

Analisi granulometrica del terreno per setacciatura

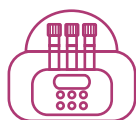
Obiettivo Determinare mediante setacciatura la granulometria della frazione grossolana del terreno e definirne la distribuzione percentuale in peso.

Autore Liceo Scientifico Leonardo da Vinci di Trento
Secondo classificato Mad for Science 2020
Progetto “I microrganismi del suolo e la loro relazione
con le piante di *Vaccinium myrtillus*”



Materiali e reagenti

- Carote di terreno
- Piastre Petri
- Spatola
- Fogli di carta
- Foglio di giornale
- Pennello (eventuale)
- Pennarello



Strumenti

- Bilancia tecnica
- Mortaio e pestello
- Setaccio con maglie da 2 mm
- Setaccio con maglie da 0.2 mm
- Base di raccoglimento



Sicurezza

- Camice
- Guanti



Tempo

24-48 ore per la completa essiccazione del terreno (la tempistica può variare a seconda dell'umidità del suolo raccolto)
30 minuti per l'analisi granulometrica



Procedimento

1. Il punto di partenza di questo protocollo prevede l'utilizzo di carote di terreno raccolte da un sito (ad esempio, il sito A1 ad agricoltura biologica), come descritto nel protocollo "Campionamento di carote di terreno".
2. In laboratorio, stendere su un foglio di giornale il campione di terreno raccolto a formare uno strato sottile e lasciarlo essiccare completamente a temperatura ambiente. L'essiccazione si considera avvenuta quando il campione di terreno passa dal colore marrone scuro al marrone chiaro e al tatto risulta asciutto.
3. Con una bilancia pesare una piastra Petri vuota (senza coperchio) e fare la tara.
4. Aiutandosi con una spatola, trasferire direttamente nella piastra Petri sulla bilancia 100 g di campione di terreno essiccato.
5. Trasferire il campione di terreno pesato in un mortaio e frantumare gli aggregati particellari con un pestello.
6. Disporre i setacci incolonnati l'uno sull'altro in ordine decrescente verso il basso per apertura delle maglie: setaccio con maglie di diametro 2 mm per trattenere lo scheletro, costituito da sassi e ghiaia, setaccio con maglie da 0.2 mm per separare la sabbia grossa e la base di raccoglimento, in cui confluirà la sabbia fine e la porzione limosa e argillosa del campione.
7. Trasferire tutto il campione di terreno essiccato e frantumato dal mortaio alla torre di setacci.
8. Muovere la torre di setacci con dei movimenti vibratori e circolari vigorosi per favorire la separazione delle frazioni di cui si compone il campione di terreno in esame.



9. Nel setaccio superiore con maglie di 2 mm saranno trattenute particelle più grandi di 2 mm, ma anche aggregati di particelle di più piccole dimensioni: rompere questi ultimi direttamente con le mani, protette da guanti, ed aiutarne il passaggio, sfregando le dita sulla superficie reticolata del setaccio e continuare a compiere i movimenti descritti al punto precedente.
10. Con una bilancia pesare una piastra Petri vuota e senza coperchio, precedentemente marcata con l'indicazione "Scheletro", e scrivere su un foglio la misura ottenuta.
11. Capovolgere il contenuto del setaccio superiore su un foglio di carta e picchiare delicatamente il reticolo del setaccio per far scendere tutto il contenuto. Trasferire, infine, la porzione di campione setacciata nella piastra Petri denominata "Scheletro".
12. Con una bilancia pesare la piastra Petri riempita con lo scheletro del campione di terreno setacciato e riportare su un foglio il dato ottenuto.
13. Calcolare la massa effettiva dello scheletro (nella formula sottostante: "g scheletro"), sottraendo la massa della piastra Petri misurata al punto 10.
14. Calcolare la percentuale di scheletro nel campione iniziale preso in esame (100 g), secondo la formula sotto riportata:

$$\text{Scheletro (\%)} = \frac{\text{g scheletro}}{100 \text{ g}} \times 100$$

15. Passare le dita delle mani, protette da guanti, sul reticolo del setaccio intermedio per aiutare il passaggio delle particelle con diametro inferiore a 0.2 mm nella base di raccoglimento.
16. Con una bilancia pesare una piastra Petri vuota e senza coperchio, precedentemente marcata con l'indicazione "Sabbia grossa", e scrivere su un foglio la misura ottenuta.
17. Capovolgere il contenuto del setaccio intermedio su un foglio di carta e picchiare delicatamente il reticolo del setaccio per far scendere tutto il contenuto (oppure aiutarsi con un pennello). Trasferire, infine, la porzione di campione setacciata nella piastra Petri denominata "Sabbia grossa".
18. Con una bilancia pesare la piastra Petri con la sabbia grossa del campione di terreno setacciato e riportare su un foglio il dato ottenuto.
19. Calcolare la massa effettiva della sabbia grossa (nella formula sottostante: "g sabbia grossa"), sottraendo la massa della piastra Petri misurata al punto 16.

- 20.** Calcolare la percentuale di sabbia grossa nel campione iniziale preso in esame (100 g), secondo la formula sotto riportata:

$$\text{Sabbia grossa (\%)} = \frac{\text{g sabbia grossa}}{100 \text{ g}} \times 100$$

- 21.** Con una bilancia pesare una piastra Petri vuota e senza coperchio, precedentemente marcata con l'indicazione "Sabbia fine, limo e argilla", e scrivere su un foglio la misura ottenuta.
- 22.** Trasferire il contenuto della base della torre di setacci in una piastra Petri denominata "Sabbia fine, limo e argilla".
- 23.** Con una bilancia pesare la piastra Petri e il suo contenuto e riportare su un foglio il dato ottenuto.
- 24.** Calcolare la massa effettiva di sabbia fine, limo e argilla (nella formula sottostante: "g sabbia fine, limo e argilla"), sottraendo la massa della piastra Petri misurata al punto 21.
- 25.** Calcolare la percentuale di sabbia fine, limo e argilla nel campione iniziale preso in esame (100 g), secondo la formula sotto riportata:

$$\text{Sabbia fine, limo e argilla (\%)} = \frac{\text{g sabbia fine, limo e argilla}}{100 \text{ g}} \times 100$$

- 26.** Procedere con la separazione mediante sedimentazione e il calcolo della distribuzione percentuale di sabbia fine, limo e argilla del campione di terreno in esame, secondo il protocollo "Analisi granulometrica del terreno per sedimentazione", e classificare il terreno secondo il triangolo della tessitura.
- 27.** Ripetere i precedenti passaggi per conoscere e confrontare la granulometria della frazione grossolana dei campioni di suolo raccolti da due terreni a coltivazione biologica, due a coltivazione intensiva e due a crescita spontanea di piante di mirtillo.

Note

- La classificazione granulometrica prescinde dalla natura chimico-mineralogica del terreno, ma prende in considerazione solo le dimensioni dei grani che lo compongono. In generale, le particelle sono suddivise in quattro classi granulometriche: ghiaia, sabbia, limo e argilla.
- Il primo sistema di classificazione è stato proposto da Udden nel 1898 e poi modificato da Wentworth nel 1922. Secondo la scala di Wentworth (o Udden-Wentworth), il sedimento è costituito da:
 - ghiaia (diametro >2 mm);
 - sabbia (diametro compreso tra 2 mm e $63\text{ }\mu\text{m}$);
 - limo (diametro compreso tra $63\text{ }\mu\text{m}$ e $2\text{ }\mu\text{m}$);
 - argilla (diametro $<2\text{ }\mu\text{m}$).
- Attualmente la classificazione più usata è quella del Dipartimento di Agricoltura degli Stati Uniti (USDA), ma in ambito internazionale ci si avvale anche della suddivisione pensata dalla Società Internazionale di Scienza del Suolo (ISSS). Entrambe le classificazioni fissano limiti dimensionali delle principali particelle del suolo molto simili tra di loro, come si osserva nella tabella:

		USDA	ISSS
TERRA FINE	SCHELETRO (SASSI e GHIAIA)	>2 mm	>2 mm
	SABBIA GROSSA	2 - 0.2 mm	2 - 0.2 mm
	SABBIA FINE	0.2 - 0.05 mm	0.2 - 0.02 mm
	LIMO	0.05 - 0.002 mm	0.02 - 0.002 mm
	ARGILLA	<0.002 mm	<0.002 mm

- L'analisi granulometrica prevede una prima fase di setacciatura del campione con il solo scopo di separare la frazione grossolana del terreno (diametro dei granuli maggiore di 0.2 mm), seguita dalla separazione della porzione fine del campione (diametro dei grani minore di 0.2 mm) per sedimentazione, che permetterà l'effettiva classificazione del terreno sulla base della sua granulometria o tessitura.
- I setacci più comunemente utilizzati sono quelli che soddisfano le specifiche stabilite dall'American Society for Testing Materials (ASTM).
- Al fine di velocizzare l'essiccazione del terreno campionato, è possibile porlo in stufa ad una temperatura di $105-110^{\circ}\text{C}$ per almeno 24 ore.
- In alternativa allo sfregamento delle dita sulla superficie reticolata dei setacci, per favorire la migliore separazione delle frazioni particellari, è possibile anche porre la colonna di setacci (senza la base di raccoglimento) sotto un getto di acqua corrente fino a quando l'acqua uscente dal setaccio con maglie da 0.2 mm risulterà limpida. Al termine di questa operazione, si dovranno porre i setacci in stufa per far essiccare la frazione di terreno a $105-110^{\circ}\text{C}$ per almeno 24 ore e proseguire successivamente con la determinazione del peso e della distribuzione percentuale della porzione in esame. Eseguire questo procedimento solo dopo essersi assicurati di avere nella base di raccoglimento almeno 20 g di sabbia fine, limo e argilla per proseguire l'analisi granulometrica del campione di terreno in esame per sedimentazione. Se così non fosse, per evitare di perdere materiale nel lavaggio del setaccio intermedio sotto l'acqua, eseguire prima degli ulteriori movimenti di setacciatura.