

# **Circolare 31 gennaio 1995, n. 2222.**

## **Studi geologici per la redazione di strumenti urbanistici.**

*(Gazzetta ufficiale della regione siciliana - parte I n. 23)*

### *1. - Premessa*

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 e sismico, come disposto dalla legge n. 183/89 e dall'art. 20 della legge 10 dicembre 1981, n. 741, 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, come si può notare, 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 geologico-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, idrogeologico e sismico.

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

### *2. - Obiettivi degli studi*

2.1 - Le indagini descritte più avanti devono fornire le informazioni sulle caratteristiche geologiche del territorio utilizzabili in sede di formazione/adeguamento degli strumenti urbanistici.

Pertanto gli studi devono essere finalizzate 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 corrispondente una tipologia di effetti che dovranno essere presi in considerazione assieme ad altri fattori per essere ridotti in sede di scelte di 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.

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 sismotettoniche, alle modalità di rilascio dell'energia alla sorgente, alla propagazione delle onde sismiche dalla sorgente al sito ed alla loro interazione con le caratteristiche geologiche locali, nonché alle caratteristiche del terremoto di progetto, inteso come l'evento sismico caratterizzato dalla massima magnitudo ed intensità, contraddistinto dalla accelerazione di picco e relativo contenuto in frequenza, relativamente al periodo di ritorno più prossimo.

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

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.

I 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;
- e) .....

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.

##### 4.1 - Analisi delle informazioni esistenti

La raccolta della bibliografia geologica, geomorfologica, idrogeologica, geotecnica, sismologica e dei 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 si 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 B](#) tratto dalla " Guida al rilevamento della carta geologica d'Italia in scala 1:50.000 " (1992) del Servizio geologico nazionale. Per la carta geomorfologica viene allegato uno specifico schema di legenda ([allegato C](#)).

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.

#### 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 la 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.

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 ai sensi del D.P.R. n. 236/1988.

Dovranno essere evidenziate le situazioni di maggiore pericolosità in relazione alla vulnerabilità degli acquiferi sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

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: sfracchiamenti, 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.

### 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, ecc.) .

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

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 zone a maggior pericolosità sismica locale

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 amplificazione, di liquefazione, di cedimenti e di instabilità così come sintetizzato nell'[allegato E1](#) ed [E2](#).

Vengono allegati, altresì, diagrammi e schemi inerenti le possibili modifiche dello spettro di risposta sismica in funzione delle caratteristiche geofisiche e geotecniche dei terreni ([allegato F](#)) ed alcuni diagrammi per la valutazione di massima del potenziale di liquefazione ([allegato G1](#) e [G2](#)).

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, di cui si allega uno schema di massima, ([allegato E2](#)) evidenzia sia le problematiche geologiche che gli effetti 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.

#### 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 sismiche e dal punto H del D.M. 11 marzo 1988, possono essere oggetto, qualora se ne ravvisi la necessità in relazione alle previsioni dello strumento urbanistico, di specifici approfondimenti di indagine a scala di maggiore dettaglio, e con l'ausilio di tecniche specialistiche (prospezioni geofisiche) e di indagini dirette (sondaggi meccanici, prove geotecniche, prove in situ, penetrometriche, ecc.).

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 corredate 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.

### 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 corredate da idoneo studio geologico, dovranno essere effettuate le indagini e gli studi prima specificati, corredate 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 corredate 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, mentre non necessitano di studio geologico i piani attuativi di strumenti urbanistici corredate di studio geologico comprendente la carta geologico-tecnica o litotecnica.

### 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, ecc.) 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.

Per gli aspetti inerenti le richieste di contributo, disciplinare d'incarico, ecc. si rimanda ad un successivo regolamento e, comunque, sino alla pubblicazione di detto regolamento, restano in vigore le disposizioni di cui alla circolare n. 33139 del 23 giugno 1989.

## 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: 10000 o 1: 25000 b) 1: 2000
CARTA GEOMORFOLOGICA	a) L'intero territorio comunale b) Aree e centri urbanizzati, zone di futura espansione insediativa e infrastrutturale ed un loro intorno significativo	a) 1: 10000 o 1: 25000 b) 1: 2000
CARTA IDROGEOLOGICA	L'intero territorio comunale	1: 10000 o 1: 25000
CARTA LITOTECNICA	Aree e centri urbanizzati, zone di futura espansione insediativa e infrastrutturale ed un loro intorno significativo	1: 2000
CARTA DELLA PERICOLOSITA' 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: 10000 o 1: 25000 b) 1: 2000
CARTA DELLE ZONE A MAGGIORE PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	Aree e centri urbanizzati, zone di futura espansione insediativa e infrastrutturale ed un loro intorno significativo	1: 2000

N. B. Le carte topografiche a scala 1: 25000 prodotte dall'I.G.M. potranno essere utilizzate solo nel caso in cui non siano disponibili carte in scala 1: 10000 (es. Carta Regionale Tecnica).

## ALLEGATO B

### SIMBOLOGIA

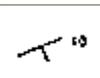
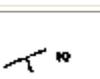
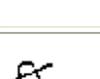
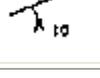
#### AREE MARINE

#### NATURA DEI SEDIMENTI SUPERFICIALI

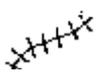
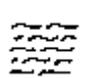
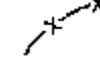
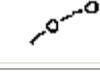
#### SOVRASSEGNI PER SEDIMENTI QUATERNARI

### SIMBOLOGIA

I simboli saranno riprodotti in nero con l'eccezione di quelli preceduti da: R - rosso; V - viola; B - blu; M - marrone; Bs - bistro

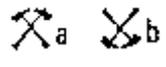
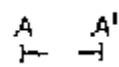
1		contatto stratigrafico (1)
2		contatto tettonico (1)
3		giacitura di elemento planare (2) (3)
4		superficie di origine magmatica (stratificazione, banding magmatico...)
5		stratificazione orizzontale
6		stratificazione verticale (il pallino indica la base)
7		stratificazione rovesciata (4)
8		stratificazione rovesciata orizzontale (4)
9		stratificazione a polarità sconosciuta
10		(R) superficie di scistosità
11		direzione di <i>younging</i>
12		elemento lineare primario (struttura sedimentaria, direzione di flusso in rocce)

		igneo); nel caso di struttura sedimentaria con direzione e verso, quest'ultimo può essere indicato con una freccia piena sovrapposta al simbolo
13		elemento lineare primario verticale/orizzontale
14		lineazione (orientazione preferenziale di forma) <a href="#">(5)</a>
15		lineazione minerale
16		lineazione di intersezione
17		asse di piega
q		asse di piega orizzontale
19		asse di piega verticale
20		(R) traccia di superficie assiale antiforme <a href="#">(2)</a>
21		(R) traccia di superficie assiale sinforme <a href="#">(2)</a>
22		(R) traccia di superficie assiale anticlinale <a href="#">(2)</a>
23		(R) traccia di superficie assiale sinclinale <a href="#">(2)</a>
24		senso di asimmetria delle pieghe minori riferito all'immersione assiale
25		senso di asimmetria di pieghe minori ad asse orizzontale
26		(R) sovrascorrimento (i triangolini indicano la parte sovrascorsa)
27		(R) faglia <a href="#">(3)</a>
28		(R) faglia sepolta
29		(R) faglia diretta o faglia verticale con prevalente componente verticale ( i trattini indicano la parte ribassata)

30		(R) faglia inversa
31		(R) faglia con prevalente componente trascorrente
32		(R) faglia di crescita e rotazionale
33		(R) faglia sinsedimentaria <a href="#">(6)</a>
34		(R) faglia cataclastica
35		(R) zona di taglio duttile
36		(R) sistema di fratture e <i>tension gashes</i> ripetitivi alla mesoscala (il sovrassegno è orientato secondo la loro direzione preferenziale)
37		(B) giunti ( <i>master joints</i> )
38		elemento strutturale significativo (p. es. elementi penetrativi del <i>fabric</i> mesoscopico, come la traiettoria della foliazione regionale)
39		<i>slumping</i> intraformazionale non cartografabile
40		sezione tipo
41		sezione di riferimento
42		livello guida
43		livello guida fossilifero
44		località fossilifera <a href="#">(7)</a>
45		località fossilifera a vertebrati <a href="#">(7)</a>
46		località fossilifera a invertebrati <a href="#">(7)</a>

47		località fossilifera a vegetali (7)
48		affioramento di interesse stratigrafico (7)
49		affioramento di interesse sedimentologico (7)
50		affioramento di interesse strutturale (7)
51		stazioni strutturali (numerate)
52	G	affioramento geologico o elemento geomorfologico di particolare interesse
53	M	affioramento di interesse mineralogico-petrografico
54		(B) resti o impronte di tronchi fluitati
55		(V) filone metallifero
56		manifestazione di interesse minerario
57		(B) orlo di cratere
58		(B) orlo morfologico di caldera
59		(B) orlo di caldera sepolto
60		(B) <i>maar</i> e anello di tufo
61		(B) duomo
62		(B) cono di tufo
63		(B) cono di scorie
64		(B) bastione di scorie
65		(B) centro vulcanico sepolto e/o indiziato

66		(B) frattura eruttiva (ove possibile con l'indicazione dell'età)
67		(B) dicco (con indicazione del chimismo e dell'unità rappresentata)
68		(B) complesso filoniano
69		(B) neck
70		(B) diatrema
71		(B) emissioni gassose (mofete)
72		orlo di scarpata di frana <a href="#">(8)</a>
73		trincea di deformazione gravitativa profonda di versante
74		deformazione gravitativa profonda di versante, spostamento in blocco <a href="#">(9)</a>
75		cono detritico di versante <a href="#">(10)</a>
76		conoide alluvionale e da <i>debris-flow</i>
77		masso erratico significativo
78		cordone morenico terminale o laterale
79		<i>rock glacier</i>
80		(B) orlo di terrazzo
81		traccia di alveo fluviale abbandonato
82		allineamento di dune
83		evidenza morfologica di antica linea di costa (ove possibile con indicazione dell'età)

84		principale cavità ipogea (11)
85		sprofondamento
86		cava principale
87		miniera attiva (a), inattiva (b) (con indicazione dell'elemento estratto)
88		discarica ed accumulo di origine antropica
89		traccia di sezione geologica
90		(B) sorgente
91		(B) sorgente minerale (con indicazione della temperatura)
92		(B) sorgente termominerale (con indicazione della temperatura e del tipo di mineralizzazione)
93		(B) pozzo per acqua (con indicazione della profondità)
94		(B) pozzo per acqua minerale
95		(B) pozzo per acqua termominerale
96		(R) manifestazione di vapore
97		(R) manifestazione di idrocarburi
98		emanazione gassosa fredda
99		emanazione gassosa ad alta temperatura
100		(V) area di alterazione idrotermale
101		(R) sondaggio per ricerca di idrocarburi

102		(R) sondaggio per ricerca geotermica
103		(R) pozzo per idrocarburi liquidi
104		(R) pozzo per idrocarburi gassosi
105		(R) campo gassifero
106		(R) sondaggio per ricerca mineraria
107		(R) pozzo per ricerca mineraria
108		(R) area interessata da sondaggi per ricerca mineraria

## AREE MARINE

### NATURA DEI SEDIMENTI SUPERFICIALI

### SOVRASSEGNI PER SEDIMENTI QUATERNARI

(1) La distinzione tra contatti stratigrafici e tettonici è messa in evidenza dallo spessore del tratto. la distinzione tra "certo", "dedotto" e "incerto" è riservata alle carte di campagna alla scala 1: 10000. Nel caso di successioni metamorfiche lo stesso simbolo è utilizzato anche per i contatti litologici la cui natura non è precisabile. Il colore del tratto sarà diverso a seconda dei tipi di unità stratigrafiche delimitate.

(2) L'immersione del piano assiale può essere indicata sovrapponendo il simbolo di giacitura alla traccia del piano assiale.

(3) Per evitare la proliferazione dei simboli, sensi di movimento e giaciture delle faglie vengono indicati associando all'indicatore di faglia un simbolo di giacitura, di lineazione numerale o di forma, o di indicatore cinematico.

(4) Da usare solo nel caso che la polarità dello stato sia riconoscibile direttamente in affioramento; nel caso la polarità sia riconosciuta a posteriori (p. es. dopo analisi biostratigrafiche o di rilevamento dell'area al contorno) sarà indicato il senso di ringiovenimento della successione (*younging*).

(5) Con questo simbolo si possono indicare sia gli oggetti deformati, stia gli allineamenti di oggetti equidimensionali, sia le strie.

(6) Per le faglie sinsedimentarie di varia tipologia valgono le indicazioni date per le faglie di cui sopra.

(7) Per ovvie ragioni di salvaguardia, i simboli riferiti alle località fossilifere e a quelle mineralogico-petrografiche vanno applicati solamente alla cartografia 1: 10000 o 1: 25000.

(8) Questo dato verrà rilevato e segnalato alla scala del rilevamento, mentre alla scala 1: 50000 ci si limiterà a segnalare i casi più rilevanti o interessanti.

(9) Andrà disegnato con tratto sottile e sovrapposto al colore del tematismo geologico; il sovrassegno sarà dello stesso colore delle frane, ovvero rosso o viola a seconda del grado di attività.

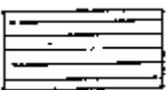
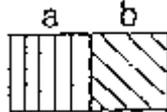
(10) Stesso colore adoperato per il "detrito di versante".

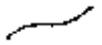
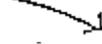
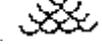
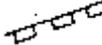
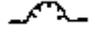
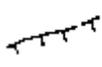
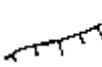
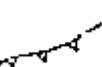
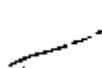
(11) Da segnalare soprattutto se di evidente interesse geologico.

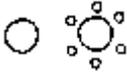
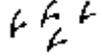
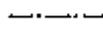
## ALLEGATO B2

### AREE MARINE

I simboli saranno riprodotti in nero con l'eccezione di quelli preceduti da: R - rosso; V - viola; B - blu; M - marrone; Bs - bistro

109		(B) isobate in metri
		affioramento del substrato identificato dal punto di vista litostratigrafico (va indicato con i colori, le sigle e i simboli utilizzati per la geologia di terraferma ma anziché il colore pieno si utilizzerà un "rigato" orizzontale). Gli affioramenti vulcanici vanno distinti: a) corpi lavici s. l. con colore e lettera sovrapposta (C - colata; Cs - colata a scorie; Cc - colate colonnari; Cp - colate a pillow; D - duomi)
		substrato roccioso non identificato: a) acusticamente sordo; b) con riflessioni
110		affioramento roccioso (osservazione puntuale); se identificato dal punto di vista litostratigrafico verrà invece indicato con le sigle ed i colori utilizzati per la geologia della terraferma
111		affioramento roccioso (campionamento al disotto della fossa olocenica); se identificato dal punto di vista litostratigrafico verrà invece indicato con le sigle ed i colori utilizzati per

		la geologia della terraferma
112		isopache espresse in metri o in millisecondi
113		(B) bordo della piattaforma in : progradazione (a), arretramento (b), stabile (c)
114		(B) linee di drenaggio
115		(B) assi principali di canyons
116		(R) frane
117		(R) aree di instabilità gravitativa
118		(R) rotture di pendio
119		(V) grotte
120		(R) edifici vulcanici secondari
121		(R) bocche, campi esalativi
122		(R) faglia diretta
123		(R) faglia diretta recente
124		(R) faglia inversa (i trattini indicano la parte ribassata)
125		(R) faglia inversa recente (i trattini indicano la parte ribassata)
126		(R) faglia trascorrente
127		(R) faglia trascorrente recente
128		(Bs) faglia sepolta

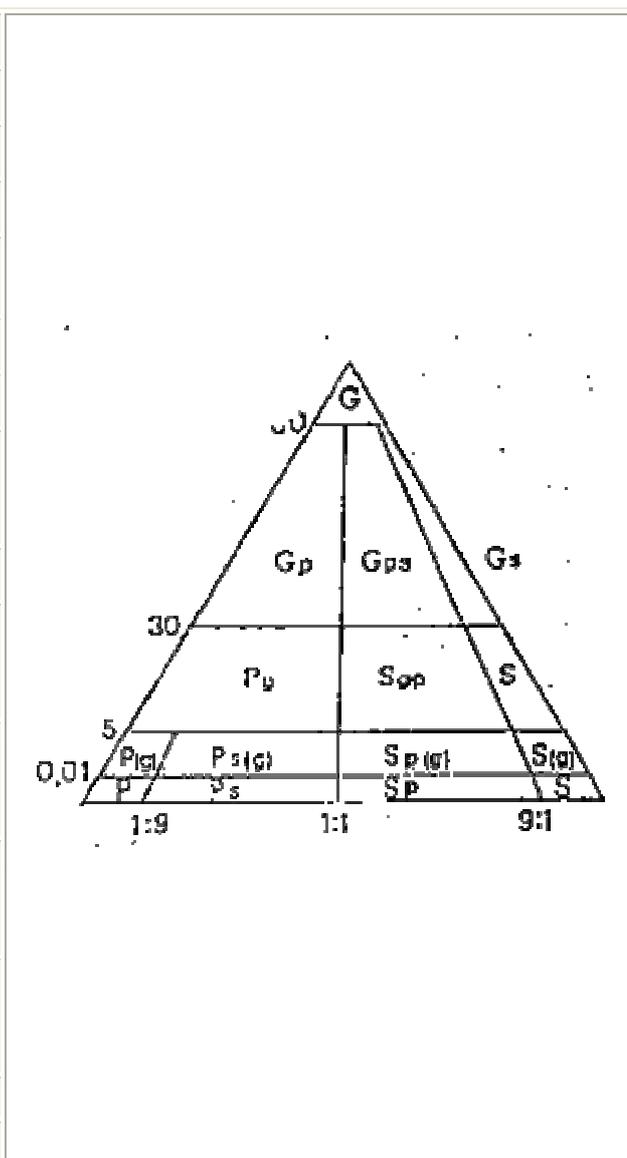
129		(V) sorgente e linee di sorgenti
130		(V) sorgente termale
131		(R) emanazione gassosa (specificando l'elemento o il componente chimico)
132		(Bs) area di interesse archeologico
133		(B) parco o riserva marina
134		(V) praterie a fanerogame
135		corpi litoidi organogeni
136		tracce di rilievi acustici
137		tracce di rilievi ecografici
138		sondaggio mediante carotaggio
139		sondaggio mediante vibrocarotaggio
140		sondaggio mediante bennata
141		sondaggio mediante prelievo diretto
142		perforazioni profonde (specificando la profondità raggiunta)
143		limite litostratigrafico
144		limite litostratigrafico incerto

### ALLEGATO B3

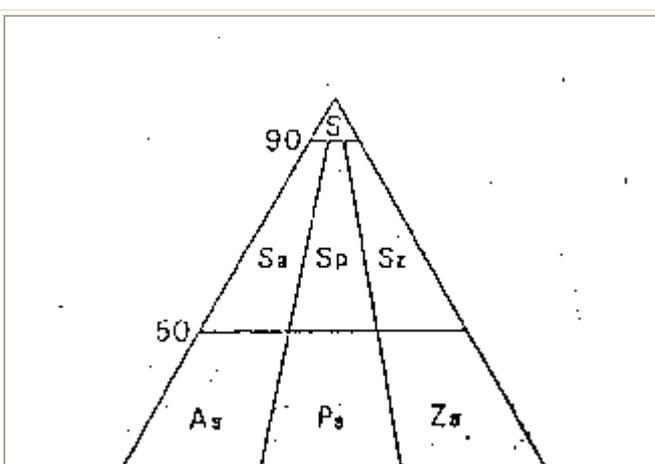
#### NATURA DEI SEDIMENTI SUPERFICIALI

Le campiture qui di seguito presentate caratterizzano aree con tessiture diverse; in fase di stampa le varie zone non saranno separate tra loro da limiti continui.

G	ghiaia
S	sabbia
P	pelite
Gs	ghiaia sabbiosa
Gps	ghiaia pelitico-sabbiosa
Gp	ghiaia pelitica
Sg	sabbia ghiaiosa
Sgp	sabbia ghiaioso-pelitica
Pg	pelite ghiaiosa
S(g)	sabbia leggermente ghiaiosa
Sp(g)	sabbia pelitica leggermente ghiaiosa
Ps(g)	pelite sabbiosa leggermente ghiaiosa
P(g)	pelite leggermente ghiaiosa
Sp	sabbia pelitica
Ps	pelite ghiaiosa



S	sabbia
Z	silt
A	argilla
Sz	sabbia siltosa
Sp	sabbia pelitica
Sa	sabbia argillosa
Zs	silt sabbioso



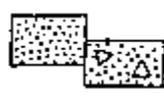
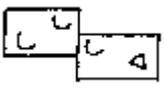
Ps	pelite sabbiosa	
As	argilla sabbiosa	
P	pelite	

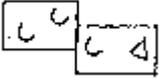
#### ALLEGATO B4

#### SOVRASSEGNI PER SEDIMENTI QUATERNARI

I simboli saranno riprodotti in nero con l'eccezione di quelli preceduti da: R - rosso; V - viola; B - blu; M - marrone; Bs - bistro

I sovrassegni vanno messi sopra i colori delle unità stratigrafiche quaternarie di appartenenza, o su fondo bianco (v. paragrafi 2.3 e 2.4 della parte II)

	sedimenti di spiaggia
	sabbie eoliche
	(V) sedimenti di piana tidale
	(B) sedimenti palustri
	(B) sedimenti lacustri
	sedimenti alluvionali e sedimenti fluvioglaciali proglaciali (esempi di distinzioni secondo la tessitura)
	depositi eluvio-colluviali
	(R) detrito di versante (caso particolare: detrito a grossi blocchi)
	corpo di frana: (R) - in evoluzione (su fondo bianco) (caso particolare: a grossi blocchi)
	corpo di frana: (V) - senza indizi di evoluzione (fondo bianco)

	(caso particolare: a grossi blocchi)
	corpo di frana: - antica (nero su fondo colorato dell'unità stratigrafica di appartenenza) (caso particolare: a grossi blocchi)
	Sedimenti glaciali (sinonimo: till) (si potrà evitare di apporre il sovrassegno tutte le volte che questo giovi alla chiarezza della lettura, essendo sufficiente il colore di fondo adottato per le diverse unità stratigrafiche nelle aree con depositi glaciali pleistocenici molto estesi: si è comunque previsto anche il caso particolare di depositi a grossi blocchi)
	sedimento di contatto glaciale
	sedimenti deltizi

ALLEGATO C

LEGENDA TIPO PER LA CARTOGRAFIA GEOMORFOLOGICA

VERSANTI

FORME E PROCESSI	Stato di attività		
	Attivo	Quiescente	Inattivo
Falda detritica			
Cono detritico			
Corona di frana			
Gradino di frana			
Corpo di frana: crollo o ribaltamento			
Corpo di frana per scorrimento			
Corpo di frana per colamento			
Area interessata da deformazioni gravitative profonde di versante			
Area interessata da deformazioni plastiche			
Area interessata da soliflusso generalizzato			
Area interessata da ruscellamento diffuso			
Fosso di erosione concentrata			
Calanco			

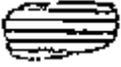
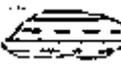
Scarpata interessata da crolli e ribaltamenti			
Contropendenza			
Trincea			
Frattura di trazione			
	ROSSO		BLU

### AZIONE FLUVIALE

FORME E PROCESSI	Stato di attività		
	Attivo	Quiescente	Inattivo
Alveo torrentizio in erosione			
Scarpata di erosione fluviotorrentizia			
Erosione di sponda			
Piana di esondazione			
Ripiano di erosione fluviale			
	ROSSO		BLU

### COSTA

FORME E PROCESSI		Stato di attività		
		Attivo	Quiescente	Inattivo
Scarpata di erosione costiera				
Spiaggia arretramento	in			
Spiaggia avanzamento	in			

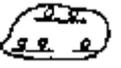
Ripiano di erosione costiera			
	ROSSO		BLU

## FORME CARSIICHE

FORME PROCESSI	E	
Dolina		
Inghiottoio		
Grotta		

## DEPOSITI SUPERFICIALI

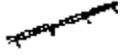
(Accumuli detritici e/o depositi colluviali)

TESSITURA	Spessore	
	a 2-5 m	b >5 m
A - dai massi ai ciottoli		
B - dai ciottoli alle sabbie		
C - dalle sabbie ai limi		

## ANTROPICO

FORME E PROCESSI	Stato di attività	
	Attivo	Inattivo
Cava: a - attiva; b - inattiva		
Discarica		
Sbancamento		

Scarpata



## ALLEGATO D

### 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 1 mc;

A3 - poliedri giustapposti volume medio oltre 1 mc;

A4 - poliedri giustapposti volume medio oltre 1 mc;

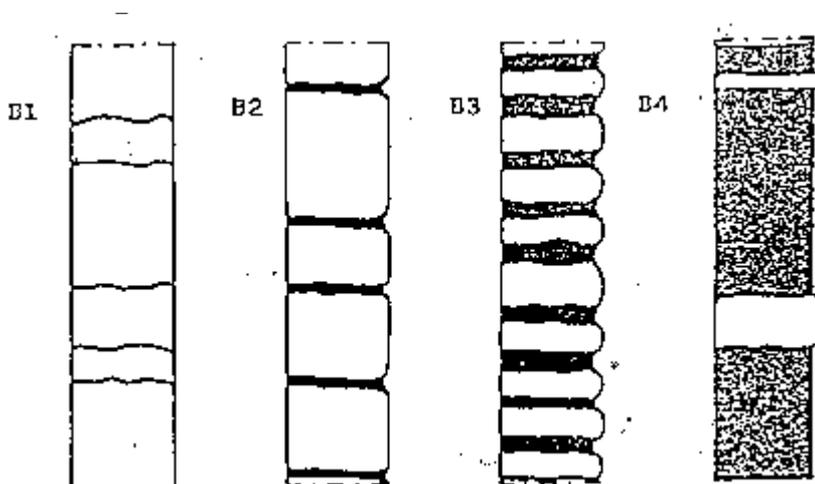
(es. cataclasiti...)

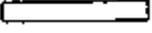
##### B) *SUCCESSIONI CON ALTERNANZE DI LITOTIPI DIVERSI*

(Flysch veri ed Argille varicolori)

Successioni strutturalmente ordinate

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



	litotipi litoidi
	litotipi argillosi

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

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.

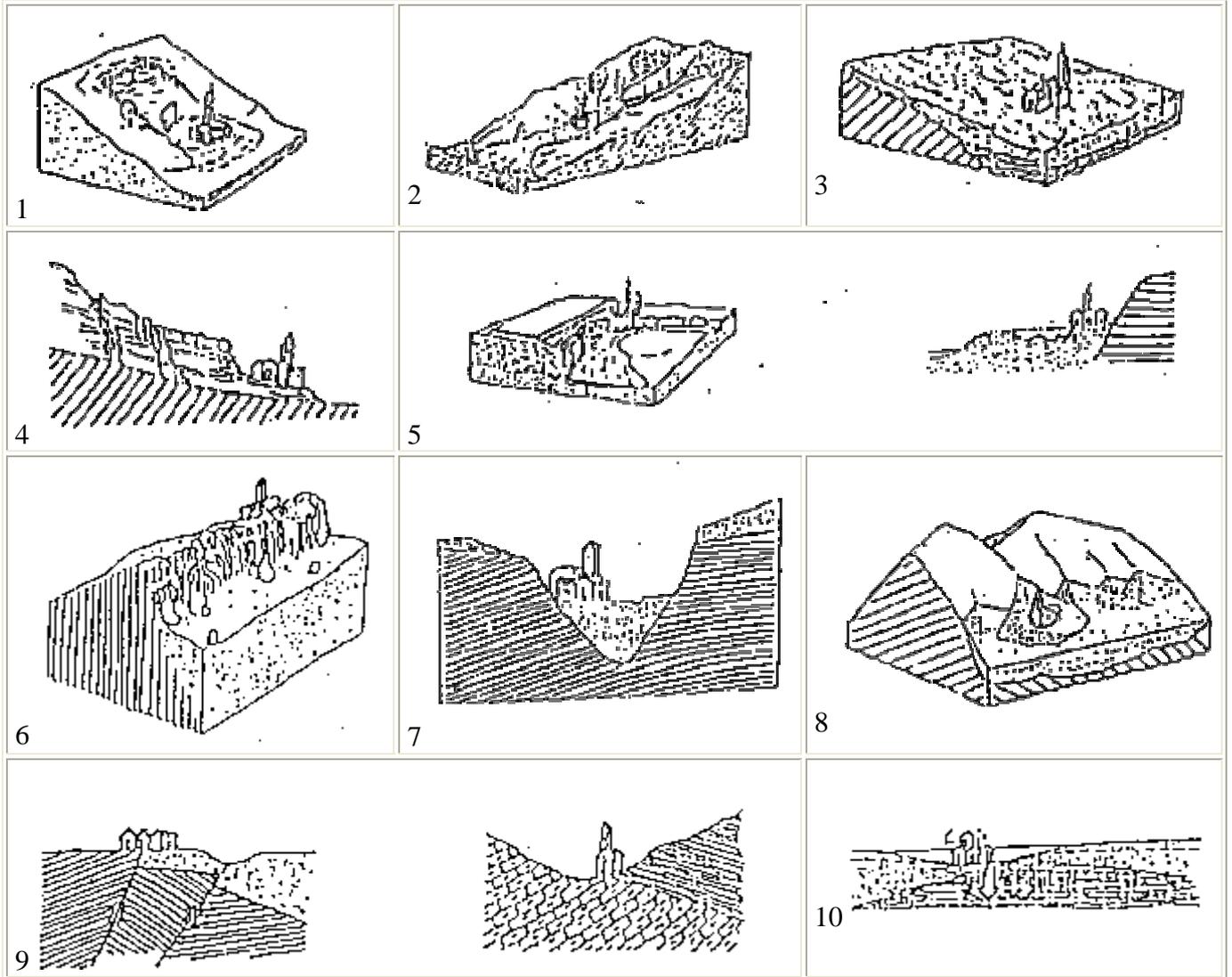
---

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

ALLEGATO E1

SCENARI DI PERICOLOSITA' SISMICA POTENZIALE

(Per la legenda si veda l'[ALLEGATO E2](#))



## ALLEGATO E2

<b>Tipologia delle situazioni</b>	<b>Possibili effetti</b>
<b>I GRUPPO (Figg. 1 - 4)</b>	
Zone caratterizzate da movimenti franosi recenti o quiescenti	Accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali dovuti ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici
Zone caratterizzate da indizi di instabilità superficiale	
Zone con acclività > 35% associate a copertura detritica	
Zone con acclività > 50% con ammassi rocciosi con giacitura sfavorevole degli strati ed intensa fratturazione	
<b>II GRUPPO (Figg. 5 - 6)</b>	
Zone di ciglio H > 10m	Amplificazioni diffusa del moto del suolo connesse con la focalizzazione delle onde sismiche
Zone di cresta rocciosa, cocuzzolo, dorsale	
<b>III GRUPPO (Figg. 7 - 8)</b>	
Zone di fondovalle con presenza di alluvioni incoerenti	Amplificazioni diffuse del moto del suolo dovute a differenza di risposta sismica tra substrato e copertura
Zone pedemontane di falda di detrito	
<b>IV GRUPPO (Fig. 9)</b>	
Zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche diverse	Amplificazioni differenziate del moto del suolo, cedimenti
<b>V GRUPPO (Fig. 10)</b>	
Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti	Cedimenti diffusi e possibili fenomeni di liquefazione

## ALLEGATO F

### MODIFICHE DELLO SPETTRO DI RISPOSTA SISMICA IN FUNZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOFISICHE E GEOTECNICHE DEI TERRENI

Nei comuni classificati sismici, in assenza di vera e propria microzonazione sismica è possibile individuare almeno due tipi di terreni a cui associare due diversi spettri di risposta elastici normalizzati, così come consigliato dal Gruppo Nazionale Difesa Terremoti (GNDT) del CNR. Tali terreni sono differenziabili in termini di litologia, spessori e velocità delle onde sismiche di taglio (VS) così come segue:

#### TERRENI TIPO S1

- Rocce lapidee, con eventuale strato superficiale di alterazione o copertura non superiore a 5 m, o altro materiale caratterizzato comunque da velocità VS di propagazione delle onde sismiche trasversali superiore a 700 m/s.
- Depositi di sabbie e ghiaie addensate e/o terreni coesivi compatti, senza un substrato a forte contrasto di proprietà meccaniche, entro i primi 90 m circa dalla superficie, caratterizzati da valori crescenti delle onde trasversali compresi almeno tra 250 e 500 m/s per profondità da 5 a 30 m e nella fascia 350/700 m/s per profondità maggiori.

#### TERRENI TIPO S2

- Depositi alluvionali da poco a mediamente addensati, caratterizzati da velocità medie inferiori a 250 m/s entro profondità comprese tra 5 e 30 m, ed inferiori a 350 m/s a profondità maggiori.
- Depositi di terreni prevalentemente sabbiosi od argillosi, con spessore compreso tra 30 e 90 m e velocità VS inferiori a 500 m/s poggianti su un substrato a forte contrasto di proprietà meccaniche (roccia a velocità VS dell'ordine di 1000 m/s o più).

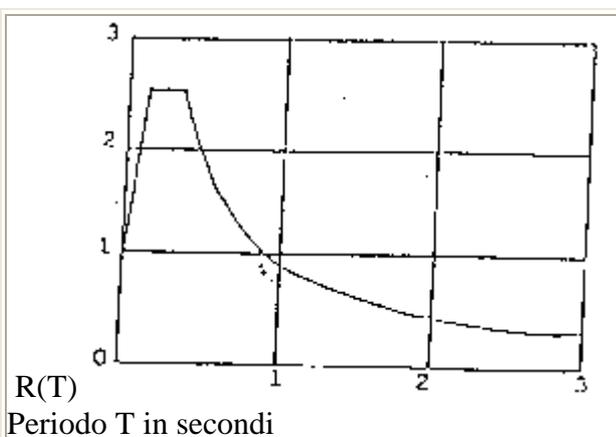


Fig. 1 - Spettri elastici normalizzati di accelerazione per condizioni locali tipo S1

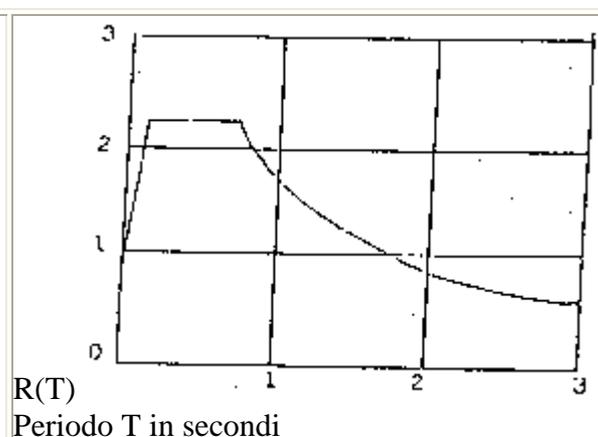


Fig. 1 - Spettri elastici normalizzati di accelerazione per condizioni locali tipo S2

$$T1 = 0.1$$

$$T0 = 0.35$$

$$R0 = 2.5$$

$$T1 = 0.15$$

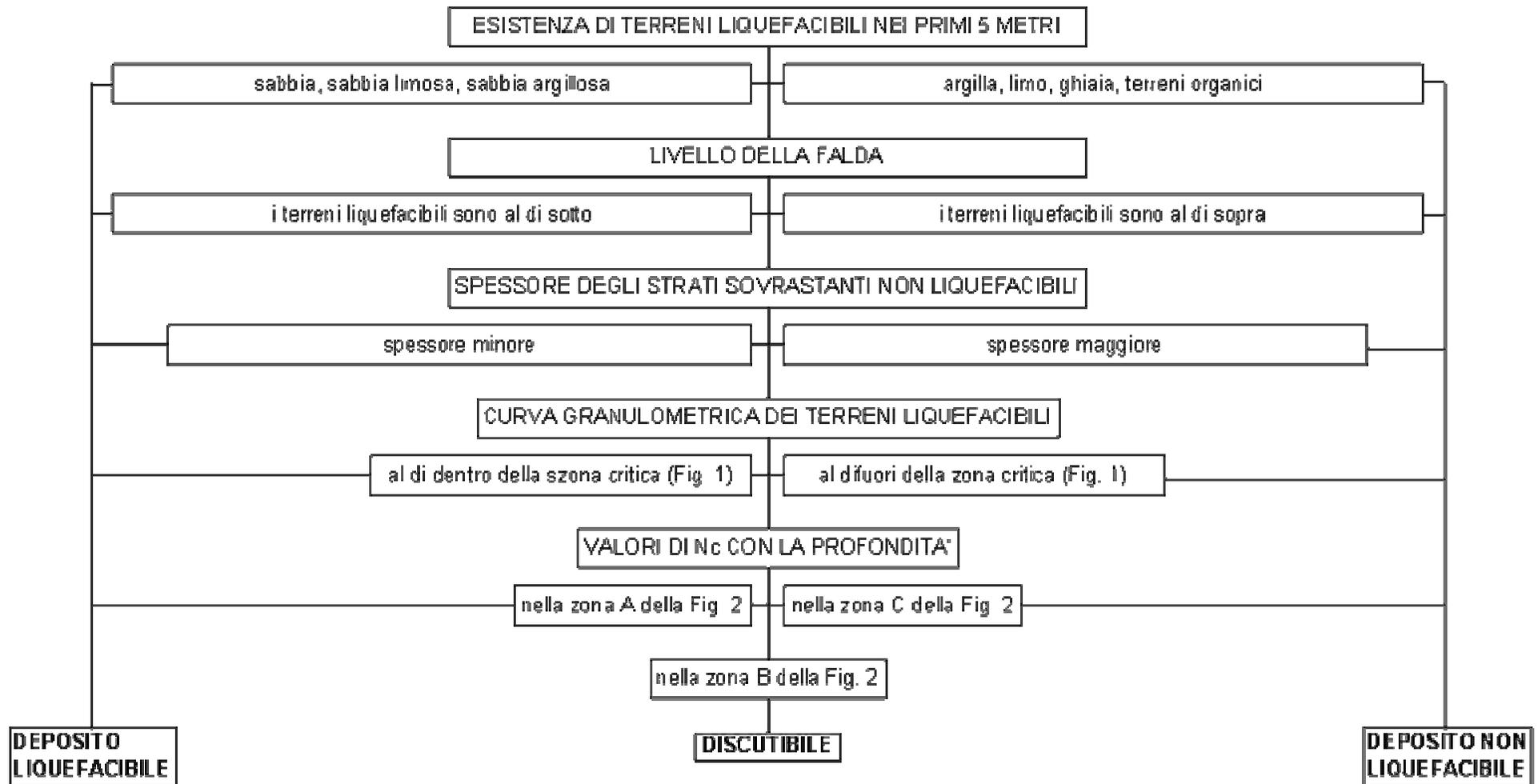
$$T0 = 0.8$$

$$R0 = 2.2$$

# ALLEGATO G1

## VALUTAZIONE DI MASSIMA DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE \*

(Le figure indicate appartengono all'[ALLEGATO G2](#))



\* (tratto da SHERIF e ISHIBASHI, 1978)

ALLEGATO G2

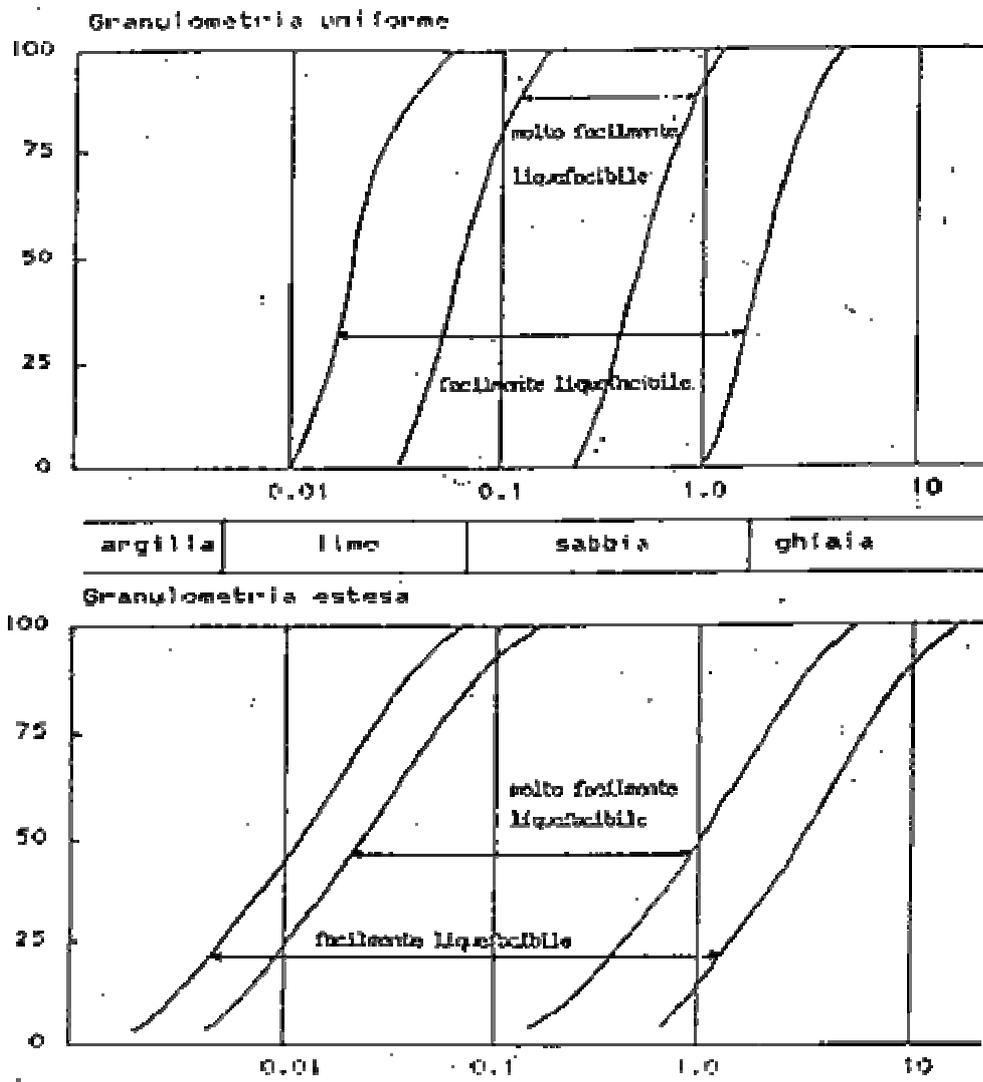


Fig. 1

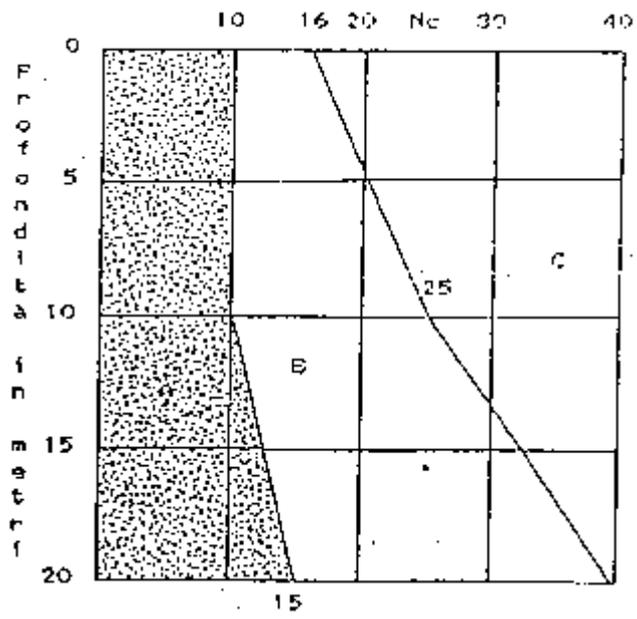


Fig. 2

Tratto da NISHIYAMA et al., 1977