

BIERREGI SRL

Elenco dei servizi offerti



➤ Dati generali azienda:

LEGALE RAPPRESENTANTE
DOTT. GEOL. LUIGI GIOVANNI GIAMMATTEI
+39 338 7596024

RESPONSABILE TECNICO
DOTT. GEOL. FRANCESCO ROSSI
+39 347 3581180

- Società Autorizzata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici) ad effettuare e certificare indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito (Decreto n.00007464).
- Società certificata UNI EN ISO 9001:2008 (Sistema di gestione per la qualità) nell'erogazione di attività di indagini geofisiche, geotecniche e geognostiche (DNV – Quality Management System Certificate – Certificato n. 98514-2011-AQ-ITA-ACCREDIA).
- Società con Attestazione di qualificazione alla esecuzione di lavori pubblici: OS20-B Class.I e OS21 Class.I e (ATTESTA SpA – Attestazione n. 13684AL/07/00).

SEDE LEGALE	Via Acquacalda 840/A - 55100 LUCCA
SEDE OPERATIVA	Via di Tiglio, 433 - 55100 LUCCA
C.C.I.A.A./R.E.A.	n° 168603
P.IVA/C.F.	01757090467
TEL/FAX	+39 0583 48682 / +39 0583 464539
E-MAIL	bierregilucca@pec.it - info@bierregilucca.it
WEB	www.bierregilucca.it

➤ Attività:

La Società è stata fondata nel 2001 con lo scopo di offrire a Progettisti, a Enti Pubblici, Imprese e singoli Professionisti una struttura professionale e un valido supporto per la realizzazione di opere di ingegneria civile, sistemazione di dissesti idrogeologici, caratterizzazione dei siti contaminati e interventi di consolidamento di versanti, argini e strutture di edifici esistenti.

La nostra strumentazione ci consente di eseguire indagini geognostiche di supporto alla progettazione geologico-geotecnica, idrogeologica e ambientale, sia profonde che in condizioni disagiate; permettendo inoltre la realizzazione di interventi di consolidamento.

Nel corso degli anni le tipologie di indagine offerte hanno vissuto un continuo aggiornamento in modo tale da restare competitivi nel settore e sempre al passo con le **normative vigenti**. **Con l'ausilio di tecnici laureati in geologia e ingegneria, la Bierregi srl è in continuo aggiornamento in virtù anche delle nuove richieste.**

La struttura opera nei seguenti campi:

SETTORI GEOGNOSTICO, GEOFISICO E IDROGEOLOGICO

Sondaggi geognostici
Prove Penetrometriche
Indagini geofisiche
Analisi di Risposta Sismica Locale (RSL-1D)
Analisi di laboratorio
Geotecnica stradale
Monitoraggio inclinometrico
Monitoraggio della falda acquifera
Monitoraggio di lesioni su edifici
Prove di permeabilità in situ
Prove di portata in pozzo
Pozzi ad uso domestico

SETTORE MICROPALI E TIRANTI

Micropali di fondazione
Micropali di sottofondazione e consolidamento
Berlinesi di sostegno
Cordoli di completamento delle berlinesi
Tiranti in trefoli
Tiranti in barre dywidag
Canne drenanti
Prove di carico su micropali
Operazioni di collaudo e tesatura tiranti



➤ Le nostre sedi:



La sede legale in Via dell'Acquacalda 840/A – San Pietro a Vico - Lucca:



La sede operativa in Via di Tiglio, 433 – Arancio - Lucca:



➤ Sondaggi geognostici:

- *Modalità di esecuzione*
 - a carotaggio continuo (stratigrafia)
 - a distruzione di nucleo (analisi del cutting)
 - a percussione (sondaggi ambientali)
- *Operazioni e Prove in foro di sondaggio:*
 - prelievo di campioni indisturbati (Shelby, Osterberg)
 - prelievo di campioni rimaneggiati e/o a disturbo limitato
 - prove S.P.T. (Standard Penetration Test)
 - prove scissometriche (F.V.T. - Field Vane Test)
 - prove di permeabilità Lefranc (a carico costante e/o variabile)
 - prove di permeabilità Lugeon (in roccia)
 - prove di pompaggio per pozzi (a gradini e/o di lunga durata)
- *Attrezzature per fori di sondaggi:*
 - installazione di tubi piezometrici microfessurati
 - installazione di tubi piezometrici con Cella di Casagrande
 - installazione di tubi inclinometrici
 - installazione di tubi in pvc per prove sismiche in foro (DH/CH)
- *Laboratorio geotecnico e prove di geotecnica stradale:*
 - analisi di laboratorio sui campioni di terreno e roccia
 - cbr, proctor, densità in situ, carico su piastra

SONDE CON CUI OPERA L'AZIENDA:

Beretta T45 (per spazi limitati)



CMV MK 600



Comacchio MC 600

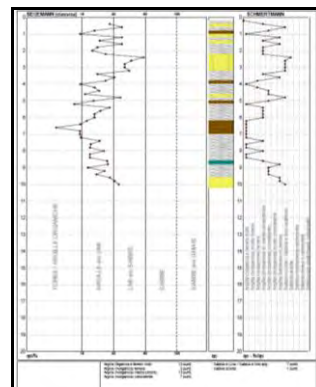


Carotatrice Elettrica CORDIAM



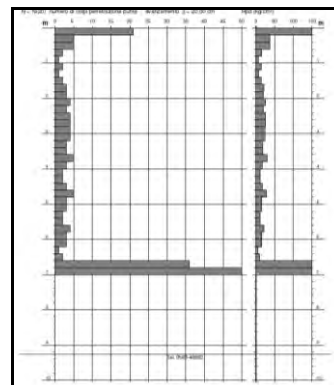
➤ Prove penetrometriche:

- STATICHE (CPTM - MECHANICAL CONE PENETRATION TEST). La prova penetrometrica statica CPTM (di tipo meccanico con punta meccanica Begemann) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante. La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di **"catalogare e parametrizzare"** il suolo attraversato con un'immagine in continuo. Generalmente, questo tipo di prova viene eseguito in terreni coesivi e in sabbie fini mediamente addensate.



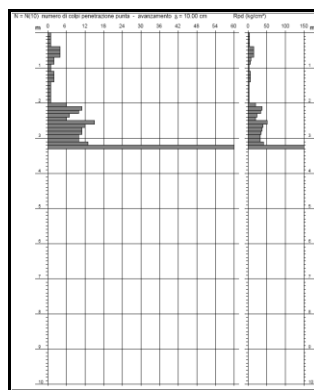
Nota: Software elaborazione dati "Fondazio" versione 6.3.4 della OCX.

- DINAMICHE SUPER-PESANTI (DPSH - DYNAMIC PENETRATION SUPER-HEAVY). La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi $\delta = 20$ cm) misurando il numero di colpi N necessari. La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di **"catalogare e parametrizzare"** il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica. Generalmente, questo tipo di prove vengono eseguite in terreni granulari (sabbie grossolane e ghiaie).



Nota: Software elaborazione dati "Win-Din" versione 3.01 0405-401 della OCX.

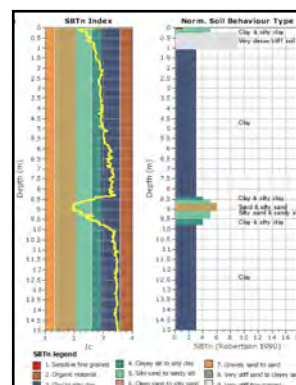
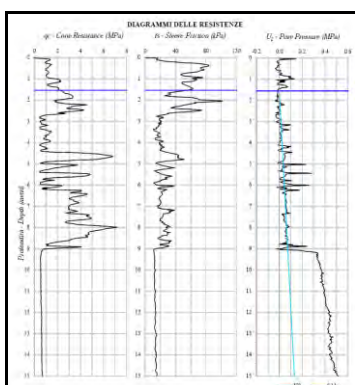
- o PROVE DINAMICHE MEDIE (DPM). La prova consiste nell'infissione nel terreno di una punta conica metallica "a perdere" posta all'estremità di un'asta d'acciaio. L'infissione avviene mediante battitura, facendo cadere da un'altezza costante un maglio di dato peso (30 kg). Viene così misurata la resistenza del terreno alla penetrazione, espressa tramite il numero di colpi N necessari per ottenere l'avanzamento per una lunghezza stabilita (10cm). Sono prove che generalmente si eseguono in zone disagiate (non raggiungibili con penetrometro cingolato).



Nota: Software elaborazione dati "Win-Din" versione 3.01 0405-401 della OCX.

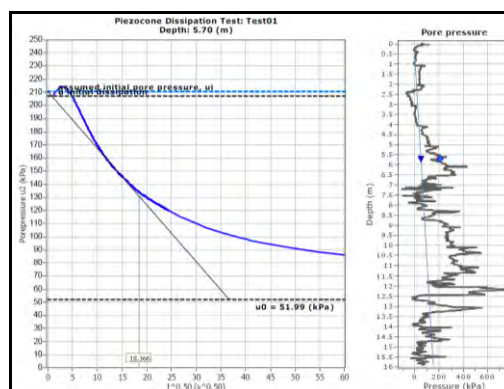
- o PROVE CON PUNTA ELETTRICA (CPTe - ELECTRIC CONE PENETRATION TEST) E CON PIEZOCONO (CPTU - CONE PENETRATION TEST WITH POREWATER PRESSURE). Le prove penetrometriche statiche con piezocono permettono di acquisire, durante il movimento continuo di spinta, le grandezze q_c (resistenza di punta) ed f_s (attrito laterale) ad ogni centimetro di profondità. In aggiunta a ciò, mediante la collocazione di un filtro poroso posto subito dopo il cono (U_2), **viene misurata la pressione dell'acqua nei pori presente nel terreno durante la penetrazione**. La pressione dei pori misurata è costituita dalla somma della pressione idrostatica preesistente la penetrazione e delle pressioni nei pori positive o negative che sono dovute alla compressione e/o dilatazione del terreno a seguito **dell'infissione del cono**. **La scelta della posizione del filtro immediatamente sopra la base del cono (U_2)** concorda con la pratica della maggioranza dei costruttori. Le prove CPTU differiscono dalle prove penetrometriche statiche (CPT) soprattutto per una migliore precisione di lettura e frequenza di campionamento.





Nota: Software elaborazione dati CPet-IT v.1.7.3.30 della Geologismiki Geotechnical Software.

Durante le prove penetrometriche con piezocono è possibile effettuare Test di Dissipazione in modo tale da valutare il coefficiente di consolidazione (c_v)



- o PROVE DILATOMETRICHE (DMT - THE FLAT DILATOMETER TEST). La prova con Dilatometro Piatto (DMT) detto anche Dilatometro Marchetti consiste nell'infliggere verticalmente nel terreno mediante una spinta di tipo statico, una lama di acciaio fino alla profondità desiderata e successivamente espandere una membrana circolare di acciaio, posata su un lato della lama, utilizzando un gas in pressione (generalmente azoto). I dati rilevati si riferiscono alle pressioni del gas immesso necessarie per espandere la membrana a due deformazioni predeterminate. La prova è standard ASTM D6635-2001, mentre il suo campo di applicabilità è generalmente simile a quello della prova statica, con la sola differenza che nei terreni contenenti ghiaia o terreni ben addensati è inferiore e più rischiosa.



Oltre alle prove penetrometriche sopra elencate, mediante il penetrometro è possibile:

- o Prelevare campioni indisturbati (Shelby)



- o Installare piezometri per poter eseguire il monitoraggio della falda.
- o Prelevare campioni in continuo per effettuare analisi ambientali ($\varnothing = 25 \text{ mm}$).

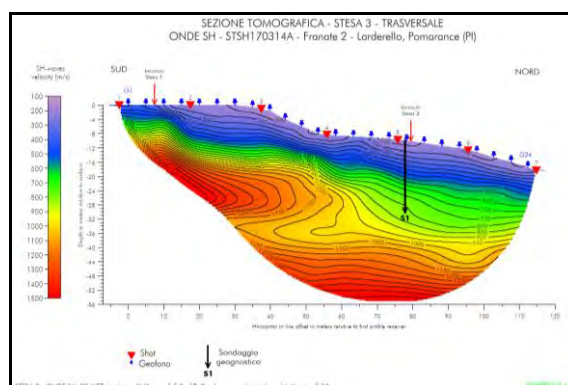
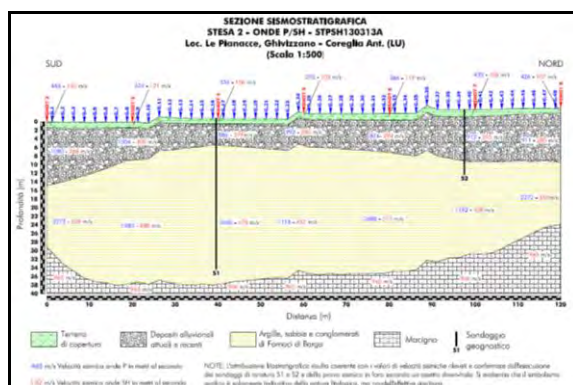
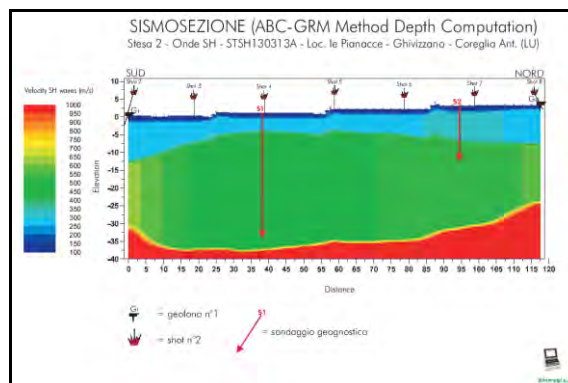
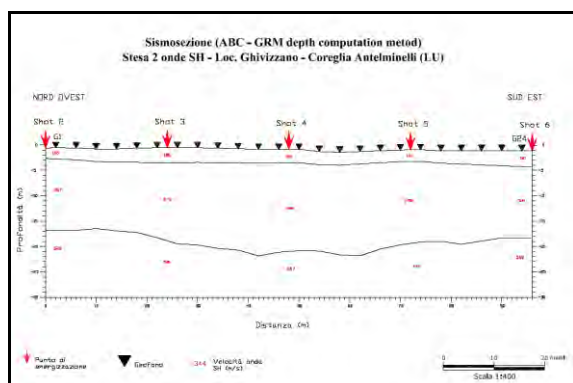
PENETROMETRO PAGANI TG63/200kN (ANNO 2015)

Il penetrometro statico/dinamico Pagani mod. TG 63-200 in dotazione alla nostra azienda è in grado di eseguire sia prove penetrometriche statiche CPT/CPTU, sia prove penetrometriche dinamiche DPSH. Nel corso delle prove CPT è in grado di sviluppare una spinta in infissione pari a 200 kN (20 t). La spinta è garantita da un pistone idraulico azionato da un motore Briggs & Stratton a benzina. Il contrasto è garantito da sue eliche per l'ancoraggio nel terreno, che permettono di raggiungere una profondità massima di infissione nell'ordine dei 30/35 m. Il penetrometro è attrezzabile con una testa di rotazione per l'esecuzione di brevi sondaggi, massimo -10 m, ed il prelievo di campioni indisturbati con carotiere Shelby, fino a massimo -3/-4m. L'attrezzo è montato su sottocarro cingolato che permette l'accesso anche su terreni dissestati, in pendenza o con accessi ridotti. Il penetrometro, in modalità "statico", può essere attrezzato con punta Begemann e cella di carico, per l'esecuzione di prove penetrometriche statiche CPT, oppure con punta elettrica e piezocono Pagani per prove CPTE/CPTU.

Gli strumenti di misura sono periodicamente sottoposti a taratura allo scopo di garantire un'adeguata qualità del servizio erogato.

➤ Indagini geofisiche:

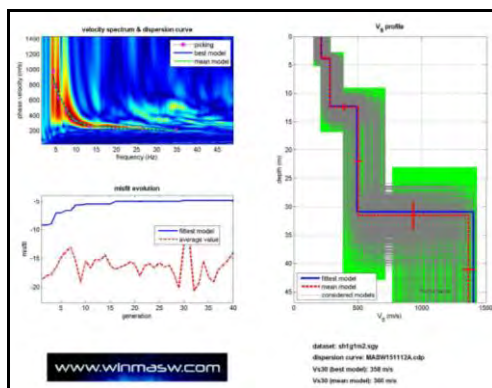
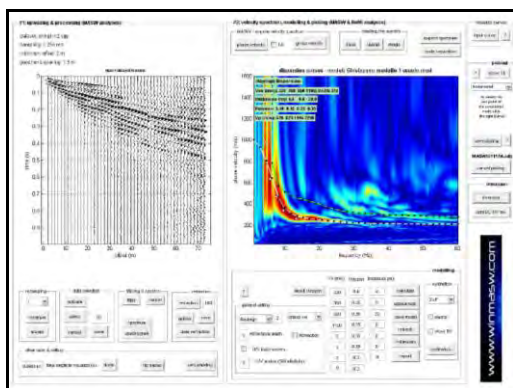
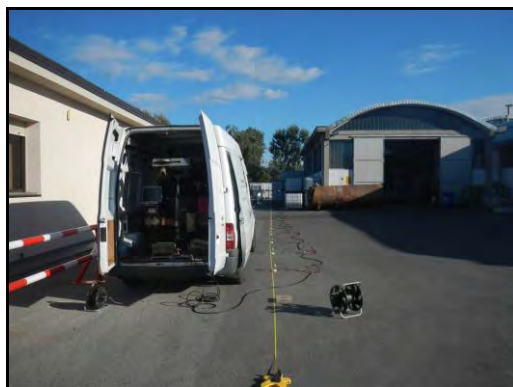
- INDAGINI SISMICHE A RIFRAZIONE CON ONDE P/SH, elaborate sia con tecnica classica (metodo GRM), che con tecnica Tomografica. Sistema di acquisizione costituito da sismografo AMBROGEO a 24/48 canali. Array sismici di lunghezza 120/240 metri. Determinazione della sismostratigrafia 2D e del parametro $V_{s,30}$ (Onde SH).



Software utilizzati:

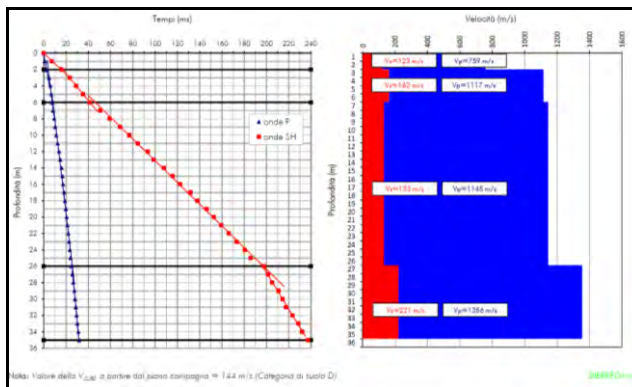
- WINSISM V.16.1 della W-Geosoft
- RAYFRACT V. 3.19, (Intelligent Resources Inc.)
- INTERSISM 2.1 della geo&soft international

- o STESE SISMICHE MASW e MASW 2D, con Onde R (Rayleigh) e/o L (Love). Sistema di acquisizione costituito da sismografo AMBROGEO a 24/48 canali. Array sismici di lunghezza 120 metri, land streamer 24 canali. Determinazione della sismostratigrafia 1D e del prametro $V_{s,30}$ (Onde R/L).

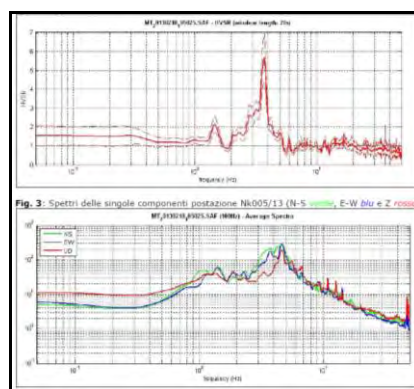


Nota: Software elaborazione dati WinMASW 5.0 ver. Professional.

- o INDAGINI SISMICHE IN FORO DOWN-HOLE (DH) E CROSS-HOLE (CH). Il metodo si riferisce alla misurazione del tempo di percorso delle onde P ed SH nel tragitto tra la sorgente sismica in superficie ed i ricevitori posti all'interno di fori di sondaggio opportunamente predisposti. Sistema di acquisizione costituito da sismografo AMBROGEO a 24/48 canali. Sonda costituita da sei geofoni tridirezionali. Determinazione della sismostratigrafia 1D e del prametro $V_{s,30}$.

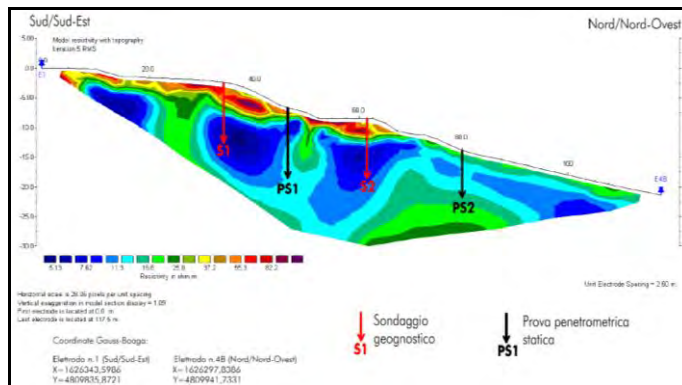


- MISURE DI RUMORE SISMICO AMBIENTALE (METODO HVSR - HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO). L'esito di questa prova è una curva sperimentale che rappresenta il valore del rapporto fra le ampiezze spettrali medie delle vibrazioni ambientali in funzione della frequenza di vibrazione. Le frequenze alla quali la curva H/V mostra dei massimi sono legate alle frequenze di risonanza del terreno al di sotto del punto di misura. Tale tecnica viene sempre più impiegata in campo geotecnico/ingegneristico per derivare la frequenza fondamentale di risonanza f_0 dei terreni presenti nel sottosuolo e la frequenza fondamentale di risonanza di un edificio e i relativi modi di vibrare (misure vibrometriche). Per l'acquisizione dei microtremori viene utilizzato un tromografo triassiale del tipo SR04HS (Geobox) della Sara Instruments di Perugia con frequenza propria dei sensori di 2.0 Hz.

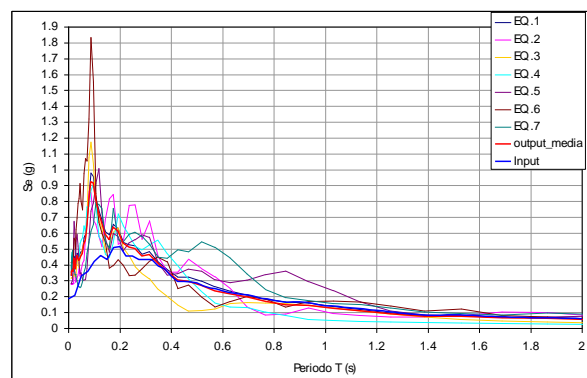
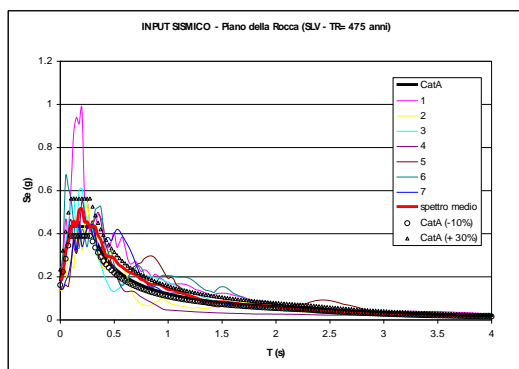


Nota: Software elaborazione dati WinMASW 5.0 ver. Professional.

- INDAGINI GEOELETTRICHE (ERT - ELECTRICAL RESISTIVITY TOMOGRAPHY). La geoelettrica è un metodo geofisico che per caratterizzare il sottosuolo utilizza come parametro la resistività elettrica del terreno. La resistività è una grandezza fisica delle rocce e dei terreni, misurata in ohm per metro ($\Omega \cdot m$) ed indica la resistenza incontrata dalla corrente elettrica immessa nel terreno nell'attraversare una formazione rocciosa o un tipo di terreno. Il profilo di resistività (2D e/o 3D) che si ottiene viene utilizzato per mettere in evidenza variazioni laterali di resistività e definire le strutture responsabili di tali variazioni. La strumentazione impiegata consiste in un georesistivimetro MANGUSTA TMG 225E della Ambrogeo di Piacenza dotato di 48 elettrodi. I dati acquisiti in campagna vengono poi processati in studio tramite il software di elaborazione RES2DINV della GEOTOMO INTERNATIONAL.

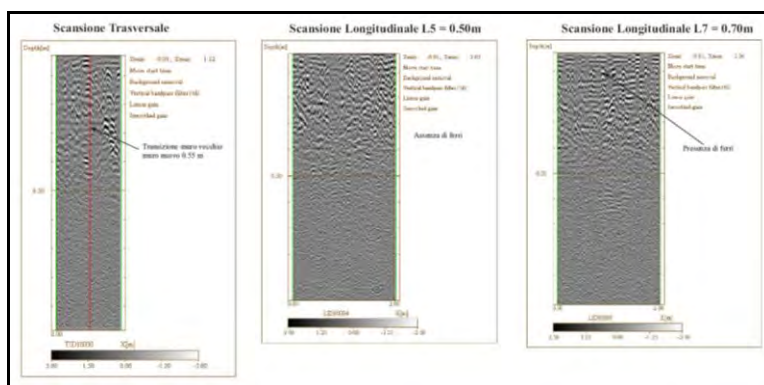


- o ANALISI DI RISPOSTA SISMICA LOCALE MONODIMENSIONALE (RSL-1D). Previa adeguata campagna geognostica, la Bierregi srl esegue studi di risposta sismica locale 1D (monodimensionale) al fine di verificare il livello di amplificazione sismo-statigrafica del sito in esame. L'analisi viene svolta in accordo con quanto indicato dalle NTC 2008 (scelta dei terremoti di input necessari per lo svolgimento della RSL con quanto prescritto ai Cap. 3.2.3.6, 7.3.5 e 7.11.3 delle NTC 2008) e dalla Regione Toscana (Settore Rischio Sismico).



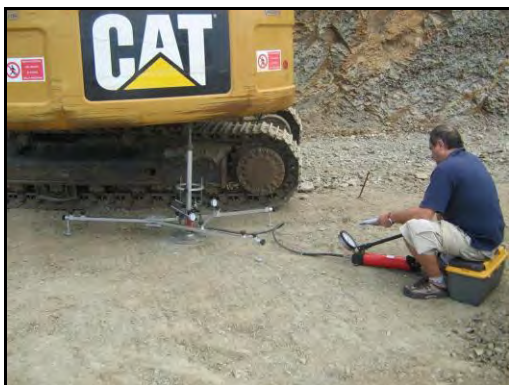
Nota: l'analisi 1D effettuata mediante il software STRATA (kottke & Rathje, 2008)

- o GEORADAR (GPR - GROUND PENETRATING RADAR). Questa metodologia geofisica permette di **investigare sulla struttura e sulla composizione del sottosuolo attraverso l'analisi delle riflessioni di onde elettromagnetiche ad alta frequenza trasmesse nel terreno**. È, in generale, una tecnica che consente di rilevare in modo non distruttivo e non invasivo la presenza e la posizione di oggetti sepolti, cavità e anomalie in generale importanti utilizzando il fenomeno della riflessione delle onde elettromagnetiche.



➤ Geotecnica stradale:

- PROVE DI CARICO SU PIASTRA (PLT - PLATE LOAD TEST). Questa prova consente di determinare la deformabilità (forza portante) e di controllare la compattazione di un terreno e dell'infrastruttura (pavimentazione). Secondo la Norma Svizzera SNV 670317a (1981), la prova di carico su piastra consente di misurare il cedimento del terreno sottostante una piastra di circa 700 cm² di area (considerata infinitamente rigida), caricata per gradi. Questo tipo di prova permette di determinare il Modulo di compressibilità o coefficiente Md di quel terreno, al primo ciclo di carico (Md₁) ed al secondo ciclo di carico (Md₂).

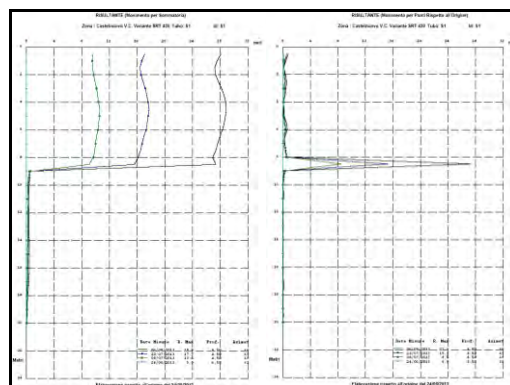


- MISURE DI DENSITA' IN SITU (VOLUMOMETRO A SABBIA). Lo scopo della prova è quello di determinare il peso dell'unità di volume di un terreno o per verificare il livello di compattazione di un rilevato. Per fare ciò occorre scavare e pesare una parte di terreno compattato e sostituirlo nel foro con sabbia misurandone poi il volume e calcolando quindi la densità del materiale rimosso, utilizzando l'apposito volumometro a sabbia, opportunamente tarato e riempito con sabbia di caratteristiche fisiche note.

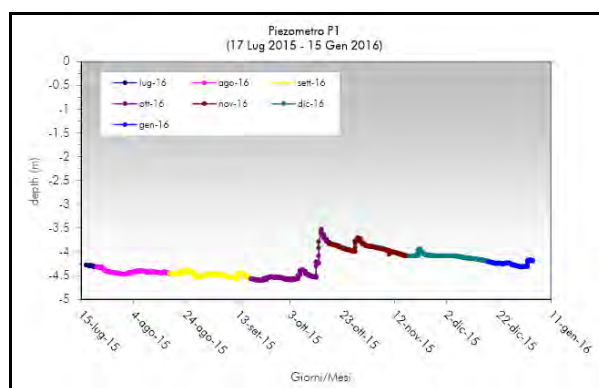


➤ Monitoraggio:

- MONITORAGGIO INCLINOMETRICO. Lo scopo delle misure inclinometriche è quello di individuare con buona precisione, in un versante ove si presume che siano in atto **processi di instabilità, eventuali piani di scivolamento, di controllare nel tempo l'entità**, la velocità e la direzione dei movimenti, ottenendo così validi dati sulla pericolosità. Gli stessi dati possono essere inoltre utilizzati in una progettazione mirata a interventi di stabilizzazione. La ditta BIERREGI S.R.L. è dotata di SONDA INCLINOMETRICA OG310S fornita dalla O.T.R. s.r.l. (Organizzazione Tecnici Riuniti - Strumentazioni e misure geotecniche) di Piacenza.

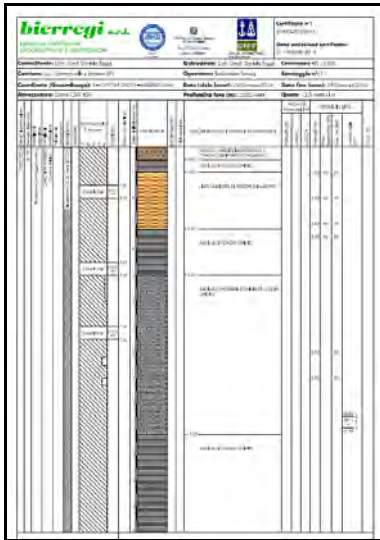


- MONITORAGGIO DELLA FALDA MEDIANTE TRASDUTTORE DI PRESSIONE. La BIERREGI srl è dotata di trasduttori di pressione di tipo OG 200 e Datalogger D700 della O.T.R. srl di Piacenza, che possono essere installati ovunque si abbia necessità di misurare e monitorare un livello di acqua in un pozzo o in un piezometro. La tecnica proposta non solo costituisce l'alternativa moderna alla misura manuale con freatimetro per la misura della altezza di falda, ma consente di fornire, con una continuità temporale teoricamente illimitata, il **dato o i dati (altezza piezometrica, temperatura dell'acqua, salinità) oggetto di monitoraggio**. La restituzione del dato avviene tramite una relazione correlata da una serie di grafici e tabelle che garantiscono una visione del trend globale in una finestra temporale significativa.

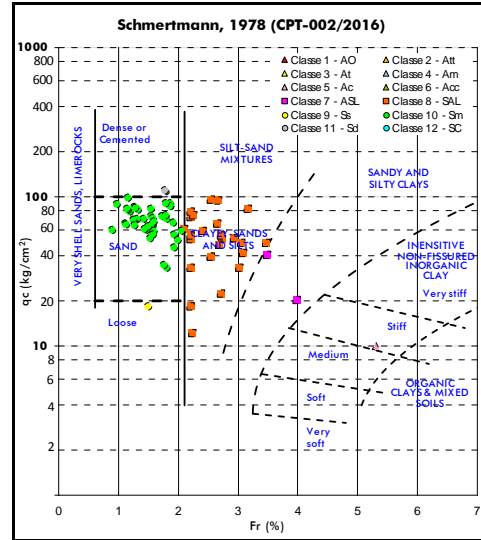


- MONITORAGGIO DI LESIONI SU EDIFICI. Attraverso il posizionamento di spie piane o angolari e la misura micrometrica della distanza relativa, è possibile il monitoraggio delle lesioni nel tempo e in funzione delle condizioni idrologiche locali.

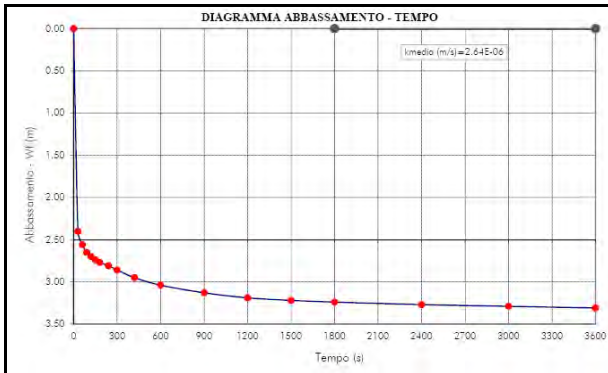
Tutte le indagini sopraelencate sono eseguite in campagna da Laureati in Geologia. I dati raccolti vengono processati in studio, utilizzando oltre a software appositamente dedicati, fogli di calcolo (excel) di propria realizzazione. A seguire si riportano alcuni esempi:



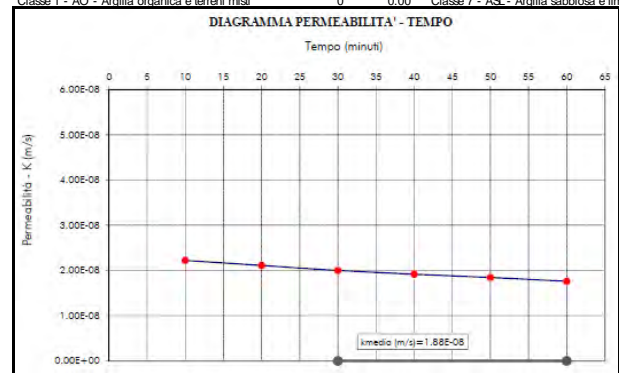
Logs Sondaggi (stratigrafia)



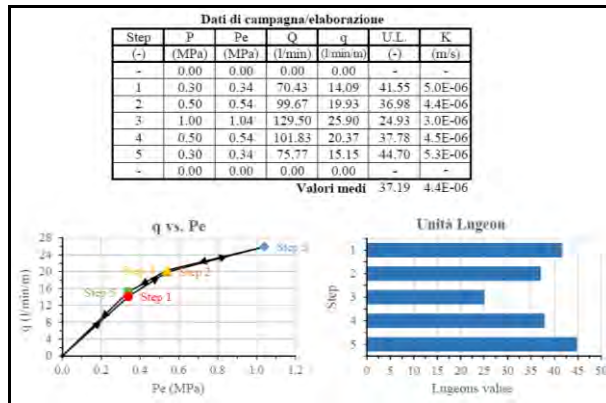
Litologia da prove CPTM (Schmertmann)



Prova Lefranc (a carico variabile)



Prova Lefranc (a carico costante)



Prova di permeabilità Lugeon

➤ Micropali e tiranti:

Oltre alle indagini geognostiche, geofisiche e di laboratorio, l'azienda attraverso personale specializzato esegue **opere di perforazione speciale nell'ambito di opere edili.**

In particolare esegue le opere di perforazione, micropali e tiranti, per la realizzazione di opere di fondazione e consolidamento dei fabbricati e delle opere civili nonché per la realizzazione di opere sostegno dei versanti.

Il micropalo è un palo di fondazione avente dimensioni comprese tra 90 ed 250 mm di diametro generalmente di lunghezza fino a 12 - 15 metri.

Sebbene il singolo micropalo abbia una capacità portante inferiore ad un palo di medio (da 250 a 800 mm) o grande diametro (oltre 800 mm), impiegando diversi micropali è possibile ottenere un appoggio di soффondazione stabile e poco cedevole su cui appoggiare superiormente una fondazione a piastra.

La realizzazione dei pali richiede spazi di lavoro e di deposito abbastanza considerevoli, in ambito urbano queste condizioni non sempre sono rispettate, soprattutto in vicinanza di edifici esistenti o di sporgenze quali balconi, gronde, ecc.; in questo caso, pur con un leggero aumento dei costi, i micropali diventano la soluzione tecnologica di bonifica del terreno più adeguata.

Applicazioni molto utilizzate viste le modeste dimensioni delle attrezzature necessarie alla loro realizzazione, le ritroviamo nelle paratie e/o diaframmi definite "berlinesi".

Queste paratie sono costituite da una serie di micropali di opportuna lunghezza disposti lungo una linea retta (o a maglia sfalsata detta "quinconce"), realizzati a interassi variabili (da 30 fino a 70 cm) in funzione delle caratteristiche dei terreni e delle altezze di scavo. Consentono inoltre il sostegno del fronte di scavo potendo operare in sicurezza e salvaguardando le proprietà altrui e risultano particolarmente indicate per la stabilizzazione e per la messa in sicurezza dei versanti oggetto di dissesto idrogeologico.



Realizzazione di micropali



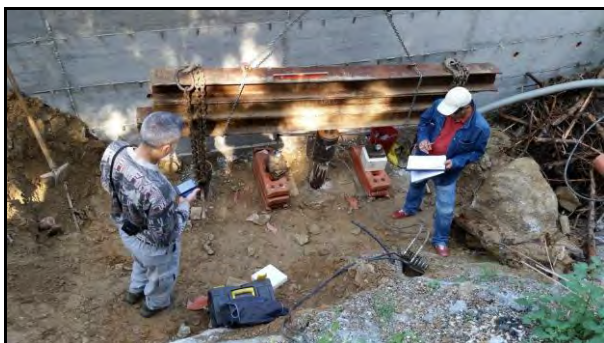
Realizzazione di berlinesi con tiranti passivi

Le fasi esecutive del micropalo possono essere così schematizzate:

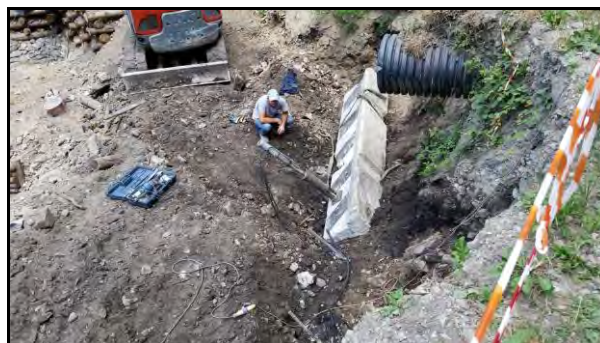
- posizionamento dell'attrezzatura sul punto di perforazione e verifica dei parametri progettuali richiesti (posizione, verticalità,...);
- esecuzione della perforazione (con utensili quali martelli fondo-foro, eliche, tricono, trilama, tubo forma, aventi diametri variabili e con tecnologie di perforazione differenti in funzione delle caratteristiche dei terreni) con contemporanea messa in opera, ove necessario, di camicia di rivestimento per evitare che lo scavo si intasi del terreno delle pareti del pozzo creato;
- posa in opera dell'armatura metallica tubolare (tubo metallico)
- iniezione della miscela cementizia in pressione (calcestruzzo ad alto dosaggio di cemento, miscele costituite da acqua/cemento e/o bentonite) dal basso verso l'alto mediante tubo posto all'interno dell'armatura tubolare con contestuale recupero del rivestimento.

Per limitare un'eccessiva deformazione della struttura e per garantire una migliore capacità portante dell'opera di sostegno, le paratie "berlinesi" vengono integrate con la realizzazione sia di tiranti attivi (trefoli) che passivi (barre dywidag).

L'azienda oltre alla realizzazione delle opere si occupa anche delle fasi successive di collaudo dei micropali, per la definizione della capacità portante, sia della tesatura dei tiranti mediante centralina oleodinamica e delle prove di tenuta.



Prova di carico su palo



Tesatura di barre dywidag

Altre attività:

La società realizza inoltre pozzi ad uso domestico.