



GSA

GRAIN SIZE ANALYSER

GUIDA ALL'UTILIZZO E MANUTENZIONE





*Tutte le informazioni riportate in questo manuale sono quelle disponibili al momento della stampa.
Il costruttore si riserva il diritto di apportare modifiche al prodotto in qualsiasi momento senza preavviso.
Si consiglia di verificare eventuali aggiornamenti.*

*All the information given in this manual is what available at the time of printing.
The manufacturer reserves the right to make changes to the product at any time without notice.
It is advisable to verify if there are any updates.*

*Tutti i diritti riservati.
E' vietata **qualsiasi forma** di stampa, duplicazione, riproduzione o pubblicazione
di questo manuale, o parte di esso, senza l'autorizzazione scritta da parte della
GIBERTINI ELETTRONICA Srl.*

*All rights reserved.
Forbidden **any form** of print, duplication, reproduction and publication
of this manual, or part of it, without the written agreement of
GIBERTINI ELETTRONICA Srl*



GSA

GUIDA ALL'UTILIZZO E MANUTENZIONE

INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. LEGGE DI STOKES.....	5
3. SODIO ESAMETAFOSFATO	6
4. CURVA GRANULOMETRICA	6
5. ANALISI GRANULOMETRICA	8
6. PREPARAZIONE DEL TERRENO	10
7. PREPARAZIONE DEL CAMPIONE.....	11
8. AVVIO E ANALISI.....	12
8.1. FUNZIONI SOFTWARE	17
8.2. ELABORAZIONE DATI GRANULOMETRIA.....	18
9. IMPOSTAZIONI & SETTINGS	20
10. PERSONALIZZAZIONE FILE DI CONFIGURAZIONE.....	21
11. CALIBRAZIONE	22
12. MANUTENZIONE ORDINARIA	23
12.1. DURANTE LA PROVA	24
12.2. PULIZIA.....	24



1. PREMESSA

Il GSA (Grain Size analyzer) è uno strumento che permette la caratterizzazione granulometrica dei terreni attraverso la misura della riduzione progressiva della densità di una sospensione di terreno, conseguente alla sedimentazione nel tempo delle particelle del materiale.

Questo strumento si avvale della procedura prescritta dalle normative standard ASTM D422 e UNI CEN ISO/TS 17892-4, applicata ad una bilancia idrostatica elettronica per la misura della densità.

Il GSA viene usato in alternativa all'idrometro manuale (o altri densimetri standard) soggetto a letture difficoltose e soggettive.

L'analisi della composizione granulometrica mira a conoscere il contenuto in particelle primarie del terreno, suddivise in base alla grandezza indipendentemente dal modo in cui si trovano distribuite nello spazio.

La componente solida primaria (cioè non associata in aggregati strutturali) del terreno è caratterizzata da particelle di varie dimensioni: da diametri dell'ordine del centimetro si passa ai millimetri e ai decimi di micron dei componenti più fini. Queste frazioni possono essere classificate in base al diametro e raggruppate in categorie dimensionali. Sono state proposte a riguardo molte suddivisioni che fondamentalmente differiscono per i limiti delle classi dimensionali delle singole particelle.

Le principali sono due e differiscono solo per il limite che separa limo e sabbia:

- 0,02 mm per la Società Internazionale di Scienze del Suolo, ripresa dall'Unichim e
- 0,05 mm per l'USDA, ripresa dalla Società Italiana di Scienze del Suolo;
- coincidono invece il limite superiore per la sabbia, 2 mm,
- ed il limite limo-argilla, 0,002 mm.

Il metodo prevede una prima separazione delle particelle aventi diametro inferiore a **2 mm**, denominate "terra fine", che rappresenta la frazione della componente solida del terreno più direttamente responsabile delle caratteristiche fondamentali del suolo e su cui vengono eseguite tutte le successive determinazioni chimiche e fisiche e riferiti i relativi risultati.

L'analisi granulometrica viene eseguita mediante due tecniche:

- *setacciatura*, per la frazione grossolana
- *sedimentazione*, per la frazione fine

La determinazione dello scheletro viene eseguita in laboratorio per setacciatura del terreno utilizzando un setaccio a maglia tonda con vaglio da 2 mm.

La determinazione granulometrica della terra fine è una procedura basata sulla misura della densità di una sospensione, ottenuta miscelando il terreno all'acqua con l'aggiunta di sostanze disperdenti per favorire la separazione delle particelle, la cui interpretazione viene fatta impiegando la legge di Stokes, che lega la velocità di sedimentazione di una particella in sospensione al diametro della particella e alla densità della miscela.



Per poter applicare la legge di Stokes occorre considerare le particelle della terra fine come sfere.

2. LEGGE DI STOKES

Una sfera immersa in un fluido viscoso, fermo ed infinito, e abbandonata a se stessa senza velocità iniziale, per effetto della gravità cade con moto inizialmente accelerato. Se il diametro della sfera è abbastanza piccolo così che nella sua caduta essa non provochi la formazione di scie vorticosi, la sfera raggiunge una velocità di regime alla quale si equilibrano la resistenza del mezzo e la forza motrice, proseguendo la sua caduta con moto uniforme. La velocità di una particella in caduta nel fluido (velocità di sedimentazione) può essere così espressa:

$$v = \frac{2}{9} \frac{(\rho_s - \rho_f)}{\eta} g r^2$$

ρ_s : densità della sfera (particella di terreno)

ρ_f : densità del fluido

η : coefficiente di attrito viscoso del fluido

g : accelerazione gravitazionale

r : raggio della sfera

Una volta fissato il fluido usato (acqua nel caso dell'analisi granulometrica del terreno) la sua densità e viscosità risultano fissate. L'accelerazione di gravità è fissa e come densità della particella si può utilizzare un valore medio di $2,65 \text{ Kg/m}^3$.

La velocità di sedimentazione, quindi, diventa funzione unica del quadrato del raggio delle particelle; per questo le particelle di diametro maggiore (sabbia) precipitano prima, mentre quelle più fini (limo e argilla) rimangono in sospensione per lungo tempo.

La legge di Stokes è valida sperimentalmente solo per piccole sfere (al più di circa 2 millimetri) fatte cadere in grandi recipienti (come ad esempio cilindri di 6-7 cm di diametro e 25-30 cm di altezza).

Eseguito misure di densità a diversi intervalli di tempo e conoscendo il peso specifico dei grani è possibile ricavare il diametro e la percentuale in peso delle particelle rimaste in sospensione e quindi aventi diametro inferiore a quelle sedimentate.

Per disperdere gli aggregati prima della determinazione vera e propria il terreno viene messo a contatto con una soluzione disperdente di esametafosfato di sodio che agisce sui legami fra le particelle.



3. SODIO ESAMETAFOSFATO

Il sodio esametafosfato (SHMP) chiamato anche Calgon S è un esamero di formula $(\text{NaPO}_3)_6$.

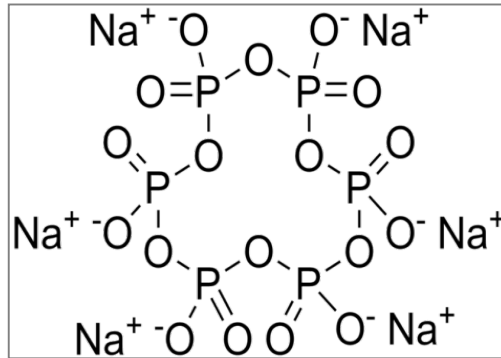


Fig. 1- Esametafosfato di sodio

Nell'analisi della tessitura, viene usato come disperdente dei colloidi argillosi per far sì che i costituenti del terreno siano presenti come particelle singole e non come aggregati, condizione necessaria per l'analisi granulometrica.

La dispersione avviene grazie alla sostituzione dei cationi assorbiti dalle argille, come il Ca^{2+} , con cationi Na^+ provenienti dal SHMP. I cationi polivalenti sostituiti formano complessi insolubili con il fosforo i quali impediscono la riformazione degli aggregati.

L'assorbimento di cationi Na^+ da parte dell'argilla favorisce l'incremento dell'idratazione di quest'ultima con ulteriore dispersione dei colloidi. Questa condizione indebolisce la forza del legame tra l'argilla e il catione aumentando l'elettronegatività della particella di argilla e quindi la sua repulsione da altre argille.

I risultati ottenuti nell'analisi granulometrica vengono usati per costruire una curva granulometrica.

4. CURVA GRANULOMETRICA

La **curva granulometrica** è un diagramma sperimentale ottenuto in seguito al passaggio del materiale campione tramite setacciatura (per frazioni granulometriche grossolane) o sedimentazione (per frazioni granulometriche fini). Il risultato dell'analisi è reso più chiaramente visibile attraverso la creazione di grafici in scala ordinaria o logaritmica che riportano:

- il diametro delle particelle in ascissa
- la percentuale in peso che possiede un diametro indicato in ordinata

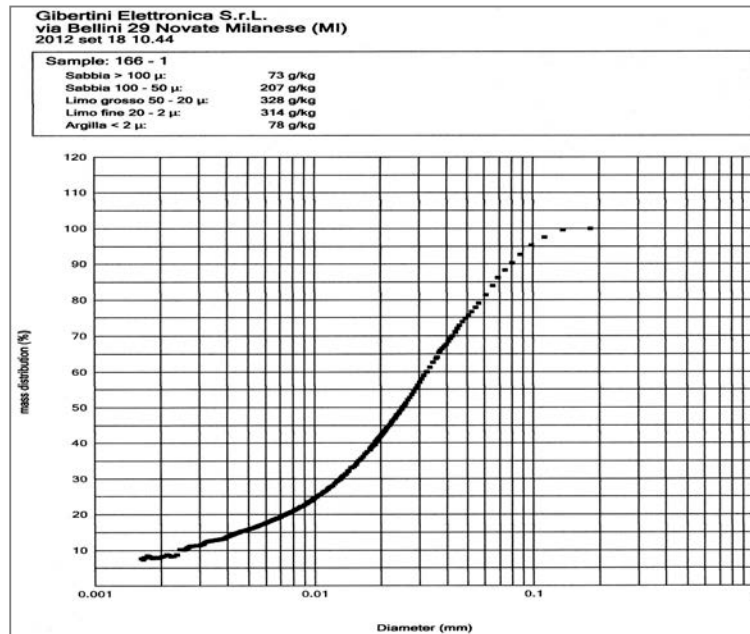


Fig. 2- curva granulometrica ottenuta per analisi della tessitura con lo strumento GSA

Dall'analisi della curva granulometrica di un terreno è possibile derivarne il tipo e il grado di assortimento delle particelle, cioè quanto le particelle che compongono il campione presentano eterogeneità di dimensioni. Eseguendo misure di densità a diversi intervalli di tempo e conoscendo il peso specifico dei grani è possibile ricavare il diametro e la percentuale in peso delle particelle rimaste in sospensione e quindi aventi diametro inferiore a quelle sedimentate.

Utilizzando questi dati è così possibile completare la curva granulometrica. La forma della curva è indicativa della distribuzione granulometrica: più la curva è distesa, più la granulometria è assortita.

La curva granulometrica è una curva percentuale, cioè indica la % in peso della frazione che supera un determinato diametro.



5. ANALISI GRANULOMETRICA

La soluzione acqua-terreno viene preparata all'interno di cilindri di vetro da 500 ml, con tacca di riferimento, i quali vengono introdotti all'interno degli appositi spazi nello strumento sotto i quali sono presenti dei magneti che permettono, utilizzando un'ancoretta magnetica, l'agitazione della soluzione.

La velocità di agitazione, sia il minimo che il massimo, viene regolata direttamente dal software di controllo, per facilitare le operazioni di miscelazione e inserimento del pescante.

La densità della sospensione di terreno viene misurata per via di un pescante appoggiato al gancio della bilancia idrostatica ed inserito all'interno del cilindro contenente la sospensione di terreno.

Il pescante è costituito da una fialetta di vetro di forma cilindrica che contiene al suo interno tante piccole sfere di piombo bloccate sul fondo del cilindro da un tappo di sughero. All'estremità opposta del pescante è legato un sottilissimo filamento di acciaio il quale permette di agganciare il pescante all'apposito gancio porta pescante.

il GSA misura la densità della sospensione di terreno a intervalli di tempo prestabiliti. La densità diminuisce con la sedimentazione progressiva delle particelle con una velocità di sedimentazione che è funzione unica del quadrato del raggio delle particelle (legge di Stokes).

Le particelle di diametro maggiore hanno una velocità di sedimentazione maggiore provocando una diminuzione della densità della sospensione di terreno e quindi sono quelle che vengono individuate per prima.

L'analisi granulometrica effettuata con questo strumento, che utilizza la classificazione granulometrica del Dipartimento Agrario degli Stati Uniti (USDA), permette la distinzione delle seguenti frazioni:

- sabbia grossa ($> 100 \mu\text{m}$)
- sabbia fine ($100 - 50 \mu\text{m}$)
- limo grosso ($50 - 20 \mu\text{m}$)
- limo fine ($20 - 2 \mu\text{m}$)
- argilla ($< 2 \mu\text{m}$)

Lo strumento lavora in un range di densità da **0.900 a 1.0500** con precisione alla quarta cifra decimale.

Ha una compensazione automatica della variazione della temperatura.

Il GSA è particolarmente indicato per la frazione più fine del terreno **da 0.1 a 0.001 mm**.

Quindi eseguendo misure di densità a diversi intervalli di tempo e conoscendo il peso specifico dei grani è possibile ricavare il diametro e la percentuale in peso delle particelle rimaste in sospensione e quindi aventi diametro inferiore a quelle sedimentate. Più precisamente i dati della granulometria vengono espressi in g/Kg.

Lo strumento è completamente gestito via software e consente la raccolta e l'elaborazione dei dati acquisiti, nonché l'ottimizzazione dei parametri di prova (come il tempo di analisi).

Lo strumento permette la visualizzazione dei dati aggiornati in tempo reale ogni volta che viene acquisita una nuova lettura.



Nella figura un esempio della schermata dei parametri misurati dallo strumento. Nella parte sinistra si trova una tabella di tutte le letture effettuate (rispettivamente: tempo di lettura, densità sospensione, temperatura soluzione, diametro particelle e percentuale frazione) mentre nella parte destra si trova il grafico della curva granulometrica.

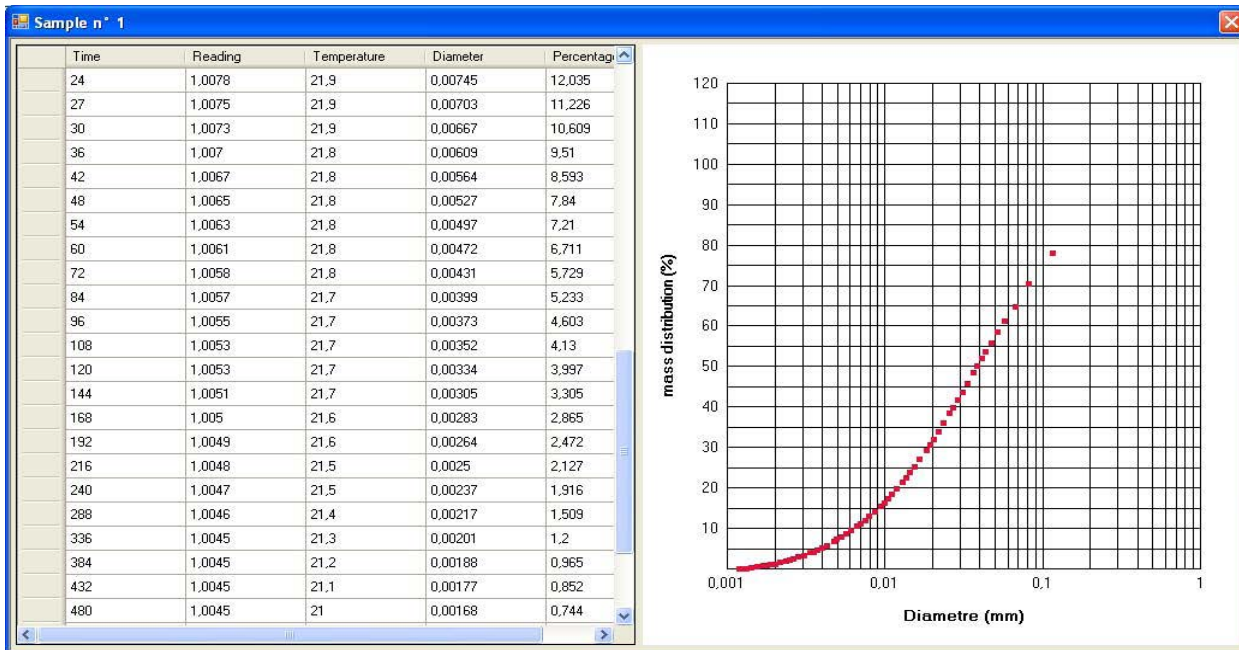


Fig. 3- Dati acquisiti dal GSA (tabella riportante tutti i parametri misurati a sinistra; curva granulometrica a destra)

Il termine dell'analisi può essere considerato raggiunto a circa 8 ore in quanto il limite limo-argilla (2μ) viene incontrato a circa 6.5 ore dall'inizio dell'analisi. Il tempo totale di analisi può essere modificato (solitamente viene allungato) per verificare se la variabile tempo può influenzare i risultati ottenuti.



6. PREPARAZIONE DEL TERRENO

Il terreno destinato all'analisi deve essere completamente asciutto - steso all'aria, su carta da filtro per una settimana circa fino a completa stabilizzazione dell'umidità; per migliorare l'essiccazione il terreno può essere "mescolato" manualmente almeno una volta al giorno.

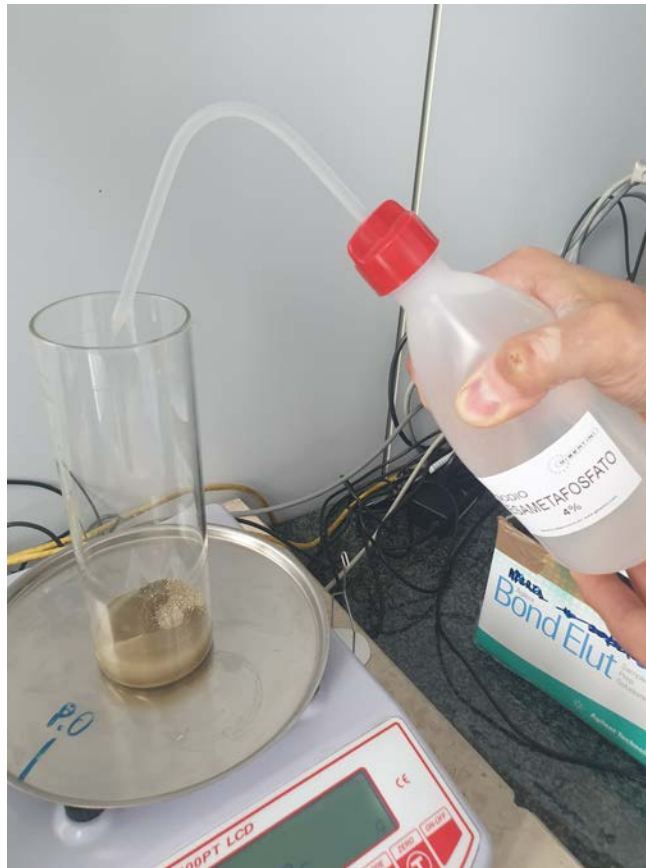
1. Si procede alla fase di setacciatura. A questo scopo viene usato un setacciatore meccanico con vaglio a maglie tonde da 2 mm. L'aliquota di terreno da setacciare viene inserito all'interno di un setaccio di forma cilindrica insieme ad un cilindro di ferro pesante che ha lo scopo di frantumare i grumi e gli aggregati più grossolani del terreno, mediante debole e costante percussione. Il setaccio viene chiuso e inserito all'interno del setacciatore sopra dei rulli i quali girando permettono la frantumazione delle zolle tenere e quindi la setacciatura della frazione di terreno inferiore ai 2 mm. Dopo 5 minuti di funzionamento del setacciatore la parte che non passa attraverso i fori da 2 mm, considerata scheletro (costituita da sassi, zolle concrete e vegetali), viene scartata in quanto non utile per le analisi successive.
2. La frazione, che attraversa i fori dal setaccio rappresenta la cosiddetta terra fine e viene usata per le successive setacciate ed analisi.
3. La frazione di 2 mm viene ulteriormente setacciata usando un setaccio con vaglio a maglie da 1 mm. La parte che non attraversa i fori del setaccio, avente un diametro delle particelle maggiore di 1 mm, viene frantumata per debole percussione con un martelletto di gomma per rompere gli aggregati e permettere una più completa setacciatura delle particelle aventi diametro inferiore a 1 mm. Il terreno così frantumato viene setacciato nuovamente con il setaccio da 1 mm; la frazione che non passa viene scartata.
4. La frazione passante invece viene successivamente setacciata a 0.5 mm, frantumando gli aggregati come fatto per la frazione da 1 mm. La frazione che non supera i fori del setaccio viene scartata mentre quella da 0.5 viene conservata all'interno di contenitori di plastica.
5. Il campione di terreno, in parte omogeneizzato per l'azione rotatoria del setacciatore meccanico, viene sottoposto ad un'ulteriore omogeneizzazione inserendo il contenitore di plastica, contenente la frazione precedentemente setacciata, all'interno del setacciatore meccanico



7. PREPARAZIONE DEL CAMPIONE

Dal campione di terreno precedentemente setacciato e omogeneizzato viene pesata un'aliquota di 25 grammi che vengono inseriti nel cilindro di vetro (da 500 ml) insieme a 62 ml di una soluzione acquosa di esametafosfato di sodio al 4% (40 g/L).

Il cilindro viene agitato bene per permettere a tutto il terreno di entrare in contatto con il sodio esametafosfato.



Il terreno viene lasciato a contatto con la soluzione disperdente per un tempo che va dalle 5 alle 7 ore, per permettere una ottimale dispersione dei colloidi.

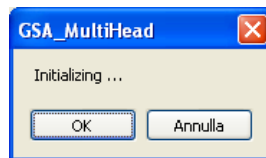
Terminato il tempo necessario a disperdere i colloidi nel cilindro viene aggiunta acqua distillata fino alla tacca di riferimento del cilindro.



8. AVVIO E ANALISI

**DOPO L'ACCENSIONE ATTENDERE 4 ORE
PRIMA DELLE PROVE E LASCIARE SEMPRE ACCESO**

Avviare il software tramite l'icona GSA MultiHead presente sul desktop verrà richiesta conferma per l'inizializzazione del sistema.



Per una maggior precisione si raccomanda di eseguire sempre tale operazione.

Terminata l'inizializzazione si aprirà la schermata principale del programma da cui sarà possibile:

- dare inizio alla prova,
- editare i parametri di configurazione,
- eseguire tara, calibrazione, movimentazione del pescante
- visualizzare o salvare i dati della prova in corso (se presenti).



Gibertini GSA rev. 1.0.1.0 - 12/05/2023 15:33:58

Sample name	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5	Sample 6
Grams	0,015 g	0,004 g	0,005 g	0,000 g	0,003 g	0,003 g
Temperature	21,4 °C	23,0 °C	23,0 °C	23,0 °C	22,9 °C	23,1 °C
diameter						
Percentage						
Time (min.)						

1	2	3	4	5	6
Show sample	Show sample	Show sample	Show sample	Show sample	Show sample
Start	Print	Save	Edit conf.	Load	Exit
Calibration	Calibration	Calibration	Calibration	Calibration	Calibration
Tare	Tare	Tare	Tare	Tare	Tare
Float Up	Float Up	Float Up	Float Up	Float Up	Float Up
Float Down	Float Down	Float Down	Float Down	Float Down	Float Down

Per la **calibrazione**, viene usato un peso di massa tarata da 100 g appoggiato ad un piattino agganciato al porta pescante della bilancia idrostatica.

- **SHOW SAMPLE** : Visualizza i dati acquisiti e il grafico della prova
- **START** : avvia la prova. Appena premuto il comando Start vengono attivati gli agitatori alla velocità massima
- **CALIBRATION** : avvia la procedura di Calibrazione con massa da 100g
- **TARE** : esegue la tara della bilancia
- **FLOAT UP** : alza il pescante
- **FLOAT DOWN** : abbassa il pescante sul piatto della bilancia che visualizzerà il peso relativo
- **PRINT** : crea il PDF o stampa su stampante predefinita i risultati della prova
- **SAVE** : crea il file CSV con tutte le letture acquisite
- **EDIT CONF.** : apre la schermata di visualizzazione Settings.



START

Il cilindro viene, posto nell'apposito alloggio e dal computer collegato allo strumento viene fatta partire (**START**) l'agitazione dalla soluzione suolo-acqua che proseguirà per 10 min.

- il tempo di miscelazione dipende dalla tipologia di suolo in analisi, l'operatore può decidere di proseguire o interrompere premendo OK nella schermata di attesa.

Verificare che i pescanti siano tutti sui loro appositi ganci

1. Posizionare i contenitori nell'alloggio
2. Premere **START**

3. Avviati gli agitatori, la procedura guidata indicherà le operazioni da eseguire per iniziare il test.
4. Finito il tempo di agitazione (10min) premere OK per procedere. La velocità di agitazione diminuisce per poter proseguire con le operazioni.





Durante questo tempo la sospensione è ancora mantenuta in leggera agitazione per evitare che le particelle più pesanti sedimentino prima che venga inserito il pescante senza quindi poter essere rilevate.

6. Premere OK per proseguire.
7. Il software esegue la tara automatica di tutte le postazioni producendo un segnale acustico (uno per ogni postazione)

5. Quando indicato dallo strumento:
 - inserire nella sospensione la sonda della temperatura (costituita da un'asta di metallo che viene fatta scendere all'interno del cilindro)
 - quindi posizionare il pescante sull'apposito gancio al di sopra del campione e immergerlo delicatamente nel cilindro.





8. A questo punto viene fatta partire l'analisi vera e propria che dura per 6/8 ore (questo tempo potrà essere modificato in base alla tipologia di terreno).

Durante la misura sono sempre disponibili le funzioni di stampa, salvataggio dati e visualizzazione della prova in corso.

9. Al termine della prova rimuovere delicatamente il pescante e pulirlo con cura in acqua distillata.
 10. Il pescante deve essere posizionato appeso al suo gancio.
 11. Premere il pulsante **PRINT** per creare il documento PDF con i risultati (g/kg) e la curva granulometrica.





8.1. FUNZIONI SOFTWARE

Gibertini GSA rev. 1.0.1.0 - 12/05/2023 15:32:58

Sample name	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5	Sample 6
Density	0,9891	0,9933	0,9830	0,9904	0,9893	0,9862
Temperature	23,0 °C	23,0 °C	23,0 °C	23,0 °C	22,9 °C	23,1 °C
diameter	0,01516	0,01517	0,01516	0,01516	0,01518	0,01514
Percentage	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Time (min.)	00:06:01	00:06:01	00:06:01	00:06:01	00:06:01	00:06:01
	1	2	3	4	5	6
	Show sample	Show sample	Show sample	Show sample	Show sample	Show sample
	Stop	Print	Save	Edit conf.	Load	Exit

- **SHOW SAMPLE** : Visualizza i dati acquisiti e il grafico della prova
- **STOP** : Ferma la prova (i dati non andranno persi , viene congelata la misura al punto in cui è arrivata , sarà però impossibile ripartire con la prova)
- **PRINT** : crea il PDF o stampa su stampante predefinita i risultati della prova
- **SAVE** : crea il file CSV con tutte le letture acquisite
- **EDIT CONF** : apre la schermata di visualizzazione Settings.
- **LOAD** : importa file .csv di precedenti analisi o di analisi interrotte e permette la visualizzazione dei dati
- **EXIT** : esce dal programma

A fine analisi il software che gestisce il GSA fornisce le percentuali in peso, espresse in g/Kg, delle varie classi granulometriche che compongono il campione analizzato e la curva granulometrica ottenuta con i dati delle misurazioni effettuate durante tutta l'analisi.

Al termine della prova sarà possibile stampare i risultati del test; per ogni campione saranno stampati i dati riepilogativi e il grafico.

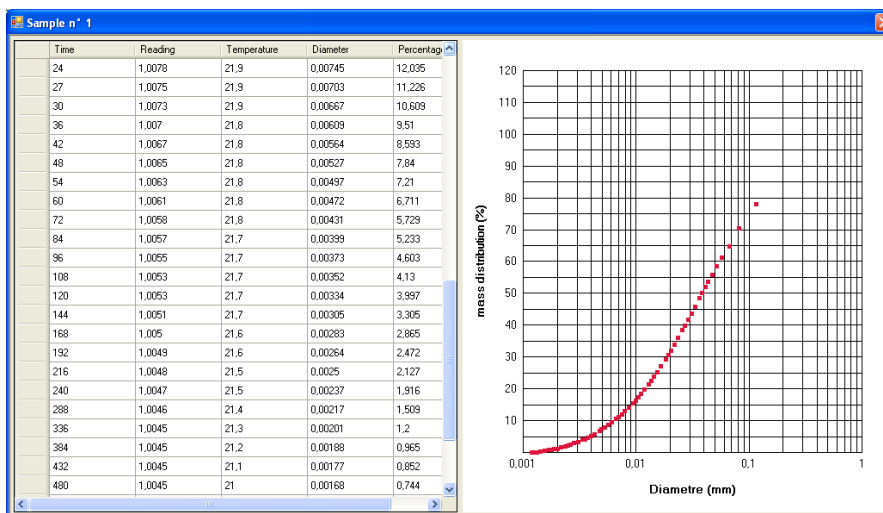


8.2. ELABORAZIONE DATI GRANULOMETRIA

I risultati dell'analisi granulometrica, suddivisi per diametro del setacciato, vengono inseriti all'interno di una tabella e successivamente per ogni classe granulometrica (sabbia grossa, sabbia fine, limo grosso, limo fine e argilla), dopo aver eliminato eventuali outliers, viene eseguita una analisi statistica dei dati. Attraverso i dati forniti dalla statistica è possibile dare un'indicazione sullo stato di omogeneità del campione di terreno usato nelle analisi della tessitura.

Da impostazioni di fabbrica le classi granulometriche vengono suddivise in base ai seguenti intervalli di diametro delle particelle:

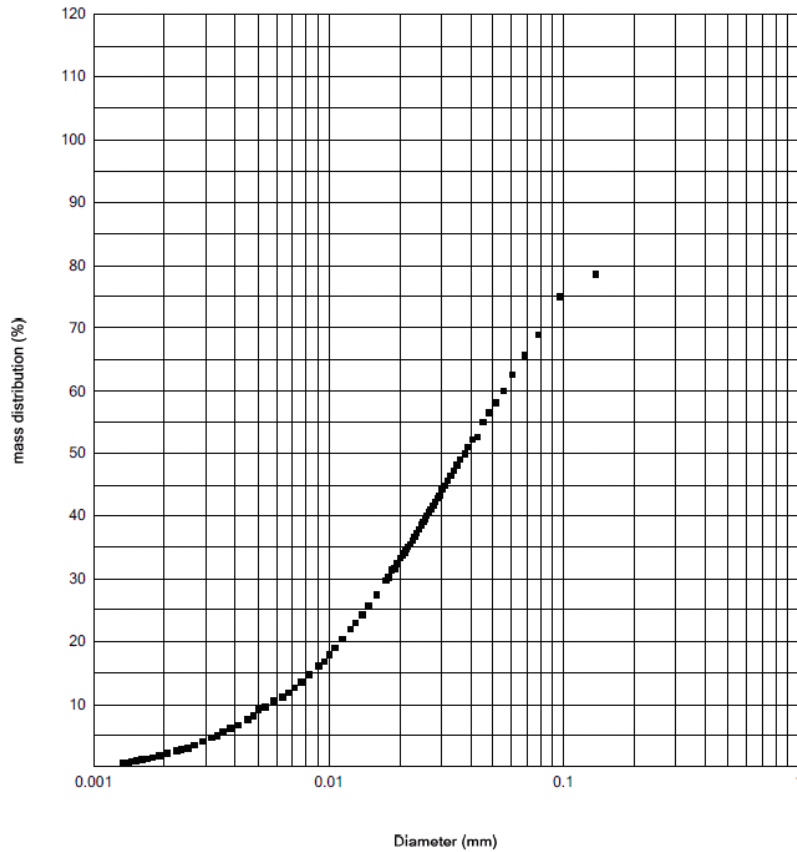
- sabbia grossa (> 0.1 mm)
- sabbia fine ($0.1 - 0.05$ mm)
- limo grosso ($0.05 - 0.02$ mm)
- limo fine ($0.02 - 0.002$ mm)
- argilla (< 0.002 mm)





Gibertini Elettronica S.r.L.
via Bellini 29 Novate Milanese (MI)

Sample N° 1	
Percentuale sabbia > 50 µ:	45,0
Percentuale Limo grosso 50 - 20 µ:	24,7
Percentuale Limo fine 20 - 2 µ:	28,7
Percentuale Argilla < 2 µ:	1,6



Sarà inoltre possibile eseguire il salvataggio dei dati in formato "csv" per un eventuale rielaborazione tramite Open Office o Excel.



9. IMPOSTAZIONI & SETTINGS

Accedendo al menù di configurazione con il pulsante **EDIT CONF.** (disabilitato durante la prova) sarà possibile la modifica dell'intestazione di stampa e dei parametri di funzionamento dello strumento.

- **NAME** : Nome del laboratorio , stampato sul file PDF
- **ADDRESS** : Indirizzo del laboratorio , stampato sul file PDF
- **SOIL DENSITY** : densità del suolo in Kg/m^3 valore medio della densità definito dalla legge di Stokes
- **SOIL MASS** : in g , esprime la quantità di suolo utilizzata per la prova
- **DensEsa** : Densità della soluzione 4% di Sodio Esametafosfato
- **CoefDensEsa** : coefficiente di attrito viscoso del fluido
- **VOLUME** : volume del contenitore di prova
- **GRAVITY** : coefficiente di gravità
- **CENTER OF GRAVITY (cm)** : baricentro di lettura del pescante
- **PRINTLINE** : Testo assegnato alla classe granulometrica (stampato su PDF)
- **MAXSIZE** : Tabella delle classi granulometriche interessate suddivise in base agli intervalli di diametro delle particelle

ATTENZIONE !

La modifica di tali parametri agisce direttamente sui calcoli e se non eseguita con cognizione di causa può compromettere l'esito dei test.



10. PERSONALIZZAZIONE FILE DI CONFIGURAZIONE

Il file di configurazione deve essere gestito con estrema attenzione.
Le modifiche dovranno essere effettuate solo da personale esperto e preparato.
Il sistema potrebbe non funzionare correttamente o non garantire più risultati corretti.

Campi modificabili :

- Tempo e numero di acquisizione della prova
- Parametri di configurazione (presenti in Edit Conf.)
 - o CoeffDensEsa, -0.000252902
 - o DensEsa, 1.009541838
 - o Gravity, 980
 - o DensSuolo, 2.65
 - o Baricentro, 8.0
 - o MassaSuolo, 25.0
 - o Volume, 0.5
- Label e classi dimensionali
 - o Lbl1, Sabbia > 100 µ:, 100
 - o Lbl2, Sabbia 100 - 50 µ:, 50
 - o Lbl3, Limo grosso 50 - 20 µ:, 20
 - o Lbl4, Limo fine 20 - 2 µ:, 2
 - o Lbl5, Argilla < 2 µ:, 0
- Diverse label di stampa
- Gestione delle porte seriali
- Formato date&time



11. CALIBRAZIONE

Per un funzionamento ottimale è consigliabile la costante calibrazione dello strumento. Si consiglia quindi di valutare un ciclo di calibrazioni in base all'utilizzo:

- ogni 4/5 utilizzi (uso continuo),
- una volta a settimana (uso frequente),
- prima di ogni analisi (in caso di lunghi periodi di inattività)

Utilizzare sempre la massa in classe F1 (o migliore) da 100g in dotazione.



Calibrazione dello strumento :

- Agganciare il piattino al portapescente
- premere il pulsante CALIBRATION
- porre la massa da 100g
- seguire la procedura



12. MANUTENZIONE ORDINARIA

- Lo strumento GSA non va mai spento se non per lunghi periodi di inattività

- Verificare l'integrità dei cavi posti dietro allo strumento, che siano correttamente inseriti e che non ci siano accumuli di polvere.



- Controllare l'integrità dei pescanti.
- Controllare l'integrità dei cilindri di vetro e verificarne lo stato di usura.
- Verificare la mobilità della sonda di temperatura, che non si blocchi e che scenda correttamente all'interno della parete del cilindro di vetro.

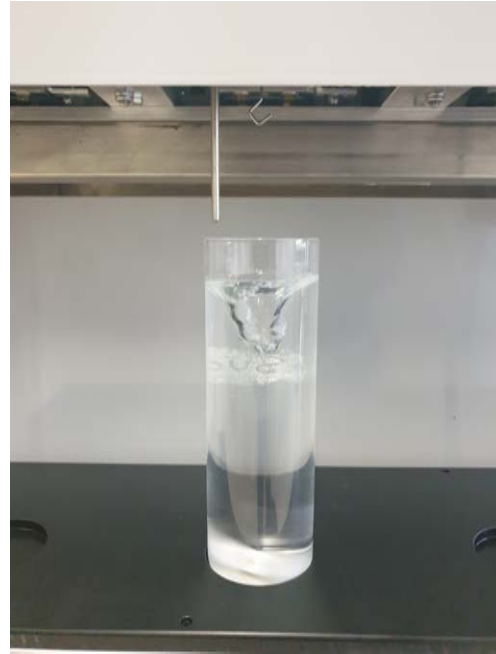


- Verificare che non ci siano parti corrose.



- All'accensione attendere il test iniziale, si consiglia di iniziare la prova dopo 4 ore per permettere un ottimale stabilizzazione dello strumento.

- Dopo un lungo periodo di inattività, è necessario verificare che tutte le parti dello strumento, mobili o soggette a sforzi elettromeccanici funzionino correttamente. Si consiglia di effettuare un ciclo di test con acqua distillata



- Verificare la quantità necessaria di Sodio Esametafosfato per la preparazione dei campioni
- Verificare la quantità necessaria di Acqua Distillata

12.1. DURANTE LA PROVA

- Durante la prova lo strumento non deve essere influenzato da movimenti bruschi, urti o sollecitazioni esterne, al fine di non comprometterne la validità dei risultati.
- Non aggiungere o interferire con il contenuto del cilindro mentre lo strumento sta effettuando le analisi.

12.2. PULIZIA

- Per la pulizia delle parti che vengono a contatto con il campione, non utilizzare solventi o detergenti ma solamente acqua, subito dopo il termine delle prove, al fine di evitare il formarsi di incrostazioni.



- Dopo ogni prova e prima di ogni analisi, pulire bene il cilindro, il pescante e l'ancoretta con acqua distillata



- Dopo la pulizia, il pescante, deve essere riposizionato sul gancio apposito.
- In caso di periodi di lunga inattività, posizionare i pescanti nelle apposite scatole.

Il pescante deve essere maneggiato con estrema cura, il filo di acciaio inox e il suo gancio non possono essere modificati ne sostituiti se non dal produttore.



*Tutte le informazioni riportate in questo manuale sono quelle disponibili al momento della stampa.
Il costruttore si riserva il diritto di apportare modifiche al prodotto in qualsiasi momento senza preavviso.
Si consiglia di verificare eventuali aggiornamenti.*

*All the information given in this manual is what available at the time of printing.
The manufacturer reserves the right to make changes to the product at any time without notice.
It is advisable to verify if there are any updates.*

*Tutti i diritti riservati.
E' vietata **qualsiasi forma** di stampa, duplicazione, riproduzione o pubblicazione
di questo manuale, o parte di esso, senza l'autorizzazione scritta da parte della
GIBERTINI ELETTRONICA Srl.*

*All rights reserved.
Forbidden **any form** of print, duplication, reproduction and publication
of this manual, or part of it, without the written agreement of
GIBERTINI ELETTRONICA Srl*





Gibertini Elettronica srl

Via Vincenzo Bellini 37- 20026 Novate Milanese, Italy

E-mail info@gibertini.com - sales@gibertini.com

Tel. 02.3541434

www.gibertini.com