

# Guida per gli autori per la preparazione dei Paper da includere nel libro degli atti di EMEMITALIA2016

---

**Nome COGNOME<sup>1</sup>, Nome COGNOME<sup>1</sup>, Nome COGNOME<sup>2</sup>**

*1 Organizzazione 1, Città 1 (SIGLAPROVINCIA)*

*2 Organizzazione 2, Città 2 (SIGLAPROVINCIA)*

## **Abstract**

Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo.

Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo.

Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo. Breve testo introduttivo che spieghi e presenti i contenuti del capitolo.

### **Keywords**

Inserire fino a 5 parole chiave separate da una virgola.

## Introduzione

**Non numerare i paragrafi! Inserire solo il titolo del paragrafo rispettando le denominazioni incluse nel modello.**

Il termine ‘terra’ viene utilizzato nell’ambito dell’Ingegneria Civile per designare un materiale costituito da un aggregato naturale di particelle minerali, le cui ‘dimensioni’ siano comprese all’interno di limiti prefissati, secondo uno schema, convenzionale, di classificazione (Ivory J. e Gean S., 1981).

Le terre sono il risultato dell’alterazione chimico-fisica esercitata dagli agenti atmosferici (*weathering*) sui materiali primari che costituiscono la crosta terrestre, le rocce, e, a seconda del grado di alterazione, i granelli che le costituiscono possono essere totalmente disaggregati o debolmente cementati tra loro. Peraltro tutti i tipi di terra esposti per un lungo periodo all’azione degli agenti atmosferici tendono a sviluppare legami chimici sempre più saldi tra i granelli, cosicché depositi originariamente costituiti da particelle disaggregate tendono a trasformarsi gradatamente in rocce sedimentarie (diagenesi).

Poiché i processi di *weathering* e diagenesi sono gradualì, la distinzione tra terre e rocce è in certo qual modo arbitraria. Di solito, si intendono con terre quei materiali per cui la resistenza dei legami chimici tra i granelli è debole, tale cioè da essere facilmente superata dai livelli di carico ordinari in problemi di Ingegneria Civile. Si intendono con rocce invece quei materiali per cui la resistenza dei legami chimici è grande, per cui la deformabilità, ed eventualmente il collasso, di ammassi di roccia sono governati più che dalle caratteristiche intrinseche della roccia stessa dalle caratteristiche meccaniche delle discontinuità geometriche preesistenti (giunti o faglie).

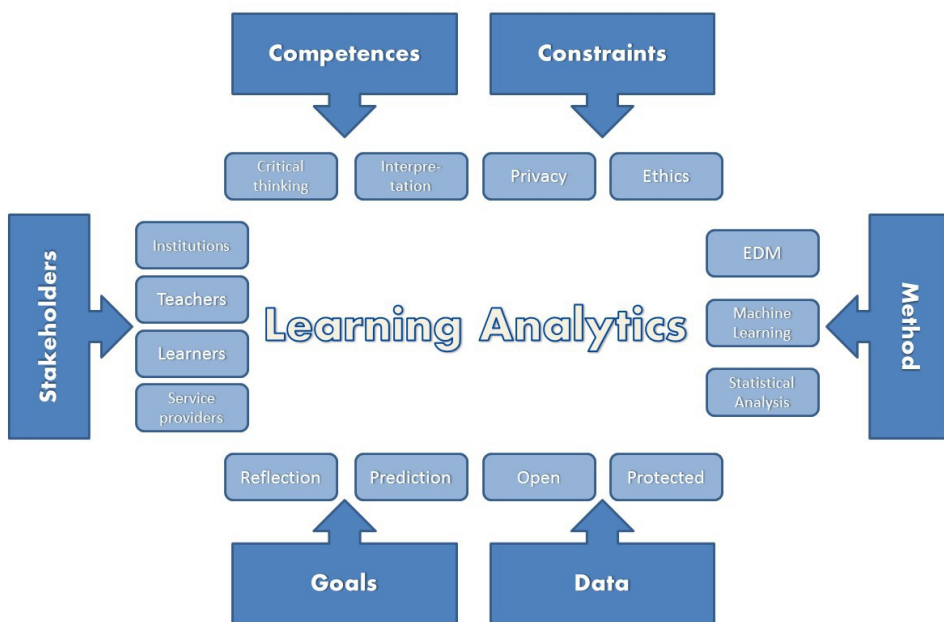
In realtà esiste tutta una classe di materiali geologici (tufi, argilliti, marne, calcari ecc.) che hanno un comportamento intermedio, tendono cioè a comportarsi come rocce se sottoposti a stati tensionali relativamente deboli, mentre hanno un comportamento più simile a quello delle terre se sono sottoposti a stati tensionali elevati, tali da rompere i legami chimici che tengono unite le particelle.

## Stato dell’arte

I granelli di cui sono composte le terre sono in gran parte costituiti da materiali silicei (biossido di silicio e vari tipi di silicati), che sono i minerali più resistenti all’attacco chimico-fisico degli agenti atmosferici. Il quarzo ( $\text{SiO}_2$ ) essendo praticamente insolubile in acqua e quasi inattaccabile dagli acidi è un minerale molto stabile. Esiste perciò prevalentemente sotto forma di granelli sferoidali o prismatici con dimensioni caratteristiche dell’ordine del millimetro o di poco inferiori. Esso è il principale costituente delle sabbie silicee, seguito

dai feldspati. Questi vengono attaccati dall'azione chimica dell'acqua, dell'ossigeno e dell'anidride carbonica, e i loro cristalli vengono gradatamente trasformati in minuscole particelle colloidali di caolinite. Analogamente i fillosilicati presenti in abbondanza nelle rocce ignee, a causa della loro struttura mineralogica foliata tendono a sfaldarsi secondo il piano basale dando luogo a illite e smectite. Caolinite, Illite e Smectite sono i principali minerali dell'argilla e sono caratterizzati da particelle a forma di lamina, con le due dimensioni maggiori dell'ordine del micron. Altri minerali che possono contribuire alla costituzione dei granelli di una terra sono:

- calcite;
- gesso;
- minerali di origine vulcanica (**piroclasti**);



**Figura 1** – Inserire la didascalia come nell'esempio e inserire la figura tra due linee orizzontali

Come si è visto nel paragrafo precedente, molti tipi di minerali costituiscono i granelli di cui è formata una terra, il suo 'scheletro solido', e la storia geologica o l'ambiente chimico ne influenzano la struttura. Tuttavia, per la gran parte dei fini propri dell'Ingegneria, i diversi tipi di terra vengono primariamente distinti tra loro in base alla grandezza delle particelle che le costituiscono. La classificazione dei vari tipi di terra è in certo qual modo arbitraria. Per esempio in

Tabella 1.1 sono riportate le classificazioni adottate dalle norme britanniche (BS) dall'Associazione Geotecnica Italiana (AGI) e dall'American Association State Highways Officials (AASHO).

Si può notare che nella classificazione proposta non vi è alcun diretto riferimento alla composizione chimica dei granelli o al tipo di roccia madre o al processo di formazione del deposito (per trasporto o alterazione in posto). Benché ciò possa apparire a prima vista sorprendente, questo modo di procedere presenta due vantaggi: in primo luogo è possibile classificare un campione di terra mediante una procedura di identificazione quantitativa, che è quindi, per sua natura, quasi del tutto scevra dalla soggettività dello sperimentatore. In secondo luogo essa permette di individuare direttamente una proprietà che ha una fondamentale influenza sul comportamento meccanico.

Come si può notare le dimensioni delle particelle che costituiscono le terre hanno un campo di variazione estremamente ampio. Si passa da particelle sub-microscopiche di argilla distinguibili solo per mezzo di un microscopio elettronico a scansione, ai granelli di sabbia, di forma sferoidale, con un diametro mille volte più grande, ai ciottoli di diametro ancora cento volte maggiore.

Una prima differenza tra le particelle fini e quelle più grossolane è legata al diverso ruolo giocato dalle forze elettrostatiche disposte sulla loro superficie. Su ogni particella isolata agiscono forze di volume (il peso) e le forze di superficie (le forze elettrostatiche). Le prime sono proporzionali al volume della particella mentre le seconde lo sono all'area della superficie esterna. Un indicatore del ruolo relativo dei due tipi di forze è perciò la superficie specifica,  $S_s$ , definita come rapporto tra l'area della superficie della particella  $A$ , e la massa della particella stessa,  $\rho V$ , essendo  $\rho$  la densità e  $V$  il volume della particella.

$$S_s = \frac{A}{\rho V} \quad (1)$$

Le formule vanno centrate nella pagina e numerate a destra.

Nel caso di una particella di sabbia silicea, di forma sferoidale, la superficie specifica è inversamente proporzionale al diametro del grano  $d_g$ .

Un elemento di terreno può infatti essere visto come un aggregato di particelle solide, poco o nulla cementate tra loro, separate da vuoti riempiti da uno o più fluidi, principalmente aria e/o acqua (Figura 1.2). Un fluido può percolare attraverso il terreno con minore o maggiore difficoltà, a seconda dell'ampiezza della sezione del canale di flusso. In prima approssimazione, la velocità media di un fluido in moto laminare è proporzionale al quadrato del raggio idraulico,

che a sua volta è dello stesso ordine di grandezza delle dimensioni delle particelle di terreno. Poiché le dimensioni di una particella d'argilla sono all'incirca mille volte inferiori di quelle di un granello.

È intuitivo che tanto maggiore è la porosità, tanto più facile è la possibilità di riorganizzazione dei granelli in una configurazione diversa dalla precedente, una volta che questa venisse disturbata dall'azione di carichi esterni. Un terreno molto addensato ha invece pochi gradi di libertà ed è perciò assai più difficoltoso cambiare la configurazione iniziale.

La porosità di un terreno è quindi uno dei parametri che hanno maggiore influenza sulle sue caratteristiche meccaniche.

Per avere un'idea del campo di valori possibili della porosità di una terra si pensi a un materiale costituito da sfere rigide tutte di ugual raggio: una configurazione in cui le sfere sono disposte ordinatamente una accanto all'altra e ogni strato è disposto in modo esattamente identico al sottostante ha una porosità pari a 0,476. Una tale configurazione è altamente instabile. Basta una piccola perturbazione esterna perché la porosità tenda a diminuire. Se al contrario immaginiamo che le sfere si dispongano ai vertici di un tetraedro regolare rimanendo in contatto tra loro la porosità è molto inferiore e pari a 0,259. In questo caso la struttura è molto stabile e una perturbazione esterna causerà pertanto un riarrangiamento della struttura minore che nel caso precedente. È interessante notare che se pensiamo di isolare con una superficie chiusa una porzione di spazio occupata da un insieme di particelle e dai vuoti tra di esse, una perturbazione causerà una diminuzione del volume racchiuso all'interno della superficie nel primo caso, mentre ne causerà un aumento nel secondo (dilatanza).

Le tabelle vanno inserite come indicato nell'esempio.

**Tabella 1** - Classificazioni dei vari tipi di terra. Le dimensioni sono in mm.

	Ciottoli	Ghiaia	Limo	Sabbia
BS	60	2	25	55

*Fonte: indicare eventuale fonte e anno.*

Lo schema proposto non va preso troppo alla lettera. In primo luogo un terreno è composto da particelle di varie dimensioni e di forma diversa dalla sferica. A parità di volume dei solidi, particelle più piccole hanno maggiori possibilità di occupare un volume totale più piccolo. Per esempio una sfera di raggio  $R$  occupa un cubo di lato  $2R$  con una porosità pari a 0,476. Otto sfere di raggio  $R/2$  e quindi di identico volume a quello della sfera precedentemente considerata occupano lo stesso cubo solo se sono disposte nella configurazione più instabile discussa in precedenza. Le otto sferette possono disporsi in altro

modo, per esempio nella configurazione tetraedrica che, come si è visto, è caratterizzata da una porosità molto inferiore. Un campione di sabbia costituito da particelle di varie dimensioni avrà perciò in genere una porosità inferiore a quella di un campione dello stesso tipo di sabbia e di identico peso che sia monogranulare, cioè costituito da particelle di identica dimensione. Viceversa, a parità di porosità, una sabbia con particelle di varie dimensioni si trova quindi in una configurazione più instabile di una sabbia monogranulare.

## Metodologia

Ne concludo che la pressione dell'acqua, di per sé, non ha alcuna influenza sul comportamento meccanico del terreno e la chiamo pressione neutra. Al contrario, resistenza e deformabilità dipendono unicamente dallo sforzo efficace, così chiamato proprio per questo motivo. Rendulic (1937) ne fornì in seguito una dimostrazione sperimentale esauriente.

Per i terreni non saturi, un ruolo assai importante è giocato dalla suzione dell'acqua che può assumere valori elevatissimi. Solo negli ultimi anni, in particolare grazie ad Alonso, Gens e Josa (1990), si è potuto far luce sulla complessa interazione tra acqua e scheletro solido anche quando la saturazione non è completa.

Il fatto che il comportamento meccanico del terreno dipenda dallo sforzo efficace, implica la necessità di valutare la pressione neutra in ogni punto per poterlo calcolare. Si possono distinguere tre situazioni: falda in quiete, regime di flusso stazionario, transitorio.

## Risultati e discussione

Ma la dimensione dell'impresa è un'accezione priva di una valenza assoluta: essa ha un significato solo se rapportata ad adeguati termini di paragone, a parametri la cui validità è, tuttavia, limitata ai contesti in cui l'azienda stessa si trova a operare (Cattaneo, 1969). Il concetto di dimensione ha dunque implicito quello di relazione, con la conseguenza che persino per la semplice distinzione tra piccola, media e grande impresa occorre non solo una corretta misurazione, ma anche la ricerca di dati comparabili con riferimento al settore economico-produttivo di appartenenza.

Infatti, quella che può essere considerata una dimensione adeguata per il successo in un dato settore, potrebbe essere del tutto insufficiente in un altro contesto.

*“Gino Zappa sottolinea che «le dimensioni delle imprese sono anzitutto profondamente dissimili nei diversi settori produttivi. Le dimensioni secondo*



LORENZONI G. (1990), *L'ARCHITETTURA DI SVILUPPO DELLE IMPRESE MINORI. COSTELLAZIONI E PICCOLI GRUPPI*, IL MULINO, BOLOGNA.

#### NOTE SULLA BIBLIOGRAFIA E LE CITAZIONI

I riferimenti bibliografici vanno inseriti come in esempio in ordine alfabetico rispetto al cognome del primo autore di ciascun lavoro e utilizzando lo schema riportato in esempio, ossia:

Autore/i (Anno), Titolo libro o articolo, (Se articolo: Rivista, Numero, Pagine), Editore, Luogo editore.

Nel testo le citazioni vanno inserite tra parentesi tonde riportando esclusivamente i nomi degli autori e l'anno. Se il numero di autori è maggiore di due indicare solo il primo autore aggiungendo et al.

Esempi:

(Rossi A. e Verdi M., 1990)

(Rossi A. et al., 1991)

**OGNI RIFERIMENTO IN BIBLIOGRAFIA DEVE AVERE UNA CITAZIONE NEL TESTO!!!**

**INSERITE EVENTUALI (MOLTO EVENTUALI!) NOTE NEI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E NON IN NOTE A PIE' DI PAGINA!**