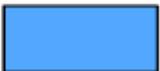


Da Standard MS_3.0

- *La carta delle MOPS è costruita sulla base degli elementi predisponenti alle amplificazioni e alle instabilità sismiche **già** riportati nella CGT_MS.*
- Ciò che differenzia la CGT dalle MOPS è il substrato o lo spessore delle coperture (relazione 1 a molti: per una stessa zona GT possono esserci + di una MOPS).
- **Unica eccezione il substrato:**

Legenda della CGT_MS: substrato geologico

Substrato geologico		
	LP	Lapideo
	GR	Granulare cementato
	CO	Coesivo sovraconsolidato
	AL	Alternanza di litotipi
	SF	Molto fratturato / alterato
	LPS	Lapideo, stratificato
	GRS	Granulare cementato, stratificato
	COS	Coesivo sovraconsolidato, stratificato
	ALS	Alternanza di litotipi, stratificato

Legenda della Carta delle MOPS: zone stabili

Zone stabili	
	Lapideo
	Granulare cementato
	Coesivo sovraconsolidato
	Alternanza di litotipi

**LA CLASSE SF NELLE
MOPS RIENTRA TRA LE
ZONE AMPLIFICATIVE**

Substrato: tipologia – stratificazione – fratturazione/alterazione

Fondamenti della CGT (1)

- *Le unità GT andranno distinti tra terreni di copertura e substrato geologico.*
- **Q1: cosa si intende per substrato geologico?**
- **A1:** *Roccia generalmente compatta, non alterata, che costituisce la base di rocce meno compatte o alterate o di sedimenti sciolti (terreni di copertura). Nel caso di problemi legati alla risposta sismica locale, si tratta di una roccia competente (solitamente del Meso-Cenozoico, più raramente del Quaternario) che si sviluppa in profondità per molti metri. (Glossario di MS-DPC).*

SEMISPAZIO OMOGENEO

Fondamenti della CGT (2)

- *Per descrivere la litologia dei terreni è stato utilizzato lo Unified Soil Classification System (ASTM, 1985).*

Legenda della CGT_MS: terreni di copertura

Terreni di copertura		
	RI	Terreni contenenti resti di attività antropica
	GW	Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie
	GP	Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia
	GM	Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
	GC	Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla
	SW	Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose
	SP	Sabbie pulite con granulometria poco assortita
	SM	Sabbie limose, miscela di sabbia e limo
	SC	Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla
	OL	Limi organici, argille limose organiche di bassa plasticità
	OH	Argille organiche di media-alta plasticità, limi organici
	MH	Limi inorganici, sabbie fini, Limi micacei o diatomitici
	ML	Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità
	CL	Argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre
	CH	Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse
	PT	Torbe ed altre terre fortemente organiche

Q2: che cos'è l'USCS?

A2: l'USCS è un sistema di classificazione geotecnico applicabile a scala puntuale (di campione) e non spaziale (di corpi geologici), quindi mal si presta per predisporre una cartografia.

Major Divisions	Group Symbols	Typical Names	Laboratory Classification Criteria		
Coarse-grained soils (More than half of material is larger than No. 200 sieve size)	Gravels (More than half of coarse fraction is larger than No. 4 sieve size)	GW	Well-graded gravels, gravel-sand mixtures, little or no fines	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ greater than 4; $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ between 1 and 3 Not meeting all gradation requirements for GW	
		GP	Poorly graded gravels, gravel-sand mixtures, little or no fines		
	Sands (More than half of coarse fraction is smaller than No. 4 sieve size)	Gravels with fines (Appreciable amount of fines)	GM* d u	Silty gravels, gravel-sand-silt mixtures	Atterberg limits below "A" line or P.I. less than 4 Above "A" line with P.I. between 4 and 7 are borderline cases requiring use of dual symbols Atterberg limits below "A" line with P.I. greater than 7 $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ greater than 6; $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ between 1 and 3 Not meeting all gradation requirements for SW
			GC	Clayey gravels, gravel-sand mixtures	
		Clean sands (Little or no fines)	SW	Well-graded sands, gravelly sands, little or no fines	
			SP	Poorly graded sands, gravelly sands, little or no fines	
	Sands with fines (Appreciable amount of fines)	SM* d u	Silty sands, sand-silt mixtures	Atterberg limits above "A" line or P.I. less than 4 Limits plotting in hatched zone with P.I. between 4 and 7 are borderline cases requiring use of dual symbols Atterberg limits above "A" line with P.I. greater than 7	
		SC	Clayey sands, sand-clay mixtures		
	Fine-grained soils (More than half material is smaller than No. 200 sieve)	Silt and clays (Liquid limit less than 50)	ML	Inorganic silts and very fine sands, rock flour, silty or clayey fine sands, or clayey silts with slight plasticity	Determining percentages of sand and gravel from grain-size curve. Depending on percentage of fines (fraction smaller than No. 200 sieve size), coarse-grained soils are classified as follows: Less than 5 per cent More than 12 per cent 5 to 12 per cent
			CL	Inorganic clays of low to medium plasticity, gravelly clays, sandy clays, silty clays, lean clays	
OL			Organic silts and organic silty clays of low plasticity		
Silt and clays (Liquid limit greater than 50)		MH	Inorganic silts, micaceous or diatomaceous fine sandy or silty soils, elastic silts		
		CH	Inorganic clays of high plasticity, fat clays		
		OH	Organic clays of medium to high plasticity, organic silts		
Highly organic soils		Pt	Peat and other highly organic soils	Plasticity Chart 	

*Division of GM and SM groups into subdivisions of d and u are for roads and airfields only. Subdivision is based on Atterberg limits; suffix d used when L.L. is 28 or less and the P.I. is 6 or less; the suffix u used when L.L. is greater than 28.
 †Borderline classifications, used for soils possessing characteristics of two groups, are designated by combinations of group symbols. For example, GW-GC, well-graded gravel-sand mixture with clay binder.

Tabella 1.1.2-1 Codici relativi agli ambienti genetico-deposizionali dei terreni di copertura

Si tratta in realtà di forme modellate dagli agenti esogeni (con la singolarità del vulcanico) e non di ambienti genetico-deposizionali ...

Ambiente vulcanico	
Colate/spandimenti/cupole/domi/dicchi/coni lavici	la
Coni scorie/ceneri	sc
Coltri ignimbritiche	lg
Lahar (colate di fango)	lh
Ambiente di versante	
Falda detritica	fd
Conoide detritica	cd
Conoide di delezione	cz
Eluvi/colluvi	ec
Ambiente fluvio - lacustre	
Argine/barre/canali	es
Piana deltizia	dl
Piana pedemontana	pd
Bacino (piana) intramontano	in
Conoide alluvionale	ca
Terrazzo fluviale	tf
Lacustre	lc
Palustre	pa
Piana inondabile	pl
Ambiente carsico	
Riempimento di dolina/karren/vaschetta/sinkhole	do
Forne costruite presso sorgenti	so
Forne costruite in canyon carsici	cy
Croste calcaree	cc
Ambiente glaciale	
Morena	mr
Deposito fluvio glaciale	fg
Deposito lacustre glaciale	fl
TW	ti
Ambiente eolico	
Duna eolica	de
Loess	ls
Ambiente costiero	
Spiaggia	sp
Duna costiera	dc
Cordone litoraneo	cl
Terrazzo marino	tm
Palude/laguna/stagno/lago costiero	pl
Altro ambiente	zz

Figura 1.1.2-6 Legenda della CGT_MS: forme di superficie e sepolte

... come
 confermato
 dalle prime due
 forme di questa
 tabella.

Forme di superficie e sepolte	
	Conoide alluvionale
	Falda detritica
	Area con cavità sepolte
	Orlo di scarpata morfologica (10-20m)
	Orlo di scarpata morfologica (>20m)
	Orlo di terrazzo fluviale (10-20m)
	Orlo di terrazzo fluviale (>20m)
	Cresta
	Scarpata sepolta
	Asse di valle sepolta stretta ($C \geq 0.25$)*
	Asse di valle sepolta larga ($C < 0.25$)*
	Asse di paleovalve
	Picco isolato
	Cavità isolata /dolina/sinkhole

* $C=H/L$ con H profondità della valle e L semi larghezza della stessa

Suggerimenti per un'affidabile CGT

- Redigere una carta geomorfologica in quanto le forme possono essere lette (rilievi diretti e fotointerpretazione), mentre una CGT basata su dati di sondaggio INTERPRETA, con tutti i problemi di rendere spazialmente continua un'informazione discreta.
- A ciascuna forma, in base ai sondaggi disponibili, redigere la colonna stratigrafica della MOPS con le successioni litologiche corredate degli spessori min-max e le eventuali eteropie e lenti.
- A ciascuna forma attribuire quindi la litologia prevalente presente nella colonna rappresentativa.
- **In pratica si procede al contrario, dalle forme alle litologie.**

Faglie attive e capaci

- *È considerata attiva una faglia che si è attivata almeno una volta negli ultimi 40.000 anni ed è considerata capace una faglia attiva che raggiunge la superficie topografica, producendo una frattura/dislocazione del terreno.*
- In assenza di studi paleosismologici (sic!), il consiglio è di riportare lo stato di attività (se disponibile) riportate nel CARG (o similari) oppure di mettere tutte le faglie come **attive/presunte**.

Instabilità di versante

- *Per le definizioni riguardanti lo stato di attività dei versanti il riferimento è il progetto IFFI.*
- Sovrapporre l'IFFI al PAI, in quanto la MS non è uno strumento utilizzabile per andare in contraddittorio con uno strumento di vincolo.
- Trattandosi di forme di superficie che possono essere lette, il consiglio è di **valutare** lo stato di attività delle frane definite “quiescenti” (!).

Liquefazione (1)

- *Per le zone suscettibili di liq.ne si definiscono due Zone di Attenzione per le quali siano verificate le seguenti condizioni predisponenti:*
 1. *Terreni sabbiosi (ZA_LQ1, ZA_LQ2)*
 2. *Falda a profondità < a 15m (ZA_LQ1, ZA_LQ2)*
 3. **Mw attesa al sito > 5 (ZA_LQ1, ZA_LQ2)**
 4. *PGA_max > 0.1g (ZA_LQ1)*

Nelle Marche $Ag_{475} > 0.1g$ e siccome
 $PGA_{max} \geq Ag \rightarrow$ **sempre ZA_LQ1**

Liquefazione (2)

Figura 1.1.2-4 Legenda della CGT_MS: elementi geologici e idrogeologici

Elementi geologici e idrogeologici	
	Profondità (m) sondaggio o pozzo che ha raggiunto il substrato geologico
	Profondità (m) sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato geologico
	Profondità (m) della falda in aree con sabbie e/o ghiaie
	Traccia di sezione geologica rappresentativa del modello del sottosuolo

- **Riportare la data di rilevazione della falda e, dove possibile, il range di escursione della stessa**

Table 5.2 Susceptibility of sedimentary deposits to liquefaction during strong shaking (Youd and Perkins, 1978)

Type of deposit	General distribution of cohesionless sediments in deposits	Likelihood that cohesionless sediments, when saturated, would be susceptible to liquefy (by age of deposit)			
		<500years	Holocene	Pleis-toocene	Prepleis-toocene
Continental deposits					
River channel	Locally variable	Very high	High	Low	Very low
Flood plain	Locally variable	High	Moderate	Low	Very low
Alluvial fan and plain	Widespread	---	Low	Very low	Very low
Marine terraces and plains	Widespread	Moderate	Low	Low	Very low
Delta and fan- delta	Widespread	High	Moderate	Low	Very low
Lacustrine and playa	Variable	High	Moderate	Low	Very low
Colluvium	Variable	High	Moderate	Low	Very low
Talus	Widespread	Low	Low	Very low	Very low
Dunes	Widespread	High	Moderate	Low	Very low
Loess	Variable	High	High	High	Very low
Glacial till	Variable	Low	Low	Very low	Very low
Tuff	Rare	Low	Low	Very low	Very low
Tephra	Widespread	High	High	?	?
Residual soils	Rare	Low	Low	Very low	Very low
Sebkha	Locally variable	High	Moderate	Low	Very low
Coastal zone					
Delta	Widespread	Very high	High	Low	Very low
Esturine	Locally variable	High	Moderate	Low	Very low
Beach					
High wave energy	Widespread	Moderate	Low	Very low	Very low
Low wave energy	Widespread	High	Moderate	Low	Very low
Lagoonal	Locally variable	High	Moderate	Low	Very low
Fore shore	Locally variable	High	Moderate	Low	Very low
Artificial					
Uncompacted fill	Variable	Very high	---	---	---
Compacted fill	Variable	Low	---	---	---

Corollari

- *Sezioni litotecniche rappresentative del **modello** di sottosuolo:* scegliere le sezioni in modo da interpolare il maggior numero di sondaggi in modo da ridurre l'incertezza;
- *Anche se sono disponibili dati per la ricostruzione delle isobate del substrato è opportuno non riportarle sulla CGT: **produrre una carta ad-hoc in quanto rappresenta un notevole valore aggiunto;***
- Informatizzazione delle indagini: massima cura e **obbligo di inserimento dei parametri sismici e dinamici**