NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE	PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFIA NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE
37	300700	GIUNTI (MASTER JOINTSE)	— — —	ROSSO SIGLE		43	300740	LIVELLO GUIDA FOSSILIFERO	— G —	(BLU SORGENTI)	
38	300710	ELEMENTO STRUTTURALE SIGNIFICATIVO (p.es. elementi penetrativi del fabric mesoscopico, come la traiettoria della fallazione regionale)	— · — · — ·	ROSSO SIGLE		44	100010	LOCALITA' FOSSILIFERA A INVERTEBRATI	G	(BLU SORGENTI)	Per ovvie ragioni di salvaguardia, i simboli riferiti alla località fossilifera e a quelle mineralogico-petrografiche vanno applicati solamente alla cartografia 1:10.000 o 1:25.000.
39	100120	SLUMPING INTRAFORMAZIONALE NON CARTOGRAFABILE	~ ~ ~	ROSSO SIGLE		45	100020	LOCALITA' FOSSILIFERA A VERTEBRATI	X	BLU SORGENTI	Per ovvie ragioni di salvaguardia, i simboli riferiti alla località fossilifera e a quelle mineralogico-petrografiche vanno applicati solamente alla cartografia 1:10.000 o 1:25.000.
40	300720	SEZIONE TIPO	— * —	(BLU SORGENTI)		46	100030	LOCALITA' FOSSILIFERA A VEGETALI	∩	BLU SORGENTI	Per ovvie ragioni di salvaguardia, i simboli riferiti alla località fossilifera e a quelle mineralogico-petrografiche vanno applicati solamente alla cartografia 1:10.000 o 1:25.000.
41	300820	SEZIONE DI RIFERIMENTO	— o — o —	ROSSO SIGLE		47	100040	AFFIORAMENTO DI INTERESSE STRATIGRAFICO	▲	BLU SORGENTI	Per ovvie ragioni di salvaguardia, i simboli riferiti alla località fossilifera e a quelle mineralogico-petrografiche vanno applicati solamente alla cartografia 1:10.000 o 1:25.000.
42	300730	LIVELLO GUIDA	.....	(BLU SORGENTI)		48	100050	AFFIORAMENTO DI INTERESSE SEDIMENTOLOGICO	★	BLU SORGENTI	Per ovvie ragioni di salvaguardia, i simboli riferiti alla località fossilifera e a quelle mineralogico-petrografiche vanno applicati solamente alla cartografia 1:10.000 o 1:25.000.

SIMBOLOGIA

PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFIA NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE	PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFIA NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE
49	100060	AFFIORAMENTO DI INTERESSE STRUTTURALE		BLU	Per ovvie ragioni di salvoguardia, i simboli riferiti alle località fossiliere e a quelle mineralogico-petrografiche vanno applicati solamente alle cartografie 1:10.000 o 1:25.000.	55	100011	MANIFESTAZIONE DI INTERESSE MINERARIO		BLU	
50	100070	STAZIONI STRUTTURALI (NUMERATE)		BLU		56	401010	ORLO DI CRATERE		BLU	
51	100080	AFFIORAMENTO GEOLOGICO O ELEMENTO GEOMORFOLOGICO DI PARTICOLARE INTERESSE		BLU		57	401040	ORLO MORFOLOGICO DI CALDERA		BLU	
52	100060	AFFIORAMENTO DI INTERESSE MINERALOGICO-PETROGRAFICO		BLU		58	401050	ORLO DI CALDERA SEPOLTO		BLU	
3	100010	RESTI O IMPRONTE DI TRONCHI FLUITATI		BLU	59	100130	MAAR E ANELLO DI TUFOI		BLU		
4	300750	FILONE METALLIFERO		VIOLO	60	100140	DUOMO		BLU		

## SIMBOLOGIA












PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFICO NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE	PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFICO NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE
61	100430	CONO DI TUFO		BLU		67	801250	COMPLESSO FILONANO		BLU	
62	100440	CONO DI SCORIE		BLU		68	100160	NECK		BLU	
63	801240	BASTIONE DI SCORIE		BLU		69	100170	DIATREMA		BLU	
64	100150	CENTRO VULCANICO SEPOLTO E/O INDIZIATO		BLU		70	100420	EMISSIONI GASSOSE (MOPETE)		BLU	
65	300630	FRATTURA ERUTTIVA (ove è possibile con l'indicazione dell'età)		BLU		71	401080	ORLO DI SCARPATA DI FRANA		ROSSO	Questo dato verrà rilevato e segnalato alla scala di rilevamento, mentre alla scala 1:50.000 o 1:25.000 si limiterà a segnalare i casi più rilevanti e interessanti.
66	300760	DICCO (con l'indicazione del chimismo e dell'unità rappresentata)		BLU		72	300770	TRINCEA DI DEFORMAZIONE GRAVITATIVA PROFONDA DI VERSANTE		BLU	



## SIMBOLOGIA















PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFIA NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE	PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFIA NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE
85	100200 100210 100220	CAVA ATTIVA, DISATTIVA, ABILITATA A DISCARICA		ROSSO		91	100270	SORGENTE TERMOMINERALE (con indicazione della temperatura del tipo di mineralizzazione)		BLU	
86	100230 100240	MINIERA ATTIVA, INATTIVA (con Indicazione dell'elemento estratto)		ROSSO		92	100280	POZZO PER ACQUA (con indicazione della profondità in metri)		BLU	
87	801170	DISCARICA		BLU	Vedi 86 Con questo simbolo possono essere indicate gli occurri di rifiuti sia il materiale di risulta di cave, miniere, gallerie, etc.	93	100290	POZZO PER ACQUA MINERALE (con indicazione della profondità in metri)		BLU	
88	300810	TRACCIA DI SEZIONE GEOLOGICA		BLU		94	100300	POZZO PER ACQUA TERMOMINERALE (con indicazione della profondità in metri)		BLU	
89	100250	SORGENTE		BLU		95	100310	MANIFESTAZIONE DI VAPORE		BLU	
90	100260	SORGENTE MINERALE (con indicazione del tipo di mineralizzazione)		BLU		96	100320	MANIFESTAZIONE DI IDROCARBURI		BLU	



## SIMBOLOGIA

PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFIA NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE	PROGRESSIVO	IDENTIFICATIVO CARTOGRAFIA NUMERICA	DESCRIZIONE	RAPPRESENTAZIONE ALLA SCALA DELLA CARTA	COLORE SGN	NOTE
97	100330	EMANAZIONE GASSOSA FREDDA		BLU		103	100380	POZZO PER IDROCARBURI GASSOSI		ROSSO	
98	100340	EMANAZIONE GASSOSA AD ALTA TEMPERATURA		BLU		104	801140	CAMPO GASSIFERO		ROSSO	
99	701190	AREA I ALTERAZIONE IDROTHERMALE		VIOLA		105	100380	SONDAGGIO PER RICERCA MINERARIA		ROSSO	
00	100380	SONDAGGIO PER RICERCA DI IDROCARBURI		ROSSO		106	100400	POZZO PER RICERCA MINERARIA		ROSSO	
01	100380	SONDAGGIO PER RICERCA GEOTERMICA		ROSSO		107	100410	AREA INTERESSATA DA SONDAGGI PER RICERCA MINERARIA		ROSSO	
02	100380	POZZO PER IDROCARBURI LIQUIDI		ROSSO							

**ALLEGATO E 1/3**

<b>VESTITURE PER CARTA DELLE INDAGINI</b>	<b>COD (1)</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
	S	Sondaggio a carotaggio continuo
	SD	Sondaggio a distruzione di nucleo
	SC	Sondaggio da cui non sono stati prelevati campioni
	SP	Sondaggio con piezometro
	SI	Sondaggio con inclinometro
	SPT	Prova penetrometrica in foro (SPT)
	CPT	Prova penetrometrica statica con punta meccanica (CPT)
	CPTE	Prova penetrometrica statica con punta elettrica
	CPTU	Prova penetrometrica statica con piezocono
	DP	Prova penetrometrica dinamica pesante
	DL	Prova penetrometrica dinamica leggera
	DMT	Prova dilatometrica
	PP	Prova pressiometrica

	VT	Prova scissometrica o <i>Vane Test</i>
	PLT	Prova di carico con piastra
	SDMT	Dilatometro sismico
	PA	Pozzo per acqua
	PI	Pozzo per idrocarburi
	T	Trincea o pozzetto esplorativo
	TP	Trincea paleosismologica
	GEO	Stazione geomeccanica
	SR	Profilo sismico a rifrazione
	SL	Profilo sismico a riflessione
	ERT	Tomografia elettrica
	DH	Prova sismica in foro tipo <i>downhole</i>
	CH	Prova sismica in foro tipo <i>crosshole</i>
	UH	Prova sismica in foro tipo <i>huphole</i>

	REMI	Prova REfraction Microtremors
	SCPT	Prova penetrometrica con cono sismico
	ACC	Stazione accelerometrica
	HVSR	Stazione microtremore a stazione singola
	ESAC_SPAC	Array sismico, ESAC/SPAC
	SASW	SASW
	MASW	MASW
	SEV	Sondaggio elettrico verticale
	SEO	Sondaggio elettrico orizzontale
	PR	Profilo di resistività
	GM	Stazione gravimetrica
	SGE	Sezione geologica
	RAD	Georadar



## G) unità vulcaniche

	<i>unità litotecnica</i>	<i>descrizione</i>	<i>comportamento</i>
G1	PCL piroclastico, ceneri e lapilli	da litoide a granulare, mai rigido	Granulare - coesivo
G2	PB piroclastico, breccia	granulare a granulometria grossolana	granulare
G3	PS piroclastico, scorie	granulare a granulometria grossolana	granulare
G4	PCS piroclastico, ceneri e scorie	da granulare a coesivo, secondo il grado di alterazione degli strati	da granulare a coesivo
G5	PP piroclastiti	granulare, granulometria mal classata, grossolana in matrice cineritica	granulare
G6	POZ piroclastico, Pozzolane	granulare, granulometria mal classata, grossolana in matrice cineritica	granulare

G7	PT piroclastico, tufo litoide	litoide per zeolitizzazione, densità 1,6-1,8	rigido
G8	PZ Piroclastici zeolitizzate	litoide per zeolitizzazione, densità 1,8-2,1	rigido
G9	PLW Pillow lavas	litoide, fratturato con presenza di zeoliti e livelli argillificati	rigido
G10	L Lave	litoide, fratturato	rigido

## H) unità metamorfiche

	<i>unità litotecnica</i>	<i>descrizione</i>	<i>comportamento</i>
H1	MTB Metamorfiti di Basso grado	<i>Rocce lapidee con scistosità pervasiva (filladi e anageniti)</i>	Rigido - coesivo
H2	MTM Metamorfiti di Medio grado	<i>Rocce lapidee con scistosità evidente (micasisti e metarenarie quarzose)</i>	Rigido - coesivo
H3	MTA Metamorfiti di Alto grado	<i>Rocce lapidee con scistosità evidente (marmi - gneiss)</i>	Rigido

## ALLEGATO D 1/4

### GUIDA PER LA DEFINIZIONE DELLE UNITA' LITOTECNICHE

Guida schematica alla definizione di unità litotecniche del "substrato" e della "copertura"

#### 1 - SUBSTRATO

##### A) SUCCESSIONI CARBONATICHE

Distinzione, in base al grado di suddivisione:

A1 - poliedri giustapposti volume medio oltre 1 mc;

A2 - poliedri giustapposti volume medio oltre 0,1 mc;

A3 - poliedri giustapposti volume medio oltre 0,01 mc;

A4 - poliedri giustapposti volume medio oltre 0,001 mc;

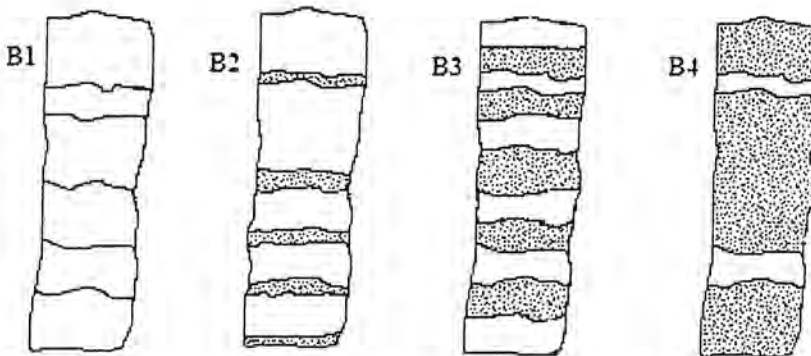
(es. cataclasiti...)


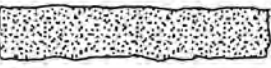
##### B) SUCCESSIONI CON ALTERNANZE DI LITOTIPI DIVERSI

(Flysch veri ed Argille varicolori)

Successioni strutturalmente ordinate

distinzioni in base a rapporti % tra litotipi lapidei e litotipi "argillosi"



	Litotipi litoidi
	Litotipi argillosi

## ALLEGATO D 2/4

N.B. - B1 può essere paragonato a A1-A3

Successioni stratigrafiche strutturalmente disordinate  
distinzione derivata dalla precedente.

B1s - successione originariamente come B1 intensamente tettonizzata

B2s - successione originariamente come B2 intensamente tettonizzata

B3s - successione originariamente come B3 intensamente tettonizzata

B4s - successione originariamente come B4 intensamente tettonizzata

N.B. - B1s può essere paragonato a A3-A4

Successioni a struttura "caotica"

B1 - caratteristiche generali assimilabili a quelle di "argille varicolori" scompagnate.

N.B. - da evidenziare eventuali grossi olistoliti.

### *C) SUCCESSIONI CONGLOMERATICO-SABBIOSO-ARGILLOSE*

Conglomerati

C1 - a legante "argilloso"

C2 - a legante "calcitico"

C2.1 = basso grado di cementazione

C2.2 = medio grado di cementazione

C2.3 = elevato grado di cementazione

N.B. - La distinzione C2.1-C2.2-C2.3 può essere effettuata sulla base della resistenza d'assieme del materiale.

Es. In C2.1 è possibile isolare i clasti con la sola azione della mano;

in C2.2 questa operazione è possibile solo con il martello;

in C2.3 questa operazione non è possibile neppure con il martello.

Da evidenziare la presenza di eventuali fratture e le variazioni del grado di cementazione.

Sabbie

(Vedi E1-E3 della "copertura")

Argille

(Vedi F1 della "copertura")

## **2 – COPERTURA**

La definizione di unità litotecniche deve essere preceduta da una identificazione di unità litostratigrafiche che tenga conto almeno di una schematica suddivisione genetica del tipo:

- detriti di falda
- coltri eluviali
- depositi alluvionali
- depositi colluviali
- accumuli di frana

Si dovrà inoltre distinguere fra episodi sedimentari in atto o fossili.

La suddivisione delle unità litostratigrafiche in unità litotecniche sarà eseguita sulla base delle

caratteristiche granulometriche e delle proprietà tecniche secondo lo schema sotto riportato.

### ***D) SEDIMENTI A GRANA GROSSA***

Materiali sciolti

D1) frammenti lapidei arrotondati o spigolosi (specificare la forma dei clasti)

D2) idem, con frazione fina interstiziale.

Materiali "coesivi"

D1 o D2 ma dotati di coesione per legante "argilloso"

Materiali cementati (legante calcitico)

D3 - basso grado di cementazione

D4 - medio grado di cementazione

D5 - elevato grado di cementazione

(Vedi C1-C2 del "substrato")

### ***E) SEDIMENTI A GRANA MEDIO FINE***

Materiali sciolti

E1 - sabbie sciolte

E1c - sabbie sciolte inglobanti frammenti spigolosi o arrotondati

Materiali coesivi

E2 - sabbie limose e limi sabbiosi

## **ALLEGATO D 4/4**

E2c - sabbie limose e limi sabbiosi inglobanti frammenti spigolosi o arrotondati

Materiali cementati

E3 - sabbie cementate (1)

### *F) SEDIMENTI A GRANA FINE E FINISSIMA*

F1 - limi argillosi od argille

F1c - limi argillosi od argille inglobanti frammenti lapidei spigolosi o arrotondati

N.B. - Da evidenziare eventuale fessurazione ed esistenza di livelli o lenti anche sottili di materiali sabbiosi.

---

(1) Da valutare tipo di legante e grado di cementazione con metodi speditivi analoghi a  
Quelli indicati per C1-C2 del "substrato".



**DISSESTI DI VERSANTE**

**Dissesti dovuti alla gravità**

2029 Forme Attive  
2122 Forme Quiescenti  
2123 Forme Inattive

**Frane s.s.<sup>1</sup>**

Crolli<sup>2</sup>

Ribaltamenti<sup>2</sup>

Crolli e/o Ribaltamenti<sup>2</sup>

Scorrimenti rotazionali<sup>1</sup>

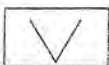
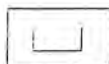
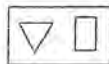
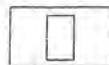
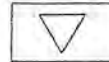
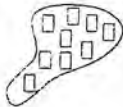
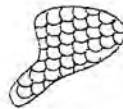
Scorrimenti traslativi<sup>1</sup>

Colamenti lenti<sup>1</sup>

areali




simboli  
lineari

puntuali

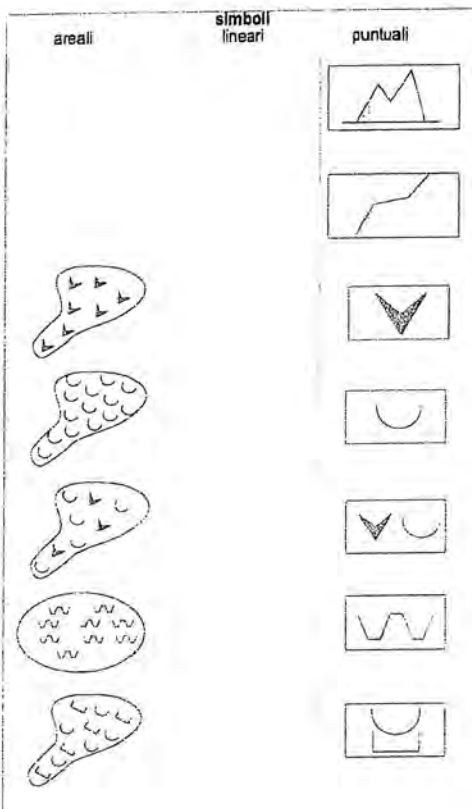


**DISSESTI DI VERSANTE**

**Dissesti dovuti alla gravità**


 Forma Attive  
 Forma Quiescenti  
 Forma ritirata

- Colate rapide di detrito<sup>1</sup>
- Colate rapide di fango<sup>1</sup>
- Colate rapide<sup>1</sup> di detrito e fango
- Espansioni laterali<sup>1</sup>
- Movimenti complessi<sup>1-3</sup>



**DISSESTI DI VERSANTE**

**Dissesti dovuti alla gravità**

-  Forme Attive
-  Forme Quiescenti
-  Forme native

**DGPV**  
(Deformazioni gravitative  
profonde di versante)

**Movimenti lenti'  
superficiali**

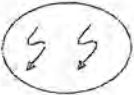
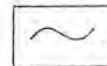
Soliflussi<sup>1</sup>

Reptazioni  
(soil creep)<sup>1</sup>

areali




simboli  
lineari

puntuali



**DISSESTI DI VERSANTE**

Dissesti dovuti alla gravità






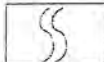




 Föhn effect  
 landslides  
 erosion

**Altri fenomeni di dissesto**

— Aree soggette a frane superficiali diffuse

— Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi

— Sprofondamenti

	areali	simboli lineari	puntuali
			
			
			
			
			
			

## DISSESTI DI VERSANTE

### Forme di versante dovute alla gravità

200 Forme Attive  
 201 Forme Quiescenti  
 202 Forme Inattive

Nicchie di frana

Contropendenze  
(L'apice del triangolo è orientato verso monte)

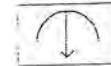
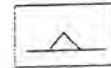
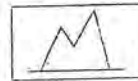
Trincee

Piccola frana<sup>1</sup>  
o gruppo di piccole frane non classificate

areali

simboli  
lineari

puntuali





**DISSESTI DI VERSANTE**

Tipo di materiale coinvolto dai fenomeni dovuti alla gravità

Rocce (R)

Detriti (D)

Terre (T)

Esempi di applicazione:



Scorrimenti rotazionali  
in rocce

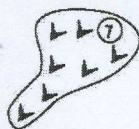


Colate rapide di fango  
in terre

**Velocità di movimento dei fenomeni dovuti alla gravità**

Classe	Descrizione	Scala delle velocità	Simbolo
1	ESTREMAMENTE LENTO	16 mm/anno	①
2	MOLTO LENTO	1,6 mm/anno	②
3	LENTO	13 m/mese	③
4	MODERATO	1,8 m/h	④
5	RAPIDO	3 m/min	⑤
6	MOLTO RAPIDO	5 m/sec	⑥
7	ESTREMAMENTE RAPIDO	5 m/s	⑦

**Esempi di applicazione:**



Colate rapide di detrito  
"estremamente rapide"



D.G.P.V.  
"estremamente lente"

**DISSESTI DI VERSANTE**

**Dissesti dovuti al dilavamento**

■ Forma Aliva  
 □ Forma Quiescente  
 ○ Forma attiva

	areali	simboli lineari	puntuali
Erosione areale per ruscellamento diffuso ( <i>sheet erosion</i> )			
Erosione per ruscellamento concentrato a rivoli e solchi ( <i>rill erosion gully erosion</i> )			
Area a calanchi e forme similari			
Calanco isolato			
Solco da ruscellamento <sup>1</sup> concentrato			