

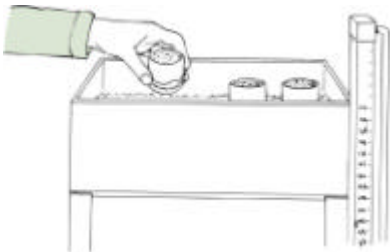
Suolo



Determinazione del pF

Accanto ai più conosciuti apparati a pressione con piastre in ceramica (piastre di Richard) illustrati nelle pagine successive, la Eijkelkamp offre un sistema molto completo studiato per effettuare misure di pF nel campo di valori da 0 a 4,2.

Il sistema è composto da due apparati a depressione, del tipo denominato a cassetta volumetrica (letto di sabbia) per misure di pF da 0 a 2,0 e da 2,0 a 2,7 rispettivamente, e da un apparato a pressione, del tipo a membrana, per la determinazione del pF nel campo di valori da 3,0 a 4,2. Il sistema richiede l'utilizzo di campioni indisturbati di suolo, che possono essere prelevati con gli apparati ad anelli descritti dalla pagina 41, e sono disponibili, per questo specifico set, nelle due misure di 53 e 60 mm di diametro



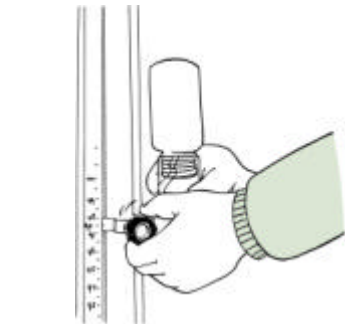
08.01 Cassetta volumetrica per pF da 0 a 2,0

Il set standard per la determinazione del pF nei valori compresi tra 0 e 2,0 consiste in una cassetta a letto di sabbia e relativo pannello di controllo, telaio per l'apparato di controllo della suzione, serbatoio d'acqua graduato con cavalletto di sostegno, filtro in panno da 140-150 micron, sabbia sintetica con dimensione dei granuli di circa 73 micron e tutti gli accessori d'uso.

Sul letto di sabbia possono essere collocati fino ad un massimo di 40 campioni contenuti all'interno degli anelli con cui sono stati prelevati, e che hanno normalmente un contenuto di 100 cc. Per questo si raccomanda la disponibilità di un set ad anelli per il prelievo di campioni e di portacampioni in alluminio per l'essiccazione, oltre alla dotazione, in laboratorio, di bilancia e forno. Anche se può apparire superfluo, è bene raccomandare che il tavolo sui cui poggerà il sistema, sia estremamente stabile ed esente da qualsiasi vibrazione.

Quanto al metodo di misura si rimanda al manuale operativo. Qui ci si limiterà a riassumere i passi essenziali:

- ?? montare con attenzione le varie componenti
- ?? montare il filtro a panno sul sistema di drenaggio
- ?? riempire la cassetta di acqua e di sabbia sintetica, seguendo con scrupolo le istruzioni (tra l'altro, la sabbia non deve contenere aria o sacche d'acqua)
- ?? nel frattempo far saturare i campioni nei loro anelli di contenimento
- ?? collocare i campioni saturi sul letto di sabbia
- ?? determinare il valore di equilibrio della tensione idrica a campioni completamente saturi
- ?? variare il valore di suzione
- ?? una volta raggiunto il nuovo equilibrio, pesare i campioni per determinare la quantità d'acqua estratta a quel valore



Ricerca Fisica in Laboratorio

Caratteristiche di Ritenzione Idrica del Suolo

08.02.SA Cassetta volumetrica per pF da 2,0 a 2,7

Simile per principio di funzionamento all'apparato 08.01, questo nuovo sistema lavora in un campo di valori più elevato, e se ne distingue per una serie di elementi funzionali.

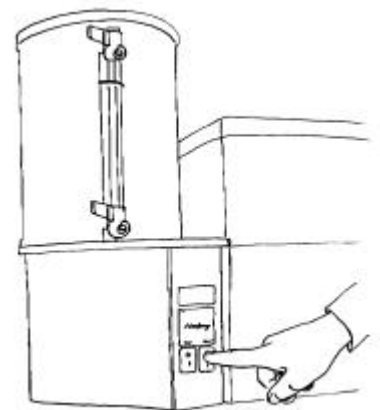
Il letto poroso non è costituito da sabbia sintetica ma da una miscela di sabbia e malta di caolino. Il sistema di controllo della suzione è integrato da una pompa a vuoto (campo da 0 a 600 hPa) con pannello di controllo integrato, sensore di pressione e serbatoio da 10 l di acqua.

Per la determinazione dell'intera gamma di pF da 0 a 2,7, i due sistemi a cassetta volumetrica possono essere installati l'uno di fianco all'altro. Ambedue i sistemi possono restare in piena efficienza per molti anni, a condizione che le cassette vengano inondate d'acqua dopo ogni test. Un anello in rame previene la formazione di alghe in tutti e due gli apparati



08.03 Apparato a membrana per pF da 3,0 a 4,2

Nell'apparato a pressione, i campioni, semi disturbati, vengono collocati nel suo interno fino ad un massimo di 15, all'interno di anelli di contenimento in materiale sintetico. Il sistema è corredato di compressore da 20 bar con valvola di riduzione e manometro, filtro d'aria, membrana in cellulosa ed accessori d'uso. Come per le cassette volumetriche, una bilancia ed un forno sono necessari per le misure di pesata



08.01 Cassetta volumetrica

08.01.11	1
Cassetta volumetrica per sabbia mm 540 x 326, include serbatoio d'acqua con supporto e filtri	
08.01.09	4
Secchio da kg 12,5 di sabbia sintetica da 73 micron	
08.01.10	1
Panno fitro da cm 90 x 135, 140-150 micron	
08.01.08	1
Set di 65 guarnizioni 49 x 3	

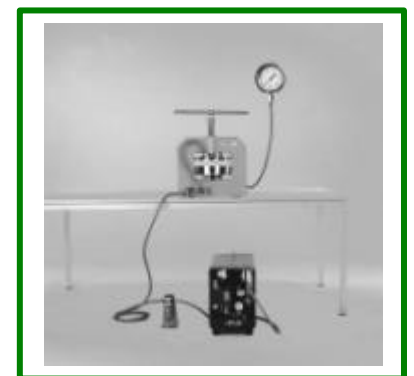
08.02.SA Cassetta volumetrica

08.02.12	1
Cassetta volumetrica per sabbia/caolino mm 540 x 326, include filtri in panno e nylon per il drenaggio	
08.02.13	1
Sistema elettronico di controllo della suzione, con pannello integrato, sensore di pressione e serbatoio	
08.01.09	4
Secchio da kg 12,5 di sabbia sintetica da 73 micron	

08.01.10	1
Panno fitro da cm 90 x 135, 140-150 micron	
08.02.04	1
Secchiello da 2,5 kg di caolino	
08.01.08	1
Set di 65 guarnizioni 49 x 3	

08.03 Apparato a membrana

08.03.01	1
Estrattore a membrana	
08.03.02	1
Membrana in cellophane da 0,05 mm, cm 2000 x 120	
08.03.05	1
Set da 25 anelli portacampione, mm 40 x 36 x 10, contenuto 10 cc	
08.01.10	1
Panno fitro da cm 90 x 135, 140-150 micron	
08.03.03	1
Compressore da 20 bar, include valvola di riduzione e manometro. Modificato per l'uso specifico, non se ne raccomanda il funzionamento in continuo	
08.03.03.01	1
Filtro aria con supporto e 5 m di tubo	





Estrattori o "Piastrre di Richards"

L'idea di realizzare un estrattore a membrana trova la sua origine nell'esigenza, manifestatasi alla fine degli anni '30 presso lo US Salinity Laboratory di Riverside, in California, di estrarre la soluzione circolante da qualsiasi tipo di suolo ed in qualsiasi condizione di umidità, al fine di analizzarne i contenuti minerali.

Al progetto lavorarono insieme il Dr. Richard (da cui il termine "piastrre di Richard" con cui vengono spesso indicati gli estrattori) e P.E. Skaling, fondatore della Soilmoisture Equipment Corporation, giungendo alla realizzazione di una speciale camera a pressione, corredata da una membrana di cellulosa, che lasciava filtrare attraverso i suoi pori l'acqua, ma non l'aria, permettendo quindi alla camera di mantenere al suo interno una pressione costante. Il dispositivo consentì ai ricercatori di rimuovere rapidamente l'umidità dai campioni di suolo, in condizioni controllate, nell'intera gamma di livelli di umidità, dalla saturazione al punto di appassimento.

Il nuovo sistema si rivelò presto indicatissimo non solo per rimuovere umidità per analisi chimiche, ma anche per studiare le relazioni tra la quantità di acqua presente nel suolo, e la forza con cui vi è trattenuta, rendendo così possibile catalogare i suoli sulla base della loro capacità di ritenzione idrica.



1000 Estrattore a membrana (0 – 15 bar)

Il modello 1000 è in grado di estrarre umidità dai campioni di suolo grazie ai pori microscopici della membrana di cellulosa che forma il fondo della camera dell'estrattore. La pressione di gorgogliamento arriva e supera i 15 Bar.

Quando i campioni di suolo vengono posti sulla membrana di cellulosa all'interno dell'estrattore, e saturati con acqua, aumentando la pressione all'interno della camera al di sopra della pressione atmosferica, l'acqua fluisce dalle particelle di suolo attraverso i pori della membrana fino al punto di equilibrio. Il livello di pressione al quale il flusso di acqua si interrompe sta ad indicare il valore di suzione del campione.

Per studi sull'equilibrio idrico, il 1000 viene utilizzato nella gamma tra 1 e 15 bar. Tuttavia, data la ridotta dimensione dei pori, il flusso idrico è talmente limitato che i tempi per raggiungere il punto di equilibrio possono essere molto lunghi alle basse pressioni, per le quali si suggeriscono altri tipi di estrattori.

Come accessorio si raccomanda la Cerniera PM (nell'immagine sottostante) che aiuta a tenere le piastrre in allineamento e a sollevare la pesante piastrre superiore



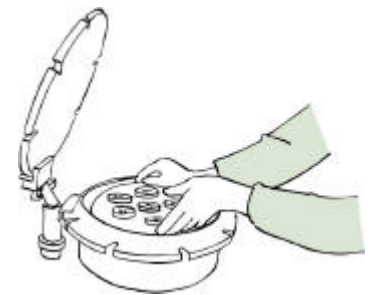
1500 Estrattore a piastre ceramiche da 15 bar

L'estrattore a piatti in ceramica da 15 Bar può essere utilizzato per qualsiasi tipo di ricerca sull'umidità dei suoli, e per ogni tipo di suolo ad eccezione di quelli finemente argillosi, che reagiscono alla rimozione dell'umidità con rilevanti fenomeni di riduzione volumetrica, contraendosi e perdendo contatto con il piatto ceramico.

L'estrattore 1500 è composto dal corpo e dal coperchio, ed è in grado di ospitare tre piatti ceramici da 15 Bar. Come opzionale si può richiedere la cerniera PM (vedi modello 1000). Sulle pareti del corpo dell'estrattore sono fissati tutti gli ingressi, uno di entrata e sei di uscita. Di questi ultimi, quattro sono collocati intorno al margine superiore, e gli altri due nella parte inferiore, per entrare in funzione quando tutte e tre le piastre ceramiche vengono utilizzate contemporaneamente. Gli ingressi non utilizzati possono (e debbono) essere sigillati con appositi tappi a tenuta.

La prima piastra va adagiata su un supporto triangolare che la tenga distanziata dal fondo dell'estrattore; in caso contrario tra piastra e fondo potrebbe crearsi un sigillo, determinando un tale differenziale di pressione da rompere la piastra stessa. Le altre due piastre sono poggiate su appositi distanziatori.

Si raccomanda di mantenere i campioni ad uno spessore molto limitato per contenere i tempi necessari per il raggiungimento del punto di equilibrio.



1600 Estrattore a piastre ceramiche da 0 a 5 bar

Il modello 1600 è una robusta camera a pressione in grado di accogliere vari piatti porosi per il lavoro di ricerca nella gamma tra 0 e 5 Bar. Realizzato in acciaio, ha tutti gli elementi laminati contro la corrosione e le superfici interne rivestite in neoprene. L'estrattore lavora ad una pressione di 5 Bar, mentre può accogliere piatti porosi da 1, 3 e 15 Bar.

Il primo è ideale per il lavoro di catalogazione dei suoli nel campo da 1/10 a 1/3 di Bar, e per gli studi sull'equilibrio idrico fino ad 1 Bar. La pressione di gorgogliamento è normalmente superiore ad 1 Bar, e si colloca tra 1,2 e 1,7. La permeabilità è più elevata che in qualsiasi altro piatto, riducendo notevolmente i tempi necessari al raggiungimento dell'equilibrio.

I piatti da 3 Bar possono essere a loro volta utilizzati per il lavoro di catalogazione, ma estendono l'area di studio sull'equilibrio idrico. La loro pressione di gorgogliamento varia da 3,8 a 4,5.

I piatti da 15 non sono invece adatti a lavorare nel campo da 0 a 1, a causa della ridotta dimensione dei loro pori, ma sono molto adatti a studi sull'equilibrio idrico tra 1 e 5 bar.



Ricerca Fisica in Laboratorio

Caratteristiche di Ritenzione Idrica del Suolo



0700 e 0750 Quadri di controllo

Per la gestione degli estrattori a pressione è disponibile un vasta famiglia di quadri di controllo, tra i quali la serie 700 è adatta al collegamento al compressore 08.03.03, mentre la serie 0750 è per l'approvvigionamento da bombole o impianti di distribuzione fissi.

I quadri sono progettati per regolare e monitorare la pressione fornita agli estrattori a pressione. Ogni quadro comprende filtri aria, regolatori di pressione, valvole di controllo e manometri. Ogni quadro è montato su una robusta tavola in legno dello spessore di 20 mm adatta ad essere fissata al muro del laboratorio o ad altri supporti. I modelli disponibili sono:

0700/750 G1 Per estrattore 1000; include regolatore differenziale al mercurio per regolazioni fini

0700/750 G2 Per estrattore 1500; include doppia regolazione

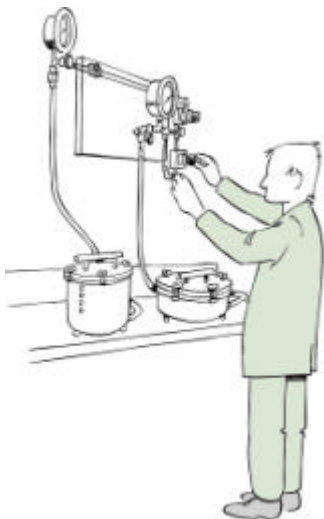
0700/750 G3 Per estrattore 1600, consente regolazioni fini nei regimi di bassa pressione

0700/750 CG12 Combina 0700G1 con 0700G2

0700/750 CG13 Combina 0700G1 e 0700G3

0700/750 CG23 Combina 0700G2 e 0700G3

0700/750 CG123 Combina tutti e tre i singoli quadri



08.03.03 Compressore

Un compressore per estrattori a pressione ha caratteristiche particolari, in quanto deve fornire valori elevati di pressione per periodi brevi ma con elevata costanza. Sono caratteristiche difficilmente reperibili su prodotti di largo consumo, e da questo deriva la necessità di un modello specifico

1000 Estrattore da 15 bar

0775L60

Tubo di collegamento (richiesti 2)

1002G2

Cilindro da 32 mm

1001G2K1

8 bulloni di serraggio cilindro da 32

1002G3

Cilindro da 48 mm

1001G3K1

8 bulloni di serraggio cilindro da 48

1002G4

Cilindro da 89 mm

1001G4K1

8 bulloni di serraggio cilindro da 89

1041D12

Set di 12 membrane in cellulosa

1080G1

Cerniera oleopneumatica PM di sollevamento coperchio

1500 Estrattore da 15 bar

1500G1

Estrattore con 3 piatti da 15 bar

0675B0.5M2

Piatto in ceramica da 0,5 bar HF

0675B01M1

Piatto in ceramica da 1 bar

0675B01M3

Piatto in ceramica da 1 bar HF

0675B03M1

Piatto in ceramica da 3 bar

0675B05M1

Piatto in ceramica da 5 bar

0675B15M1

Piatto in ceramica da 15 bar

0763G7

Valvola di sicurezza

0775L60

Tubo di collegamento

1080G1

Cerniera oleopneumatica PM

1093

12 anelli portacampione

1057K1

Set di 5 bulloni

1600 Estrattore da 5 bar

1600G1

Estrattore con 4 piatti da 1 bar

Altri accessori come per Mod. 1500, ad esclusione del piatto da 15 bar



08.16.SA Apparato a pipette da tavolo

08.16.SB Apparato a pipette da parete

Nella determinazione della granulometria dei suoli, a volte è necessario ricorrere a metodi più accurati della setacciatura, al fine di identificare frazioni molto piccole di particolato.

Uno di questi metodi è denominato apparato a pipette, e si basa sul differenziale nella velocità di sedimentazione di particelle di massa e dimensioni diverse. La sedimentazione del particolato è il risultato di due forze opposte: da una parte la gravità, e dall'altra l'attrito derivante dal movimento in un mezzo fluido.

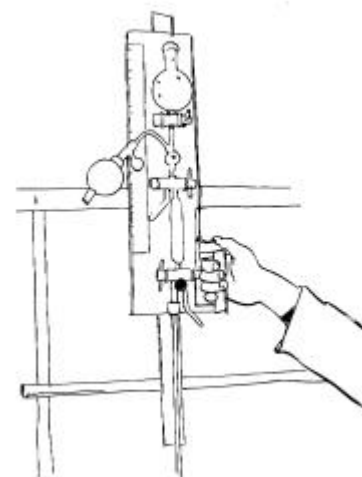
Nel metodo a pipette, il campione viene prima liberato da carbonati, sostanze organiche e possibili ossidi, che potrebbero avere funzione agglomerante, e viene poi iniettato in diversi momenti e a profondità diverse della sospensione contenuta in cilindri di misura. Tempi e profondità vengono determinati secondo la legge di Stokes. La soluzione viene condensata e asciugata, e tramite pesata se ne definisce il rapporto di massa.

Nel modello standard 08.16.SA, sette campioni possono essere misurati contemporaneamente. Il set completo include rotaia portapipetta, telaio da tavolo, serbatoio in vetro, un apparato di riscaldamento con termostato e agitatore, sezione superiore e inferiore delle pipette, serbatoio a palloncino, cilindri di sedimentazione in vetro, tappi in gomma e sodio esametafosfato.

La versione da parete è del tutto analoga, ma è dotata di un telaio realizzato per il fissaggio a parete, invece che del telaio da tavolo.

Vantaggi:

- ?? rispetta lo standard ISO/DIS 11277
- ?? altezza di lavoro ergonomica
- ?? il sistema è interamente assente da vibrazioni, dal momento che il serbatoio in vetro è indipendente dall'elemento di riscaldamento e dall'agitatore
- ?? l'apparato portapipette e la rotaia sono realizzati con ruote dentate in materiali ad alto scorrimento
- ?? ampia profondità di inserimento (mm 340)



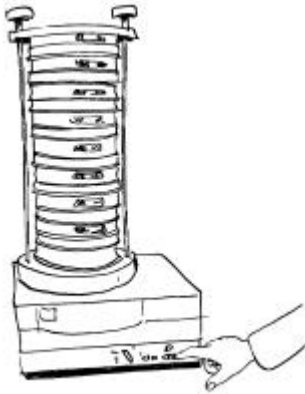
08.16.SA Modello da tavolo

08.16.30	1
Guida di scorrimento con porta pipette	
08.16.31	1
Telaio da tavolo	
08.16.03	1
Serbatoio in vetro, cm 94 x 30 x 45 (l 110)	
08.30.10	1
Riscaldatore, termostato e agitatore	
08.16.05	1
Parte superiore della pipetta	
08.16.08	1
Sezione inferiore della pipetta	

08.16.07	1
Serbatoio a palloncino con tre valvole a sfera	
08.30.02	7
Cilindri di sedimentazione da 1000 ml	
08.30.04	8
Tappi in gomma	
08.30.06	1
1 kg di esametafosfato di sodio	

08.16.SA Modello da parete

08.16.32	1
Telaio da parete che sostituisce quello da tavolo del modello 08.16.SA	



08.05 Set per composizione granulare

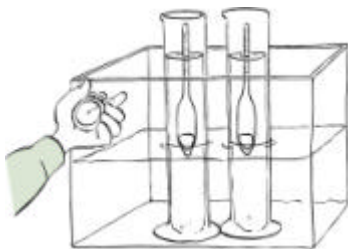
L'utilizzo di questo apparato consente la determinazione della composizione del particolato per dimensione, per classificarlo sulla base di standard internazionali.

La composizione granulare di un campione rappresentativo di suolo, viene ottenuta per mezzo di un agitatore magnetico di setacci. L'agitatore mantiene il campione in continuo movimento, al fine di ottenere la miglior setacciatura possibile.

Sia l'agitatore che i setacci (in acciaio inox, completi di vassoio e coperchio) sono idonei alla setacciatura sia asciutta che bagnata

08.30 Kit idrometrico

Il principio di funzionamento è simile a quello dell'apparato a pipette, in quanto si basa sui tempi di sedimentazione dei campioni. Il campione stesso, dopo essere stato privato della sostanza organica, seccato in forno e pesato, viene sospeso in acqua e setacciato. La soluzione che passa attraverso il setaccio viene trasferiti in cilindri di sedimentazione e le misure vengono effettuate a intervalli regolari



08.05.04 Set di minisetacci

Il set di minisetacci viene utilizzato per determinare la distribuzione del particolato di piccole quantità di suolo, sia in laboratorio che in campo. Il set comprende setacci, con vassoio e coperchio, spazzola e sacca da trasporto

08.04 Comparatore di granuli

Il comparatore di granuli consente di determinare la dimensione dei granelli del campione tramite comparazione con campioni standard contenuti all'interno di un disco in materiale trasparente. Il disco ha un cavità al centro, nella quale viene posto il campione precedentemente sgranato con le dita nel palmo della mano



08.05 Set composizione granulare

08.05.01.05
Agitatore elettromagnetico per setacci; accoglie fino a 8 setacci da 50 mm di altezza, diam. mm 200.

Regolazione dell'altezza delle vibrazioni 0-3 mm

08.05.10

Set standard di setacci da 200 mm per funzionamento asciutto e bagnato

08.30 Kit idrometrico

08.30.01.01 6

Idrometri, scala 0,995-1,035 gms/ml

08.30.01.02 6

Idrometri, scala da -5 a 60 g/l

08.30.02 6

Cilindri di sedimentazione, 1000 ml, graduati ogni 10 ml

08.30.04 6

Tappi in gomma

08.30.03 1
Termometro
08.30.08 1
Serbatoio in vetro cm 60 x 30 x 38
08.30.10 1
Riscaldatore, termostato e agitatore
08.30.05 1
Beaker da 250 ml
08.30.06 1
Esametafosfato di sodio, kg 1
98.23 1
Agitatore con beaker da 1000 ml
09.01.09 1
Cronometro digitale

08.04 Comparatori di granuli

08.04.03
Comparatore con 10 frazioni secondo ISO565, da 63, 90, 125, 180, 250, 355, 500, 710, 1000, 1400 e 2000 μ
08.04.04
Comparatore con 6 frazioni secondo NEN 5104, da 63, 105, 150, 210, 300, 420 e 2000 μ

08.05.02.01 Setacci da mm 100

08.05.02.01.04
Inox, mm 100 x mm 45, ap. 0.053
08.05.02.01.06
Inox, mm 100 x 45, ap. 0.075 mm
08.05.02.01.08
Inox, mm 100 x mm 45, ap. 0.106
08.05.02.01.10
Inox, mm 100 x mm 45, ap. 0.150
08.05.02.01.12
Inox, mm 100 x mm 45, ap. 0.212
08.05.02.01.14
Inox, mm 100 x mm 45, ap. 0.300
08.05.02.01.16
Inox, mm 100 x mm 45, ap. 0.425
08.05.02.01.18
Inox, mm 100 x mm 45, ap. 0.600
08.05.02.01.21
Inox, mm 100 x mm 45, ap. 1.0 mm
08.05.02.01.23
Inox, mm 100 x mm 45, ap. 1,4 mm
08.05.02.01.25
Inox, mm 100 x mm 45, ap. 2,0 mm

08.05.02.02 Setacci da mm 200

08.05.02.02.02
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.038
08.05.02.02.03
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.045
08.05.02.02.04
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.053
08.05.02.02.05
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.063
08.05.02.02.06
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.075
08.05.02.02.07
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.090
08.05.02.02.08
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.106

08.05.02.02.09
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.125
08.05.02.02.10
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.150
08.05.02.02.11
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.180
08.05.02.02.12
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.212
08.05.02.02.13
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.250
08.05.02.02.14
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.300
08.05.02.02.15
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.355
08.05.02.02.16
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.425
08.05.02.02.17
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.500
08.05.02.02.18
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.600
08.05.02.02.19
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.710
08.05.02.02.20
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 0.850 mm
08.05.02.02.21
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 1.0 mm
08.05.02.02.23
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 1.40 mm
08.05.02.02.25
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 2.0 mm
08.05.02.02.27
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 2.80 mm
08.05.02.02.29
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 4.0 mm
08.05.02.02.31
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 5.60 mm
08.05.02.02.33
Inox, mm 200 x mm 50, ap. 8.0 mm

08.05.02.03 Setacci da mm 300

08.05.02.03.02
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.038
08.05.02.03.03
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.045
08.05.02.03.04
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.053
08.05.02.03.05
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.063
08.05.02.03.06
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.075
08.05.02.03.07
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.090
08.05.02.03.08
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.106
08.05.02.03.09
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.125

08.05.02.03.10
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.150
08.05.02.03.11
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.180
08.05.02.03.12
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.212
08.05.02.03.13
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.250
08.05.02.03.14
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.300
08.05.02.03.15
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.355
08.05.02.03.16
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.425
08.05.02.03.17
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.500
08.05.02.03.18
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.600
08.05.02.03.19
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.710
08.05.02.03.20
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 0.850
08.05.02.03.21
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 1.0 mm
08.05.02.03.23
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 1.40 mm
08.05.02.03.25
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 2.0 mm
08.05.02.03.27
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 2.80 mm
08.05.02.03.29
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 4.0 mm
08.05.02.03.31
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 5.60 mm
08.05.02.03.33
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 8.0 mm
08.05.02.03.38
Inox, mm 300 x mm 55, ap. 16.0 mm

08.05.03 Vassoi e coperchi

08.05.03.01.01
Vassoio inox, mm 100 x 40
08.05.03.01.02
Coperchio inox, mm 100
08.05.03.02.01
Vassoio inox, mm 200 x 50
08.05.03.02.02
Coperchio inox, mm 200
08.05.03.02.06
Vassoio intermedio inox, mm 200 x 50
08.05.03.02.04
Coperchio inox, mm 200 per setacciatura bagnata adatto ad agitatore
08.05.03.03.01
Vassoio inox, mm 300 x 55
08.05.03.03.02
Coperchio inox, mm 300

08.05.04 Set di minisetacci

08.05.04
Set di minisetacci tascabili, con filtri intercambiabili da mm 100 con aperture da 2,0, 1,0, 0,500, 0,250, 0,125 e 0,063



08.13 Setacciatura bagnata

La stabilità di aggregato è la resistenza della struttura di un suolo contro forze distruttive, sia meccaniche che fisico-chimiche, e viene definita dalla combinazione o sistemazione delle particelle primarie in elementi compositi, che sono a loro volta separati dalle strutture adiacenti da linee di minore resistenza.

Molti fattori influenzano la stabilità degli aggregati, e tra questi la tessitura, la struttura, il contenuto minerale, quantità e tipo di materiale organico, elementi aggreganti e la stessa storia colturale del suolo preso in esame.

L'apparato per la setacciatura bagnata, viene utilizzato per determinare la stabilità degli aggregati di suolo in base alle definizioni sopra riportate, ed include una scuotitrice per la setacciatura bagnata, in grado di contenere otto setacci, contenitori in alluminio del diametro di 62,5 mm per 44, setacci a barattolo da mm 39 x 39 con un'apertura da 0,250 mm ed una superficie filtrante di 10,2 cm². Il principio di misura si basa sul fatto che gli aggregati più instabili, si frazioneranno più facilmente di quelli più stabili, una volta immersi in acqua.

Per determinarne la stabilità, otto campioni di suolo vengono inseriti in altrettanti setacci a barattolo, che vengono poi immersi in altrettanti contenitori cilindrici riempiti d'acqua. Contenitori e setacci vengono agitati verticalmente per un periodo di tempo prestabilito, e l'azione dell'acqua e dello scuotimento sbriciolerà gli aggregati più instabili, filtrandoli attraverso il setaccio e facendoli depositare sul fondo del cilindro. La quantità di materiale setacciato nel periodo di tempo, fornirà un indice di stabilità.

Vantaggi d applicazioni:

- ?? estrema semplicità operativa
- ?? i cilindri possono essere facilmente riempiti attraverso le aperture dell'apparato
- ?? il disco porta setacci può essere regolato in altezza in modo indipendente dal meccanismo oscillante
- ?? funzionamento elettrico con adattatore esterno per la sicurezza nell'utilizzo con materiali bagnati
- ?? ricerca sui suoli agricoli
- ?? ricerca sull'erosione e la degradazione dei suoli



08.13 Setacciatura bagnata

08.13.01 1
Agitatore elettrico per il metodo della setacciatura bagnata. Accoglie fino ad otto setacci

08.13.03 16
Cilindro in alluminio per la setacciatura bagnata, mm 62,5 x 44

08.13.04 8

Setacci cilindrici per la setacciatura bagnata; mm 39 x 39, aperture da 0,250 mm, superficie filtrante 10,2

98.02.03 1
Bilancia elettronica tascabile, portata gr 320, accuratezza 0,1 gr; piatto di mm 80 x 70

08.53 Calcimetro

Il calcimetro Eijkelkamp permette di determinare il contenuto di carbonato presente nel suolo basandosi sul metodo volumetrico.

Il carbonato presente nei campioni viene convertito in CO₂ con l'aggiunta di acido idroclorico. La pressione del CO₂ rilasciato dal processo, fa aumentare il livello dell'acqua contenuta in una buretta deareata. Ne consegue che le differenze di livello registrate sono una funzione della quantità di CO₂ liberato, e quindi del contenuto di carbonato presente nei campioni.

Rispetto ad altri metodi, il calcimetro Eijkelkamp è molto rapido e non richiede forni né bilance estremamente accurate.

Le misure possono essere effettuate su un massimo di 5 campioni contemporaneamente, ed il tempo di reazione è di circa 1 ora (anche se per campioni particolarmente duri, come le conchiglie marine, i tempi possono essere più lunghi). Per l'affidabilità di misure ripetitive, si raccomanda di mantenere costante la temperatura del laboratorio, con escursioni non superiori ai 4°C. Gli standard rispettati sono DIN 19682 e 19684

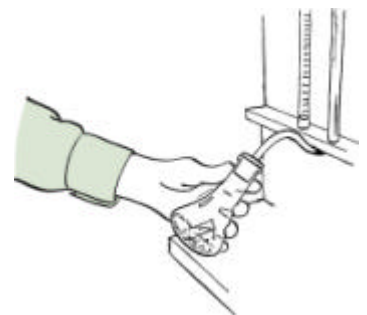


08.60 Picnometro

Il picnometro è stato sviluppato per determinare volume e densità dei componenti solidi del suolo e, con i dati ottenuti, calcolare il peso specifico. L'apparato è anche particolarmente indicato per misurare il volume di oggetti (purchè piccoli) di forma irregolare.

La determinazione delle tre componenti del suolo, massa solida, acqua ed aria, interessa in modo particolare la ricerca agronomica, così come quella sulla gestione di suoli ed acque.

Il picnometro Eijkelkamp è in grado di effettuare misure su anelli di campionamento da 53 e 60 mm di diametro, per campioni di volume da 0 a 115 c³. Il tempo di misura è di circa 1 minuto, con un'accuratezza dell'1%. Il metodo consiste nel porre il campione in una campana che viene poi depressurizzata, e l'aria che se ne estrae sarà una funzione inversa del volume dell'oggetto che vi è stato posto. Una volta che la depressurizzazione avrà raggiunto il punto di equilibrio, sarà possibile leggere il volume del campione su un'apposita scala graduata



08.53 Calcimetro

08.53

Calcimetro per la determinazione del contenuto di carbonato in campioni di suolo secondo la norma DIN 19684, apparato per 5 campioni. Completo di 10 fiasche e 100 tubi per test

Ricambi

08.53.01

Set di 10 fiasche da ml 250, tipo Erlenmeyer

08.53.02

Set di 100 tubi per test calcimetrico

08.60 Picnometro

08.60

Picnometro per la determinazione di volume e densità di sostanze solide, in base al metodo Langer

Accessori

07.01.53.NN

Valigia con 24 anelli mm 53 x 51

07.01.53.NN

Valigia con 24 anelli mm 60 x 40,5

07.53.SC – 07.60.SC

Kit per il campionamento ad anelli (vedi pag. 41 per i dettagli)





09.02 Permeametro suolo-acqua

Per misure di permeabilità in campo, si rimanda alla sezione precedente (Pagg. 57 e seg). Le misure di permeabilità in laboratorio richiedono la disponibilità di campioni indisturbati, prelevabili con il sistema degli anelli campionatori (vedi pag. 41). Essendo virtualmente possibile realizzare permeametri di qualsiasi dimensione, quest'ultima è fondamentale dettata dal numero di campioni su cui si vogliono effettuare le prove simultaneamente. Nel programma Eijkelkamp sono disponibili sistemi per utilizzare in contemporanea da 5 a 25 anelli campionatori, di diametro da 53, 60 o 84 mm. I sistemi, infine, possono essere a circuito chiuso o aperto; nel caso del circuito chiuso, debbono essere anche forniti una cisterna d'approvvigionamento, una pompa per il ricircolo e filtri. Nel sistema aperto, invece, si fa ricorso al sistema principale di fornitura dell'acqua e di un apposito bacino di drenaggio. L'apparente maggiore semplicità del sistema aperto, non deve far perdere di vista il fatto che esso consente di misurare solo la permeabilità del suolo all'acqua fornita. Nel sistema chiuso, invece, è possibile misurare anche la permeabilità a fluidi diversi, ad esempio d'acqua con elevato contenuto salino. Il sistema chiuso, infine, è più flessibile in termini di posizionamento all'interno di un laboratorio.

Le misure si effettuano inserendo un setaccio a disco ed un filtro in garza sull'anello porta campione, ed inserendolo nell'apposita cartuccia del permeametro. Raccogliendo in una buretta l'acqua filtrata in un periodo di tempo prestabilito, è possibile calcolare la permeabilità (o fattore K) del campione a quel fluido specifico.



09.02 Permeametri suolo-acqua

Sistema aperto per anelli da 53 e 60 mm

09.02.01.05

Permeametro a sistema aperto per 5 anelli campionatori da 53 o 60 mm

09.02.01.10

Permeametro a sistema aperto per 10 anelli campionatori da 53 o 60 mm

09.02.01.25

Permeametro a sistema aperto per 25 anelli campionatori da 53 o 60 mm

Sistema aperto per anelli da 84 mm

09.02.08.05

Permeametro a sistema aperto per 5 anelli campionatori da 84 mm

09.02.08.10

Permeametro a sistema aperto per 10 anelli campionatori da 84 mm

09.02.08.25

Permeametro a sistema aperto per 25 anelli campionatori da 84 mm

Sistema chiuso per anelli da 53 e 60 mm

09.02.02.05

Permeametro a sistema chiuso per 5 anelli campionatori da 53 o 60 mm

09.02.02.10

Permeametro a sistema chiuso per 10 anelli campionatori da 53 o 60 mm

09.02.02.25

Permeametro a sistema chiuso per 25 anelli campionatori da 53 o 60 mm

Sistema chiuso per anelli da 84 mm

09.02.09.05

Permeametro a sistema chiuso per 5 anelli campionatori da 84 mm

09.02.09.10

Permeametro a sistema chiuso per 10 anelli campionatori da 84 mm

09.02.09.25

Permeametro a sistema chiuso per 25 anelli campionatori da 84 mm

Vedi pag. 41 per campionatori ad anelli

14.34 Permeametro suolo-aria

La struttura porosa, determinata da quantità, forma e continuità dei pori, è una delle caratteristiche fisiche di maggior interesse nello studio dei suoli, e può essere descritta come permeabilità del suolo all'acqua ed all'aria. Essa è responsabile, in parte o per intero, di molte delle caratteristiche che più interessano nell'indagine, traducendosi in conduttività idraulica, piuttosto che in permeabilità all'aria, in tensione idraulica, come in contenuto di umidità.

Tutti questi parametri, e i relativi sistemi di misura, sono stati ampiamente affrontati nella parte di questo catalogo dedicata alle misure in sito. In questa pagina viene invece descritto un sistema, molto completo, che può essere utilizzato sia in campo che in laboratorio, e che consente, oltre alle misure di permeabilità all'aria, di investigare su tensioni e contenuto idrico.

Il cuore dello strumento è costituito da un permeametro collegabile a varie camere, con un campo di misura da 0,03 a 60 cm/sec, e dotato di sistema di acquisizione e di porta RS232 per il collegamento a PC. Il principio di misura è analogo a quello della conduttività idraulica, ed utilizza l'equazione di Darcy per calcolare la permeabilità del campione sulla base della velocità di flusso e del gradiente di pressione registrato da appositi trasduttori.

Tre le camere disponibili:

- ?? camera per flussi omogenei, completa di sensore di pressione e tubazioni di raccordo. Questo tipo di camera va spinta per alcuni centimetri nel suolo
- ?? camera per flussi eterogenei in suoli indisturbati
- ?? camera per misure di permeabilità su campioni indisturbati da 250 cc (anelli da 84 mm).

Il set include anche un tensiometro elettronico, ed una sonda TDR per le misure di contenuto idrico del suolo. Sempre parte del set è una bilancia elettronica per la pesatura dei campioni, ed una camera di calibrazione per il permeametro.



14.34 Permeametro suolo/aria

14.34.01

Permeametro ad aria con campo di misura da 0,03 a 60 cm/sec, completo di datalogger e porta RS232, software e alimentatore. Può essere collegato a varie camere ed è dotato di ingressi per tensiometro e sonda TDR

14.34.05

camera per flussi omogenei, completa di sensore di pressione e tubazioni di raccordo

14.34.07

camera per flussi eterogenei in suoli indisturbati, completa di schermo

14.34.09

camera per misure di permeabilità su campioni indisturbati da 250 cc (anelli da 84 mm)

14.34.12

Tensiometro elettronico da campo

14.34.14

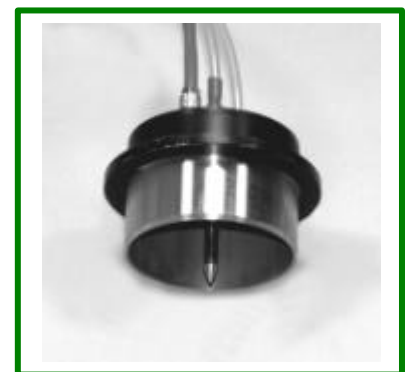
Sensore di umidità del suolo, metodo TDR, con cavo da cm 150

98.02.04

Bilancia elettronica, portata 2000 gr, risoluzione 0,1 gr, piatto mm 130x130

14.34.90

Camera di calibrazione per permeametro ad aria





Strumenti generici da laboratorio

A integrazione dei sistemi per la rilevazione delle caratteristiche fisiche dei terreni, vengono offerti strumenti generici destinati alla preparazione dei campioni in laboratorio

Bilance

98.01.03

Robustissima bilancia meccanica, portata 610 gr, estensibile a 2610 gr con pesi addizionali; risoluzione 0,1 gr

98.02.03

Bilancia elettronica tascabile per utilizzo in campo. Portata max 320 gr con risoluzione di 0,1 gr. Memoria per tara e peso netto. Piatto mm 80 x 70

98.02.04

Bilancia elettronica con capacità max di 2000 gr, risoluzione 0,1 gr, piatto da mm 130x130. Include coperchio di protezione

98.02.08

Bilancia elettronica con capacità max di 4000 gr, risoluzione 1 gr, piatto da mm 170x150. Include coperchio di protezione e alimentatore per corrente alternata

98.02.05

Bilancia elettronica con capacità max di 12000 gr, risoluzione 1 gr, piatto in acciaio inox da mm 230x180. Include coperchio di protezione e alimentatore per corrente alternata



Preparazione dei campioni

98.22

Dispositivo per la frantumazione e la polverizzazione dei campioni di suolo di media durezza (fino a 6 Mohs), realizzato in acciaio e completo di setaccio da 2 mm e serbatoio di raccolta da 5 litri. Come opzionali sono disponibili setacci di minori aperture, fino ad un minimo di 0,2 mm, anche se la capacità di frantumazione dell'apparato dipende anche dalla friabilità del materiale. Il frantumatore è in grado di trattare materiale fino ad un massimo di 80 kg per ora, ma le prestazioni dipendono grandemente dal campione da frantumare. Nel caso in cui il laboratorio non disponesse di un tavolo sufficientemente stabile, è disponibile un telaio di stabilizzazione per installazioni stand-alone

98.23

Agitatore per la miscelazione di soluzioni di acqua e campioni di suolo con regolazione a 13000, 16000 o 18000 giri/minuto. Include bicchiere da 1 litro. Il motore è inserito in un supporto in gomma per minimizzare rumore e vibrazioni

