

## FORMAT SCHEDA LABORATORIO

<b>Nome Laboratorio</b>	Laboratorio di Geotecnica
<b>Acronimo del Laboratorio</b> <i>(se presente)</i>	-
<b>Responsabile scientifico</b> <i>(In caso di più responsabili, elencare i nominativi)</i>	Giuseppe Di Filippo
<b>Indirizzo email</b> <i>(Email di contatto istituzionale del laboratorio o dei responsabili scientifici)</i>	gdifilippo@unime.it
<b>European Research Council (ERC)</b> <i>(Indicare la macro-area ERC e il/i sotto-settore/i ERC che meglio rappresentano le aree di attività del laboratorio. Selezionare una o più tra le seguenti opzioni)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> PE8 Products and Processes Engineering: product design, process design and control, construction methods, <i>civil engineering</i> , energy systems, <i>material engineering</i> <input type="checkbox"/> LS, _____ <input type="checkbox"/> SH, _____
<b>Ubicazione del laboratorio</b> <i>(Indicare edificio/blocco e stanza/spazio di riferimento)</i>	Dipartimento di Ingegneria, Blocco A, piano 2, stanze 201, 201a, 201b, 202
<b>Tipologia del Laboratorio</b> <i>(Selezionare una o più tra le seguenti opzioni)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Ricerca <input checked="" type="checkbox"/> Didattica <input checked="" type="checkbox"/> Servizi
<b>Descrizione sintetica del laboratorio</b> <i>(Descrivere finalità e principali settori scientifico-disciplinari coinvolti - Max 600 caratteri)</i>	<p>Il <i>Laboratorio di Geotecnica</i> si occupa della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni naturali, di quelli ricostituiti e delle miscele di terre e altri materiali, per finalità di ricerca e applicazioni nel campo dell'Ingegneria Civile (SSD CEAR-05/A-Geotecnica).</p> <p>Il laboratorio è aperto agli studenti per scopi didattici di approfondimento degli argomenti degli insegnamenti di settore, nonché per lo svolgimento di tesi di laurea triennale e magistrale.</p> <p>Il laboratorio è utilizzato nell'ambito di attività dipartimentali di orientamento in ingresso degli studenti delle scuole secondarie e di attività conto terzi a servizio del territorio, inquadrabili tra le attività di Terza Missione.</p>
<b>Descrizione delle attività principali e/o dei servizi offerti</b> <i>(Descrivere le principali attività e/o i servizi offerti - Max 1000 caratteri)</i>	<p>La caratterizzazione geotecnica dei terreni è di grande importanza per le verifiche delle opere di fondazione e di sostegno, per lo studio delle frane e dei relativi interventi di stabilizzazione, per l'analisi di risposta sismica di un sito e lo studio di opere di rilevanza strategica come dighe, ponti, infrastrutture stradali, portuali e ferroviarie nonché lo studio dei fenomeni di interazione dinamica terreno-struttura.</p> <p>Nel contesto della ricerca sperimentale, il laboratorio ha una prevalente vocazione sui temi della Geotecnica Sismica, perseguita mediante prove cicliche e dinamiche volte alla determinazione del modulo di taglio, dello smorzamento e del rapporto di sovrappressione interstiziale con i livelli deformativi che, grazie alla disponibilità di attrezzature non</p>

	<p>standard, consentono di eseguire valutazioni sulla rappresentatività dei risultati sperimentali rispetto alle dimensioni dei provini.</p> <p>Oltre che per finalità didattiche e di ricerca, il laboratorio esegue prove per soggetti terzi e redige ed emette certificati ufficiali ai sensi delle norme vigenti. I prezzi unitari delle prove sono riportati nel prezzario del laboratorio che assieme al modulo richiesta prove può essere scaricato al seguente link:  <a href="https://ingegneria.unime.it/it/ricerca/laboratori">https://ingegneria.unime.it/it/ricerca/laboratori</a></p>
<p><b>Attrezzature/Strumentazioni principali</b>  <i>(Indicare le principali macrocategorie di strumentazioni e attrezzature presenti nel laboratorio. Evitare elenchi puntuali o inventari dettagliati - Max 1000 caratteri)</i></p>	<p>Il <i>Laboratorio di Geotecnica</i> è dotato delle attrezzature per l'esecuzione delle prove di classificazione e identificazione delle terre e per la valutazione dei parametri di compressibilità (prove di compressione monodimensionale) e dei parametri di resistenza al taglio (prove di taglio diretto, di taglio anulare e prove di compressione triassiale).</p> <p>Per una caratterizzazione fisica di dettaglio, il laboratorio dispone di un granulometro per analisi morfometriche e di un microscopio ottico per la ricostruzione 3D delle particelle.</p> <p>Tenendo conto della pericolosità sismica della città di Messina e della natura dei terreni granulari che la caratterizzano, il laboratorio si è dotato di attrezzature per l'esecuzione di prove triassiali cicliche e di prove di taglio torsionale ciclico e colonna risonante per provini di medie e grandi dimensioni, allo scopo di garantire la rappresentatività dei risultati sperimentali.</p> <p>Si aggiungono due attrezzature per prove triassiali a percorso di carico controllato ed un'attrezzatura per prove di taglio diretto su provini di dimensioni fino a 300 mm di lato.</p> <p>L'elenco dettagliato delle attrezzature è consultabile al link:  <a href="https://ingegneria.unime.it/it/ricerca/laboratori/laboratori-area-civile-edile">https://ingegneria.unime.it/it/ricerca/laboratori/laboratori-area-civile-edile</a></p>
<p><b>Materiale fotografico</b>          (Allegare foto rappresentative del laboratorio – Min 1, Max 3 foto)</p>	

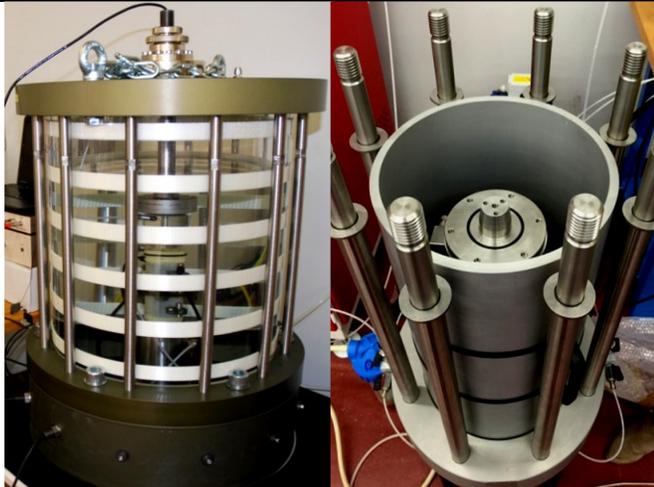


Fig. 1 - Attrezzature per l'esecuzione di prove triassiali monotone, cicliche e dinamiche ( $D = 38 \div 200$  mm)

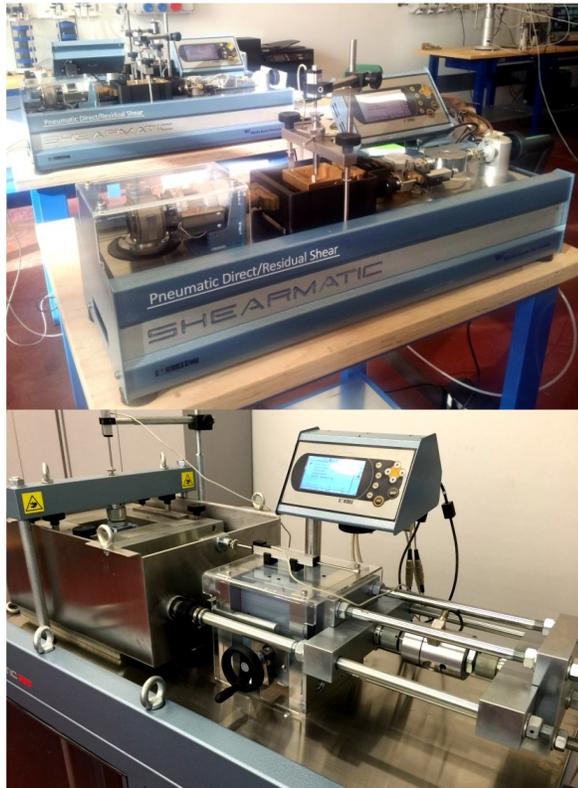


Fig. 2 - Attrezzature per l'esecuzione di prove di taglio diretto e residuo ( $L = 60 \div 300$  mm)



Fig. 3 - Attrezzature per l'esecuzione di prove di colonna  
risonante e taglio torsionale ciclico ( $D = 38 \div 100$  mm)



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA**

**LABORATORIO DI GEOTECNICA**

**ELENCO ATTREZZATURE**

Rev. 2 28/07/2025

## ***Conservazione, apertura dei campioni***

<b>Denominazione attrezzatura</b>	<b>Unità</b>	<b>Produttore</b>	<b>Descrizione prova e determinazioni</b>	<b>Foto</b>
Attrezzatura per la conservazione dei campioni	2	<b>CIR</b>	<b>Conservazione campioni</b> a temperatura di 20°C e umidità relativa non inferiore al 95%.  <b>Conservazione campioni congelati</b> a temperatura di -20°C.	
Estrusore orizzontale motorizzato	1	<b>Controls</b>	<b>Estrusione di campioni indisturbati</b> contenuti in fustelle in acciaio inox.	

### ***Prove di identificazione e di classificazione.***

<b>Denominazione attrezzatura</b>	<b>Unità</b>	<b>Produttore</b>	<b>Descrizione prova e determinazioni</b>	<b>Foto</b>
Apparecchiatura per l'analisi granulometrica per setacciatura	2	Controls	<b>Analisi granulometrica per setacciatura a secco.</b>  <b>Analisi granulometrica per setacciatura in umido.</b>  <b>Determinazione della percentuale passante al setaccio ASTM 200</b>	
Apparecchiatura per l'analisi granulometrica per sedimentazione	9	Controls	<b>Analisi granulometrica per sedimentazione con aerometro.</b>	

***Prove di identificazione e di classificazione.***

<b>Denominazione attrezzatura</b>	<b>Unità</b>	<b>Produttore</b>	<b>Descrizione prova e determinazioni</b>	<b>Foto</b>
Attrezzatura per la determinazione del peso specifico dei grani	24	<b>Controls</b>	<b>Determinazione del peso specifico dei grani</b> su picnometri da: 1) 100ml (16 unità) 2) 300ml (4 unità) 3) 500ml (4 unità)	
Attrezzatura per la determinazione dei limiti di Atterberg	2	<b>Controls</b>	<b>Determinazione dei limiti di liquidità e di plasticità.</b>	

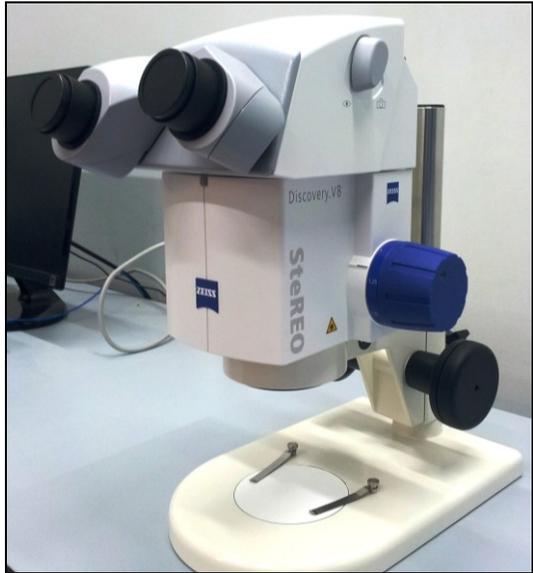
### ***Prove di identificazione e di classificazione.***

<b>Denominazione attrezzatura</b>	<b>Unità</b>	<b>Produttore</b>	<b>Descrizione prova e determinazioni</b>	<b>Foto</b>
Apparecchiatura per la determinazione dello stato di addensamento massimo e minimo	1	<b>Controls</b>	<b>Determinazione dello stato di addensamento massimo</b> (indice dei vuoti minimo).  <b>Determinazione dello stato di addensamento minimo</b> (indice dei vuoti massimo).  1) in fustella da 152,4 mm di diametro e volume di 2.830 cc 2) in fustella da 279,4 mm di diametro e volume di 14.200cc	
Attrezzatura per prove di compattazione	6	<b>Controls</b>	<b>Prova di costipamento del tipo AASHTO "standard"</b>  <b>Prova di costipamento del tipo AASHTO "modificato"</b>  Prove per la determinazione della curva densità secca/contenuto d'acqua: 1) in fustella da 101,6 mm di diametro e volume di 912 cc (3 unità) 2) in fustella da 152,4 mm di diametro e volume di 2.122cc (3 unità)	

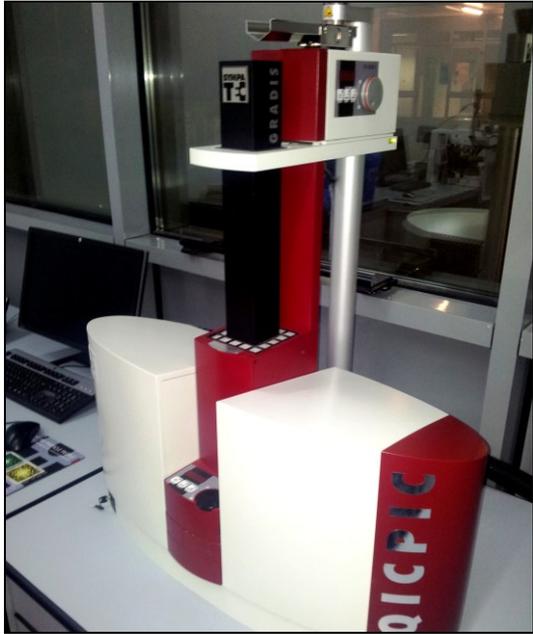
***Prove di identificazione e di classificazione.***

<b>Denominazione attrezzatura</b>	<b>Unità</b>	<b>Produttore</b>	<b>Descrizione prova e determinazioni</b>	<b>Foto</b>
Attrezzatura per prove di permeabilità	4	Controls	<p><b>Prova di permeabilità diretta con permeametro a carico costante.</b></p> <p><b>Prova di permeabilità diretta con permeametro a carico variabile.</b></p>	

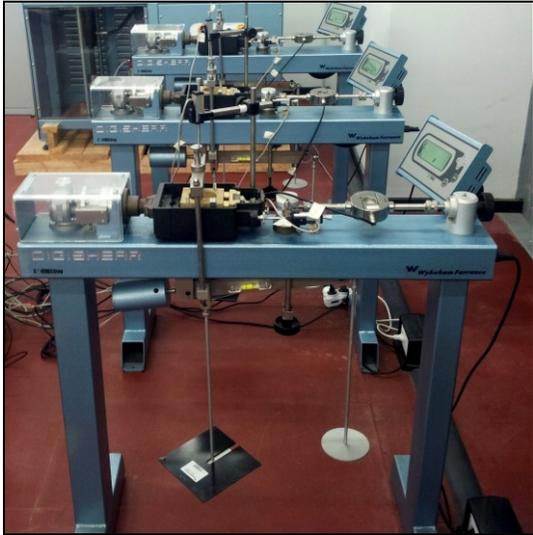
***Prove speciali di identificazione e di classificazione.***

<b>Denominazione attrezzatura</b>	<b>Unità</b>	<b>Produttore</b>	<b>Descrizione prova e determinazioni</b>	<b>Foto</b>
<b>AXIO-IMAGER.M2m</b> Microscopio	1	Zeiss	<p><b>Acquisizione automatica dell'immagine</b> per mezzo di una fotocamera digitale dotata di un sistema di messa a fuoco motorizzato che consente di acquisire immagini caratterizzate da una elevata profondità di campo.</p> <p><b>Elaborazione dell'immagine</b> attraverso un software di acquisizione d'immagine (Axio Vision).</p> <p><b>Determinazione delle caratteristiche morfometriche.</b></p>	 A photograph of a Zeiss Axio-Imager M2m microscope. It is a white and blue compound microscope with a digital camera mounted on top. The camera is connected to a computer monitor and a keyboard. The microscope is sitting on a black table.
<b>STEREO DISCOVERY V.8</b> Stereomicroscopio	1	Zeiss	<p><b>Acquisizione automatica dell'immagine</b> per mezzo di una fotocamera digitale.</p> <p><b>Elaborazione dell'immagine</b> attraverso un software di acquisizione d'immagine (Axio Vision).</p> <p><b>Determinazione delle caratteristiche morfometriche e mineralogiche.</b></p>	 A photograph of a Zeiss Stereo Discovery V8 microscope. It is a white and blue stereomicroscope with a digital camera mounted on top. The camera is connected to a computer monitor and a keyboard. The microscope is sitting on a white base.

***Prove speciali di identificazione e di classificazione.***

<b>Denominazione attrezzatura</b>	<b>Unità</b>	<b>Produttore</b>	<b>Descrizione prova e determinazioni</b>	<b>Foto</b>
<b>QICPIC</b> Granulometro ad analisi d'immagine	1	FVK	<b>Determinazione della distribuzione granulometrica di un campione e delle caratteristiche morfometriche delle singole particelle attraverso un'analisi d'immagine dinamica.</b>	

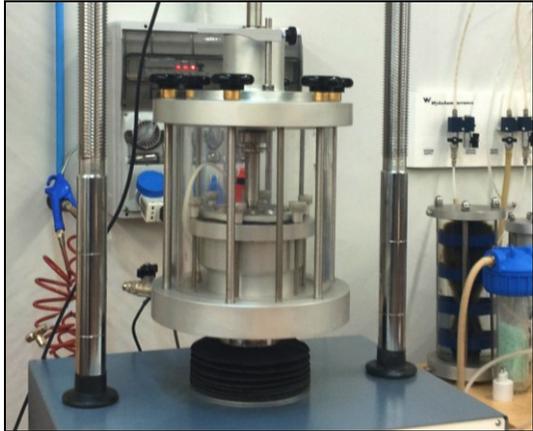
## Prove standard di caratterizzazione meccanica

Denominazione attrezzatura	Unità	Produttore	Descrizione prova e determinazioni	Foto
<p style="text-align: center;"><b>DIGISHEAR</b></p> <p>Macchina automatica per prove di taglio diretto e residuo</p>	3	<b>Wykeham Farrance</b>	<p><b>Prova di taglio diretto</b> consolidata – drenata con scatola di Casagrande ed applicazione manuale del carico verticale attraverso un sistema di leva.</p> <p><b>Prova di taglio residuo</b> da effettuare nel corso di una prova di taglio diretto.</p> <p><b>Determinazione della resistenza a taglio di picco e residua</b></p> <p>Prove eseguibili su provini a sezione quadrata (lato 60 mm) e circolare (diametro 60 mm).</p>	
<p style="text-align: center;"><b>SHEARMATIC</b></p> <p>Macchina automatica di taglio diretto e residuo</p>	3	<b>Wykeham Farrance</b>	<p><b>Prova di taglio diretto</b> consolidata – drenata con scatola di Casagrande ed applicazione manuale del carico verticale attraverso un sistema di leva.</p> <p><b>Prova di taglio residuo</b> da effettuare nel corso di una prova di taglio diretto.</p> <p><b>Determinazione della resistenza a taglio di picco e residua.</b></p> <p>Prove eseguibili su provini a sezione quadrata (lato 60 mm) e circolare (diametro 60 mm).</p>	

## *Prove standard di caratterizzazione meccanica*

Denominazione attrezzatura	Unità	Produttore	Descrizione prova e determinazioni	Foto
<p><b>TORSHEAR</b> Apparecchiatura di taglio anulare</p>	1	<p><b>Wykeham Farrance</b></p>	<p><b>Prova di taglio anulare</b> su provini anulari rimaneggiati.</p> <p><b>Determinazione della resistenza residua</b></p> <p>Prove eseguibili su provini cilindrici di diametro esterno 100 mm e diametro interno 70 mm.</p>	
<p>Edometro a fulcro fisso</p>	6	<p><b>Wykeham Farrance</b></p>	<p><b>Prova di consolidazione edometrica ad incrementi di carico controllati.</b></p> <p><b>Prova di permeabilità diretta in cella edometrica.</b></p> <p><b>Determinazione dei parametri di compressibilità.</b></p> <p><b>Determinazione indiretta della permeabilità.</b></p> <p><b>Determinazione della pressione di rigonfiamento, a volume costante e del rigonfiamento libero.</b></p> <p>Prove standard eseguibili su provini cilindrici di diametro 50 mm e prove speciali eseguibili su provini di diametro 25 mm e 38 mm.</p>	

### ***Prove standard di caratterizzazione meccanica***

<b>Denominazione attrezzatura</b>	<b>Unità</b>	<b>Produttore</b>	<b>Descrizione prova e determinazioni</b>	<b>Foto</b>
Attrezzatura per prove triassiali standard	3	<b>Wykeham Farrance</b>	<p><b>Prove triassiali consolidate non drenate e consolidate drenate</b> con misura delle pressioni interstiziali.</p> <p><b>Prove triassiali non consolidate non drenate.</b></p> <p><b>Prova di rottura per compressione semplice non confinata.</b></p> <p><b>Determinazione della resistenza a taglio.</b></p> <p>Prove eseguibili su provini cilindrici di diametro 38 mm e 50 mm.</p>	
<b>CRS</b> Attrezzatura per prove di consolidazione a deformazione controllata	1	<b>Wykeham Farrance</b>	<p><b>Prove di consolidazione edometrica a velocità di deformazione controllata</b> (tensione verticale significativamente più alta rispetto alla prova edometrica standard).</p> <p><b>Determinazione dei parametri di compressibilità.</b></p> <p>Prove eseguibili su provini cilindrici di diametro 63.5 mm.</p>	

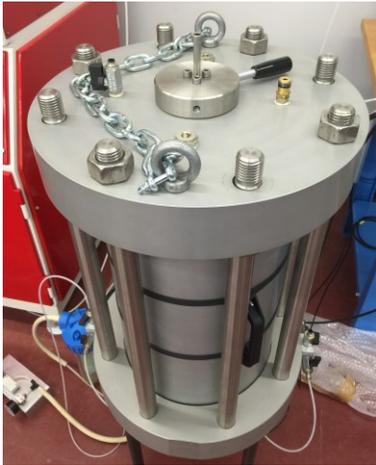
## Prove speciali di caratterizzazione meccanica

Denominazione attrezzatura	Unità	Produttore	Descrizione prova e determinazioni	Foto
<b>SHEARMATIC 300</b> Macchina automatica di taglio diretto e residuo per provini di grandi dimensioni	1	<b>Wykeham Farrance</b>	<p><b>Prova di taglio diretto</b> consolidata – drenata con scatola di Casagrande ed applicazione automatica del carico verticale attraverso un sistema pneumatico.</p> <p><b>Prova di taglio residuo</b> nel corso di una prova di taglio diretto.</p> <p><b>Determinazione della resistenza a taglio di picco e residua</b></p> <p>Prove eseguibili su provini a sezione quadrata di lato 150 mm e 300 mm.</p>	 A large industrial machine with a blue frame and a stainless steel cutting chamber. It has various pipes, gauges, and a control panel on the right side.
Sistema per l'esecuzione di prove di taglio semplice ciclico	1	<b>Geo Engineering</b>	<p><b>Prove di taglio semplice</b> in condizioni di carico monotono, ciclico e dinamico.</p> <p><b>Determinazione della resistenza alla liquefazione</b></p> <p><b>Determinazione della resistenza a taglio e dei parametri di deformabilità</b></p> <p>Prove eseguibili su provini di diametro 50 mm e di diametro 100 mm.</p>	 A red and white machine with a glass-enclosed testing chamber. The brand name 'Geo Engineering' is visible on the top and front panels. It contains a complex mechanical assembly for soil testing.

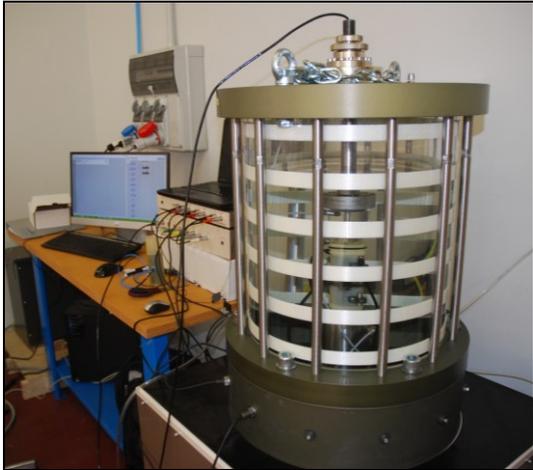
## Prove speciali di caratterizzazione meccanica

Denominazione attrezzatura	Unità	Produttore	Descrizione prova	Foto
<b>DYNATOR</b> Attrezzatura di colonna risonante e taglio torsionale ciclico	1	<b>Wykeham Farrance</b>	<p><b>Prova dinamica di colonna risonante (RC)</b> per la determinazione del rapporto di smorzamento tramite il metodo di semibanda di potenza e decadimento delle oscillazioni libere, e del modulo di taglio al variare del livello deformativo.</p> <p><b>Prova ciclica di taglio torsionale (TS)</b> per la determinazione del rapporto di smorzamento dai cicli di isteresi e del modulo di taglio al variare del livello deformativo.</p> <p>Prove eseguibili su provini cilindrici di diametro 38 mm e 50 mm.</p>	
<b>THOR</b> Attrezzatura di colonna risonante e taglio torsionale ciclico	1	<b>Megarìs s.r.l</b>	<p><b>Prova dinamica di colonna risonante (RC)</b> per la determinazione del rapporto di smorzamento tramite il metodo di semibanda di potenza e decadimento delle oscillazioni libere, e del modulo di taglio al variare del livello deformativo.</p> <p><b>Prova ciclica di taglio torsionale (TS)</b> per la determinazione del rapporto di smorzamento dai cicli di isteresi e del modulo di taglio al variare del livello deformativo.</p> <p>Prove eseguibili su provini cilindrici di diametro 70 mm e 100 mm.</p>	

## Prove speciali di caratterizzazione meccanica

Denominazione attrezzatura	Unità	Produttore	Descrizione prova e determinazioni	Foto
<b>SP1</b> Sistema per l'esecuzione di prove triassiali a percorso di carico controllato	1	Megaris s.r.l	<p><b>Prove triassiali</b> automatizzate in cella di tipo "Bishop e Wesley" a percorso di carico o spostamento controllato monotono e ciclico</p> <p><b>Determinazione della resistenza alla liquefazione</b></p> <p><b>Determinazione della resistenza a taglio e dei parametri di deformabilità</b></p> <p><b>Determinazione del rapporto di smorzamento dai cicli di isteresi e del modulo di taglio al variare del livello deformativo.</b></p> <p>Prove eseguibili su provini cilindrici di diametro 38 mm.</p>	
<b>HPSP</b> Sistema per l'esecuzione di prove triassiali a percorso di carico controllato	1	Megaris s.r.l	<p><b>Prove triassiali</b> automatizzate a percorso di carico o spostamento controllato monotono e ciclico</p> <p><b>Determinazione della resistenza alla liquefazione</b></p> <p><b>Determinazione della resistenza a taglio e dei parametri di deformabilità</b></p> <p><b>Determinazione del rapporto di smorzamento dai cicli di isteresi e del modulo di taglio al variare del livello deformativo.</b></p> <p>Prove eseguibili su provini cilindrici di diametro 100 mm e 200 mm. L'attrezzatura è dotata di trasduttori locali di spostamento e della strumentazione per l'esecuzione di misure di velocità di propagazione delle onde.</p>	

## Prove speciali di caratterizzazione meccanica

Denominazione attrezzatura	Unità	Produttore	Descrizione prova e determinazioni	Foto
<b>DYNTTS</b> Sistema per l'esecuzione di prove triassiali cicliche	1	<b>GDS Instruments</b>	<p><b>Prove triassiali</b> in condizioni di carico monotono, ciclico e dinamico.</p> <p><b>Determinazione della resistenza alla liquefazione</b></p> <p><b>Determinazione della resistenza a taglio e dei parametri di deformabilità</b></p> <p><b>Determinazione del rapporto di smorzamento dai cicli di isteresi e del modulo di taglio al variare del livello deformativo.</b></p> <p>Prove eseguibili su provini cilindrici di diametro 38 mm, 50 mm, 70 mm, 100 mm e 150 mm. L'attrezzatura è dotata di trasduttori locali di spostamento e di trasduttori per la misura locale delle pressioni interstiziali.</p>	

## Prove speciali di caratterizzazione meccanica

Denominazione attrezzatura	Unità	Produttore	Descrizione prova e determinazioni	Foto
Attrezzatura per prove triassiali ad alte pressioni a percorso di carico	1	Imperial College of London	<p><b>Prove triassiali automatizzate ad alte pressioni (9 MPa) a percorso di carico o spostamento controllato monotono e ciclico.</b></p> <p><b>Determinazione della resistenza alla liquefazione</b></p> <p><b>Determinazione della resistenza a taglio e dei parametri di deformabilità</b></p> <p><b>Determinazione del rapporto di smorzamento dai cicli di isteresi e del modulo di taglio al variare del livello deformativo.</b></p> <p>Prove eseguibili su provini di terreno di diametro 50 mm e 70 mm.</p> <p>L'attrezzatura è dotata di trasduttori locali di spostamento e della strumentazione per l'esecuzione di misure di velocità di propagazione delle onde.</p>	

## Attrezzature per la taratura di strumenti di misura

Denominazione attrezzatura	Unità	Produttore	Descrizione prova e determinazioni	Foto
Generatore manuale di pressione	1	AEP transducers	<p><b>Taratura e controllo di manometri ad indice, trasduttori, trasmettitori di pressione e pressostati con due campioni di prima linea muniti della certificazione.</b></p> <p>Generazione della pressione in olio tramite un pistone interno, con un sistema a vite per regolazione micrometrica della pressione.</p> <p>L'attrezzatura comprende due manometri digitali campione di prima linea, forniti con certificati ACCREDIA e uscita seriale RS232, con campo di pressione 0 – 10 bar e 0 – 100 bar.</p>	
Blocchetti di riscontro in acciaio di alta qualità	1	Sama tools	<p><b>Taratura trasduttori di spostamento</b></p> <p>L'attrezzatura comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 9 blocchetto di spessore da 1.001 a 1.009 mm, passo 0.001 mm.</li><li>- 19 blocchetti di spessore da 1.01 a 1.19 mm, passo 0.01 mm.</li><li>- 8 blocchetti di spessore da 1.2 a 1.9 mm, passo 0.1 mm.</li><li>- 9 blocchetti di spessore da 1 a 9 mm, passo 1 mm.</li><li>- 10 blocchetti di spessore da 10 a 100 mm, passo 10 mm.</li></ul> <p>Il set di blocchetti è comprensivo di certificato ACCREDIA su 5 punti, grado di precisione DIN0.</p>	

## Attrezzature per la taratura di strumenti di misura

Denominazione attrezzatura	Unità	Produttore	Descrizione prova e determinazioni	Foto
Vite micrometrica	1	Rupac	<b>Taratura trasduttori di spostamento.</b>  Campo di misura 0-25 mm, risoluzione 1 $\mu\text{m}$ .	
Set di pesi in INOX di classe E2	1	Sama tools	<b>Taratura di bilance.</b>  L'attrezzatura comprende 28 pesi da 1mg a 5kg comprensivo di certificato ACCREDIA conforme alla Raccomandazione OIML - R111.	

### *Attrezzature per la taratura di strumenti di misura*

Denominazione attrezzatura	Unità	Produttore	Descrizione prova e determinazioni	Foto
Celle di carico campione	1	AEP Transducers	<b>Taratura celle di carico</b>  L'attrezzatura comprende due celle di carico campione da 50 kN e 5 kN e due indicatori digitali campione di forza, forniti con certificati ACCREDIA e uscita seriale RS232C.	