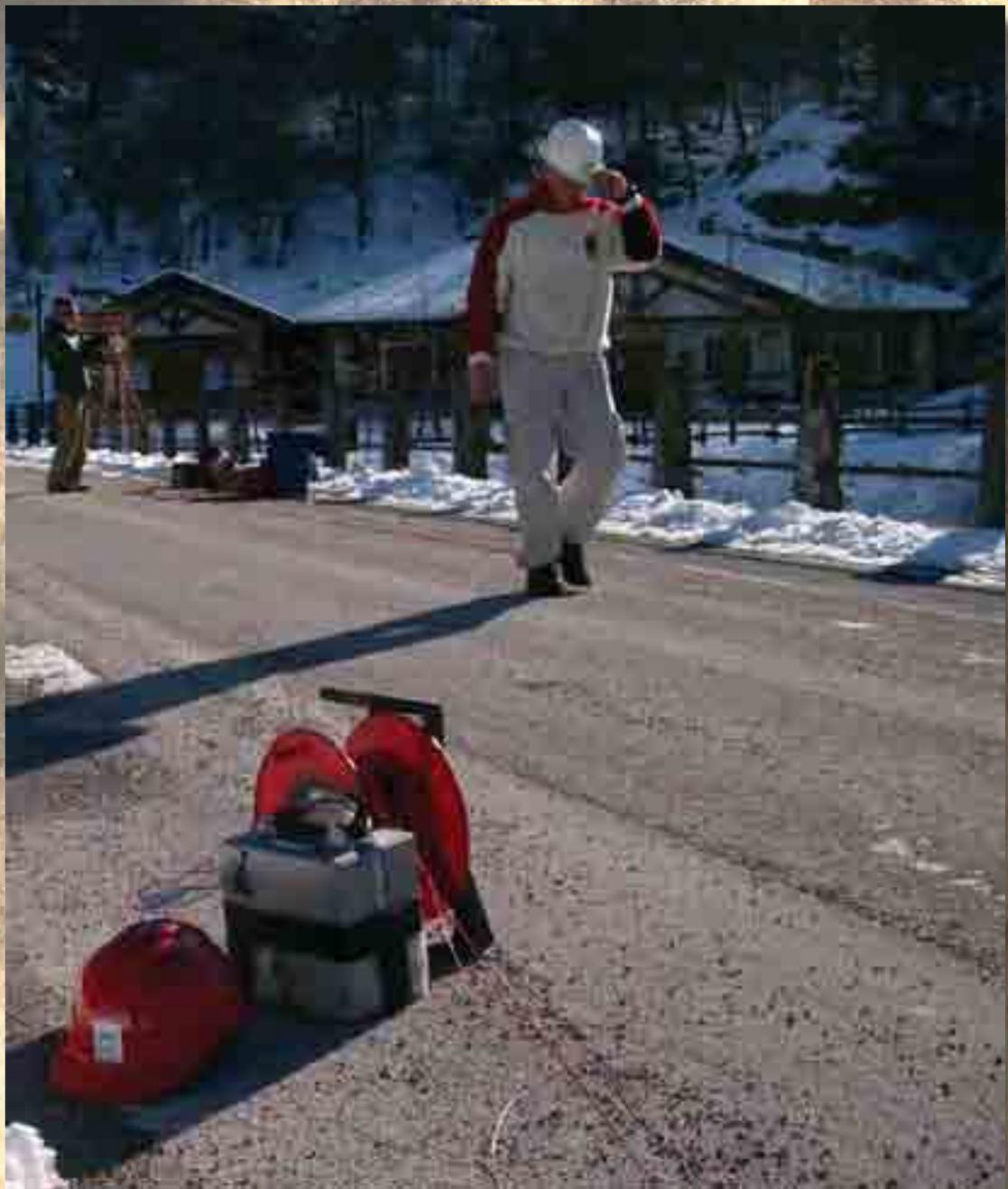
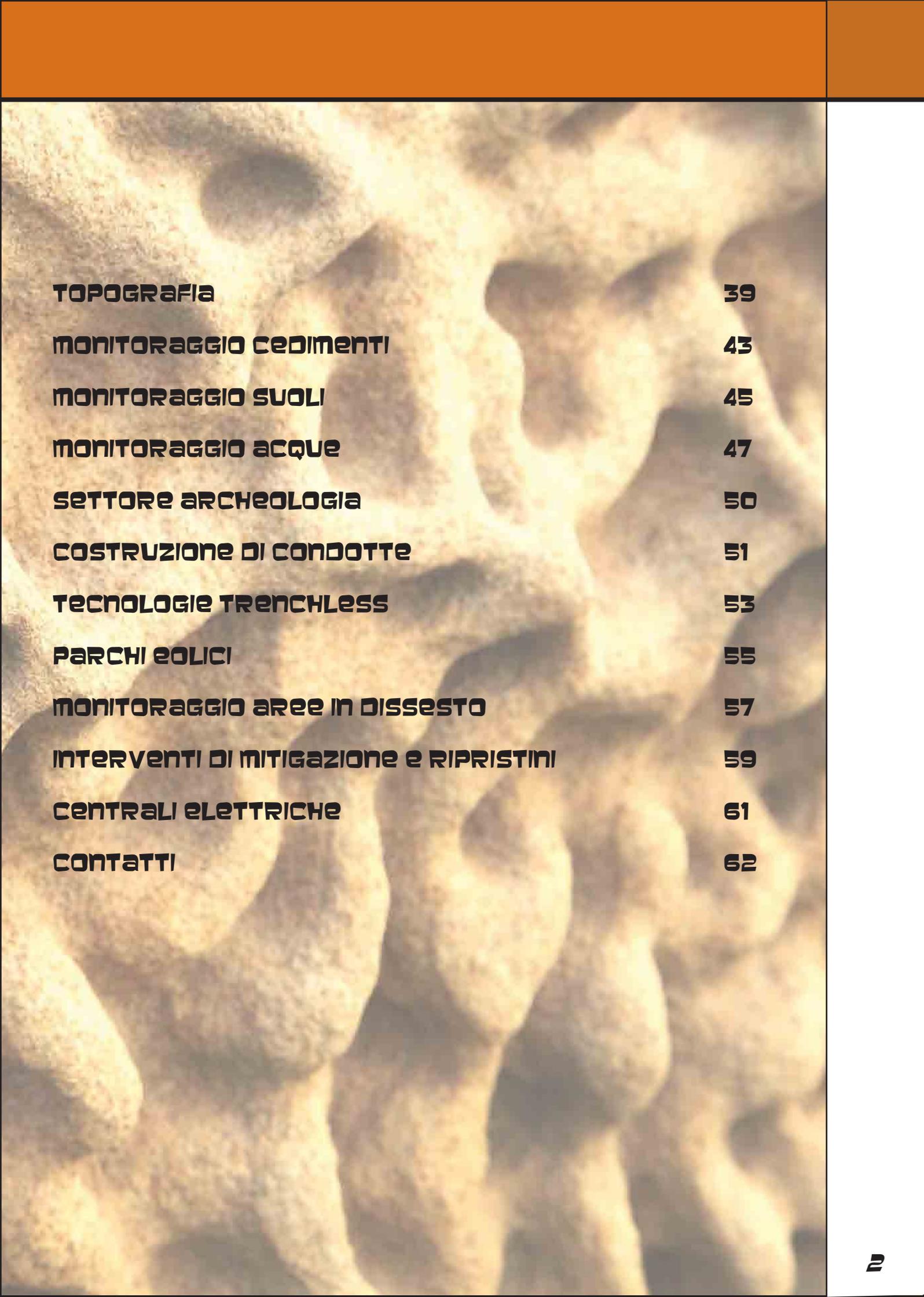


**GEOLOGIA - GEOFISICA
TOPOGRAFIA**



INDICE

PROFILO DELLA SOCIETA'	3
SETTORI	13
MAGNETOMETRIA	15
TOMOGRAFIA SISMICA	18
GEOELETRICA	19
GEORADAR	23
REMI	25
MASW	26
SISMICA DI SUPERFICIE	27
METAL DETECTOR	30
SISMICA IN FORO	31
RISPOSTA SISMICA LOCALE	34
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU PALI	35



TOPOGRAFIA	39
MONITORAGGIO CEDIMENTI	43
MONITORAGGIO SUOLI	45
MONITORAGGIO ACQUE	47
SETTORE ARCHEOLOGIA	50
COSTRUZIONE DI CONDOTTE	51
TECNOLOGIE TRENCHLESS	53
PARCHI EOLICI	55
MONITORAGGIO AREE IN DISSESTO	57
INTERVENTI DI MITIGAZIONE E RIPRISTINI	59
CENTRALI ELETTRICHE	61
CONTATTI	62

PROFILO DELLA SOCIETÀ

Georeflex Srl è una società di servizi, costituitasi nell'anno 1995, che opera principalmente nel campo della geofisica applicata nell'ambito degli Studi Geotecnici ed Idrogeologici, delle Ricerche Archeologiche, della Progettazione delle Opere di Ingegneria Civile, degli studi di Geologia Ambientale e Difesa del Territorio.

Gli interventi, progettati su misura sia per i Committenti Pubblici che per quelli Privati, sulla base di procedure standardizzate integrabili tra di loro, riguardano principalmente le seguenti attività:

- sismica di superficie (rifrazione, riflessione);
- sismica in foro (down hole, cross hole);
- tomografia sismica;
- analisi dei microtremori (ReMi e MASW);
- geoelettrica;
- magnetometria;
- georadar;
- controlli non distruttivi su pali di fondazione;
- indagini geotecniche a supporto della Progettazione;
- rilievi topografici (con stazione totale e GPS);
- microzonazione sismica (secondo le direttive impartite dalla Nuova Normativa Antisismica 2008 e relative Direttive Regionali di supporto);
- supporto geologico – geotecnico e sismico alla Progettazione Campi Eolici;
- redazione Progetti di Base Campi Eolici;
- supporto geologico – geotecnico e sismico alla Progettazione Centrali Termoelettriche a Ciclo Combinato;
- redazione Progetti di Base gasdotti/oleodotti;
- attività di Follow-up in cantiere;
- redazione Progetti di Base Centrali Termoelettriche a Ciclo Combinato

Il personale tecnico della società comprende geologi, geofisici ed ingegneri qualificati e di provata esperienza.

La società possiede un manuale interno di qualità e la copertura assicurativa di responsabilità civile. Essa risulta inoltre allineata al D.Lgs N. 81/2008 (e successive modifiche) in merito ad informazione/formazione in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro.

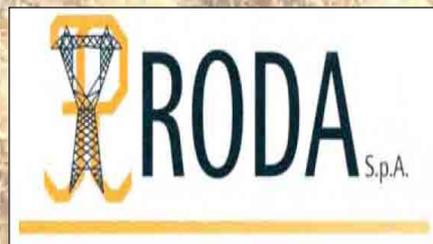
GEOFLEX



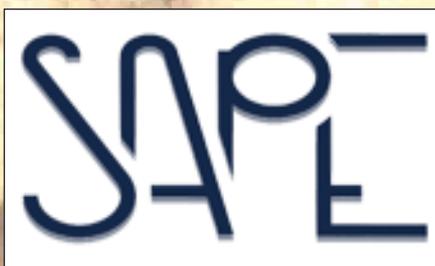
- Dall'ottobre 1996 Georeflex Srl è inserita nell'elenco delle Imprese di fiducia del Servizio Provinciale Difesa del Suolo - Risorse Idriche e Risorse Forestali (ex Genio Civile) di Parma Reggio Emilia e Piacenza.
- Dall'aprile 1997 fa parte dell'elenco ufficiale delle Imprese di fiducia "sperimentate" della Soprintendenza ai beni archeologici dell'Emilia Romagna che operano nel campo delle indagini geofisiche non distruttive per ricerche archeologiche.
- Nell'aprile 1998 è stata inserita nella Vendorlist di AQUATER SpA (gruppo Eni).
- Dal settembre del 1998 fa parte della lista delle Imprese che operano per conto del CNR nell'ambito dei progetti per i Beni Culturali.
- Nel febbraio 1998 ha svolto indagini geofisiche a scopi archeologici e delimitazione di siti contaminati, per conto del CEPAV (progetto Alta velocità-tratta: Milano - Bologna) e nel 2004 per conto di CEPAV2 (linea AV tratta MI-VR).
- Nel 1999 ha svolto, per conto della Regione Toscana, indagini geofisiche nell'ambito del Progetto VEL (Valutazione degli Effetti Locali in caso di terremoto).
- Nel 2002 ha iniziato una collaborazione con il Servizio Sismico Nazionale nell'ambito di studi di microzonazione sismica per la valutazione degli effetti locali indotti da un evento sismico in applicazione della nuova normativa Antisismica (Ordinanza n. 3274 del maggio 2003 e successivo Testo Unico NTC2008).
- Dal 2003 inserita nell'elenco fornitori di SNAMPROGETTI (Gruppo ENI).
- Dal 2003 è cliente di fiducia di SORGENIA SpA di Milano per la progettazione di Centrali Termoelettriche e Ciclo Combinato (Termoli, Modugno, Turano Lodigiano) e relativi gasdotti di alimentazione.
- Dal 2003: fattiva collaborazione con il gruppo ENEL Distribuzione SpA di Bologna per la progettazione geotecnica elettrodotti.

- Dal 2003: fattiva collaborazione con TERNA SpA di Roma per la progettazione geotecnica di elettrodotti.
- Dal 2005 ad oggi, acquisizione di incarichi di analisi di fattibilità di gasdotti ed oleodotti per conto di SAIPEM SpA; attività di Follow-Up alle opere di sistemazione/consolidazione di aree in dissesto interessate dalle infrastrutture di progetto.
- Dal 2008 al 2009, acquisizione di incarichi a supporto di progettazioni di Opere di Urbanizzazione Primaria (provincia di Lodi) per conto della società SORGENIA SpA.
- Dal 2009 inserita nell'elenco fornitori di SAIPEM SpA (Gruppo Eni).
- Nel 2009, per conto di ANSALDO ENERGIA SpA, progettazione e Follow-Up geotecnico a supporto di progetti di sistemazione di opere di mitigazione ambientale per Centrali Termoelettriche a Ciclo Combinato (argini in terra e terre armate).
- Dal 2009 al 2010, controlli geofisici e topografici a supporto di progetti di consolidazione dighe e vasche di raccolta, per conto di SOLGEO Srl, TECNECOS Srl, GEOS Srl e ANSALDO ENERGIA SpA.
- Dal 2010 al 2011, attività di Progettazione di Base e successivo Follow-Up, a supporto della progettazione esecutiva e successiva esecuzione di attraversamenti di gasdotti mediante tecnologie trenchless (TOC, microtunnel e raising). Area Lombardia ed Area Lazio. Committenti: SORGENIA SpA, SAIPEM SpA e P&F Srl.
- Dal 2011 al 2012, attività di monitoraggio topografico a supporto della costruzione nuova linea metropolitana a Theran (Iran), per conto della società di progettazione PROITER srl.
- Nel 2011-2012 progettazione di base Impianto Florovivaistico (70 ettari), alimentato dalla Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato di Turano Lodigiano.

Georeflex Srl collabora con Amministrazioni Provinciali e Comunali, Università ed Istituti di Ricerca, nonché con importanti Società private operanti nel campo dell'Ingegneria Civile.

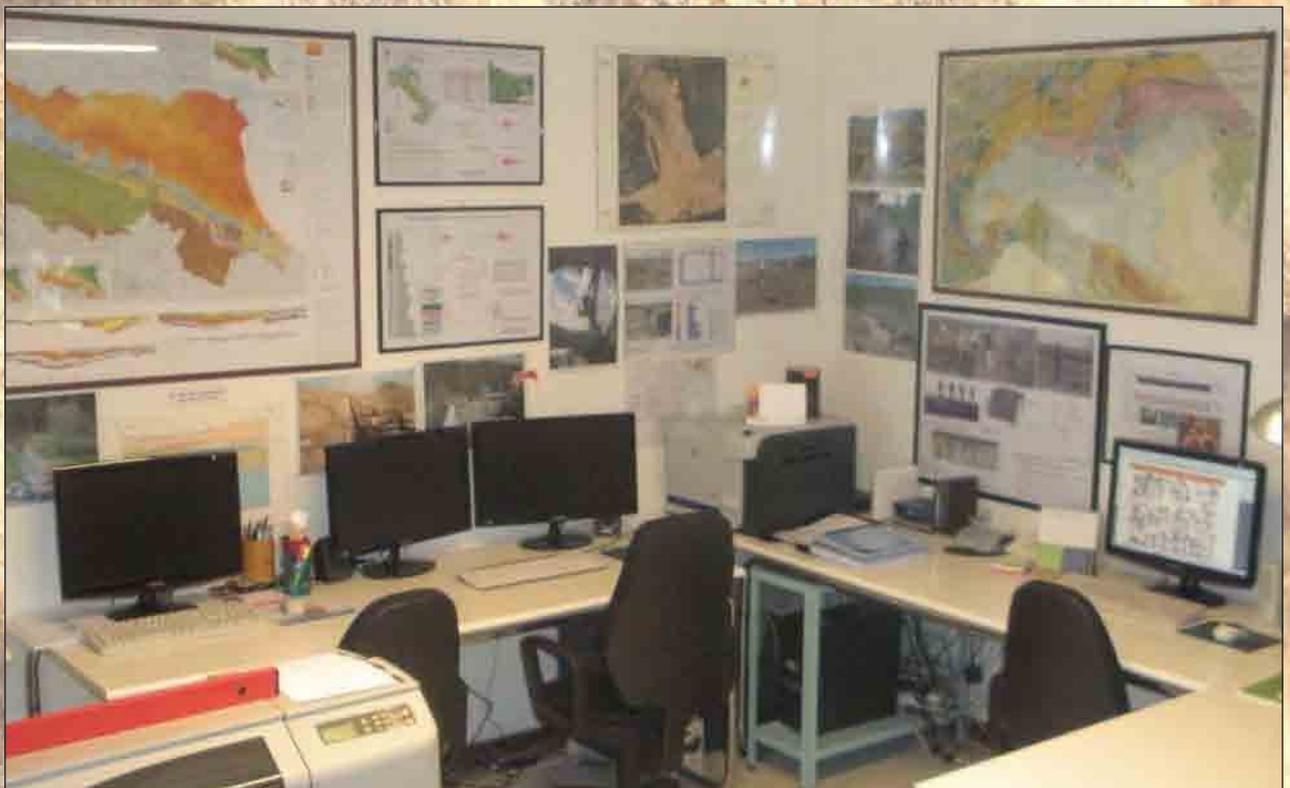


COMUNITA' MONTANA
DELL'APPENNINO BOLOGNESE



La dotazione informatica di Georeflex Srl è costituita da diverse postazioni collegate tra loro attraverso una rete LAN .Le postazioni dispongono di hardware e software differenti a seconda del settore di utilizzo e del tipo di applicazione.

- Nr. 1 server con unità di backup
- Nr. 2 Workstation grafiche
- Nr. 5 Stazioni per elaborazione dati ed editing
- Nr. 2 Notebook
- Nr. 1 Plotter in formato A0+
- Nr. 1 Stampante laser colori (A4-A3) e scanner A3
- Nr. 2 Stampanti laser colori (A4)
- Nr. 2 Stampanti a getto d'inchiostro (A4-A3)



Software CAD

AUTOCAD
ZWCAD

Autodesk
Zwcad

Software GIS

ARCVIEW 3.2

ESRI

Software per grafica e fotoritocco

PHOTOSHOP ELEMENTS 4.0
COREL PAINT SHOP PRO PHOTO X2
MACROMEDIA FREEHAND
ACROBAT PROFESSIONAL

Adobe
Corel
Adobe
Adobe

Software topografici

LEONARDO X3
SURFER 8

Leonardo Software House
Golden Software

Software per l'elaborazione sismica

SEISOPT REMI 5.0
RES2DINV
G-858 MAGMAPPER
RADAN 3.0
WinSASW 2.0.1
EARTH IMAGER 1.1.8

Optim
M.H. Loke
Geometrics
GSSI

AGI

Software per la geotecnica

GEOSTRU
AZTEC

GeoStru Software
Aztec Informatica

Software gestione dati inclinometrici

OG 390 WIN PRO

OTR

Software per office automation

WORD 2007
EXCEL 2007
POWER POINT 2007
NOD32 ANTIVIRUS

Microsoft
Microsoft
Microsoft
ESET

Negli anni Georeflex Srl si è dotata delle migliori strumentazioni per garantire risultati professionali di alto livello nei diversi ambiti di indagine.

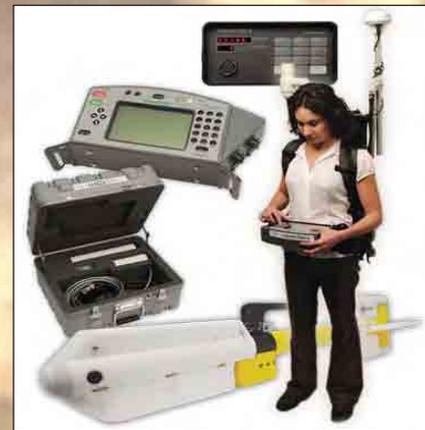
Strumentazioni per la topografia

LIVELLO OTTICO TECNIX NA32 CON LAMINA PIANOPARALLELA
 LIVELLO LASER SPEKTRA LL500 CON LASEROMETRO DIGITALE HL700
 CREPEMETRO CENTESIMALE PER SUPERFICI PIANE
 FESSURIMETRI PER SUPERFICI PIANE
 STAZIONE TOTALE TRIMBLE BS515
 STAZIONE TOTALE NIKON NPR 352
 N. 2 PALMARI GPS MODELLO P350 MioDigiWalker
 PALMARE GPS MOBILE MAPPER CX Magellan
 SISTEMA TRIMBLE R6II: RICEVITORE TRIMBLE R6 + CONTROLLER TSC2

Strumentazioni per la geofisica

GEODE (SISMOGRAFO A 24 CANALI) GEOMETRICS LTD
 N. 24 GEOFONI DA 4.5 Hz OYO-GEOSPACE
 N. 24 GEOFONI DA 14 Hz MARK PRODUCTS
 N. 24 GEOFONI DA 100 Hz MARK PRODUCTS
 BASETTE IN ALLUMINIO PER GEOFONI
 CAVO SISMICO
 MAZZA DI BATTUTA CON STARTER
 ENERGIZZATORE CON CARTUCCE CALIBRO 8
 ELETTRODI IN RAME/ACCIAIO
 GEORESISTIVIMETRO - ELETTROTOMOGRAMFO DIGITALE MANGUSTA TMG 255E
 GEOFONO A TRE COMPONENTI TIPO BHG-3 GEOSTUFF LTD
 METALDETECTOR MODELLO GTI2500 GARRETT
 RADAR SIR SYSTEM-2 GSSI





Strumentazioni per la geotecnica

**N. 2 PIASTRE DI PORTANZA DN300/DN460 TECNOTEST
MANOMETRO 100 kN TECNOTEST
POCKET PENETROMETER/VANE TEST**

Strumentazioni per le attività di monitoraggio acque

**N. 2 FREATIMETRI
POMPA AD IMMERSIONE A 12V
FRIGORIFERO ELETTRICO PORTATILE (40l)**

Strumentazioni per le attività di monitoraggio aree in frana

**SONDA Slope Indicator DGSI
CAVI 50/100 m Slope Indicator DGSI
DATALOGGER OG387**

Strumentazioni per la magnetometria/elettromagnetometria

**MAGNETOMETRO/GRADIOMETRO GEOMETRICS G858
ELETTROMAGNETOMETRO GEM-300 GSSI**

GEOFISICA



TOPOGRAFIA



I SETTORI



INGEGNERIA

**INGEGNERIA
NATURALISTICA**



**GEOLOGIA
AMBIENTALE**

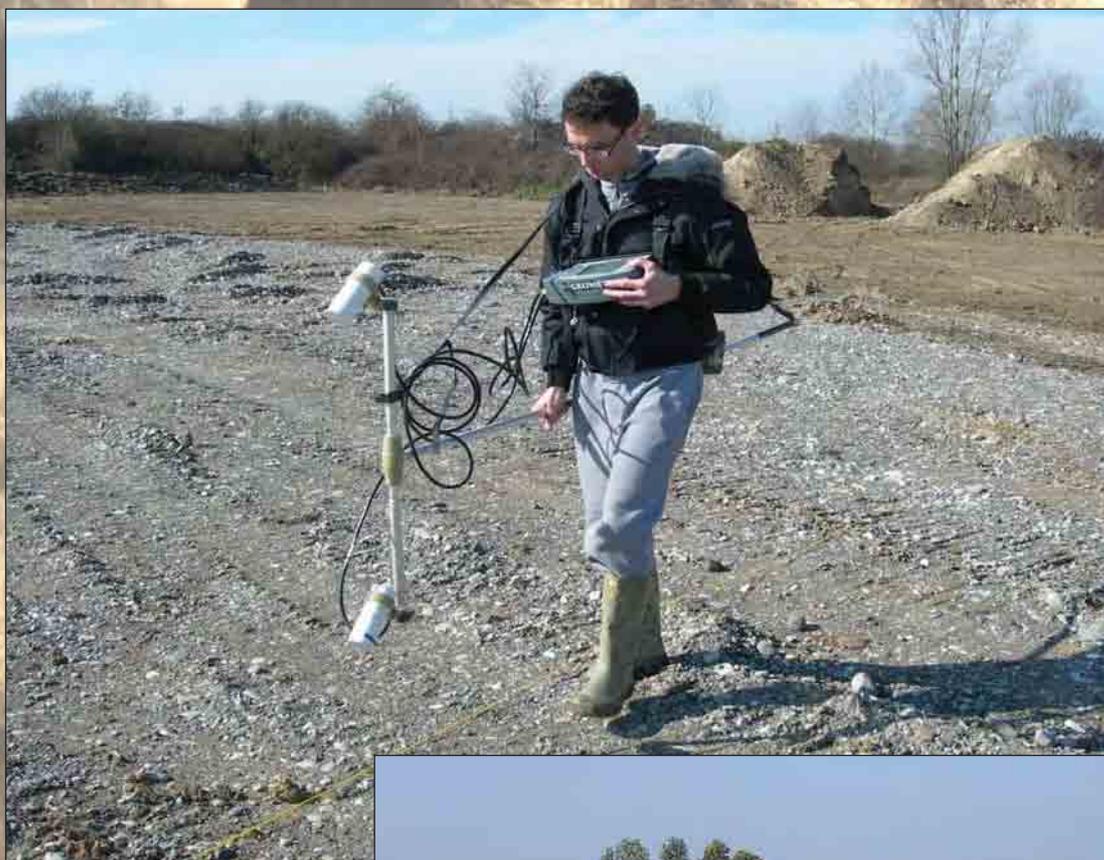


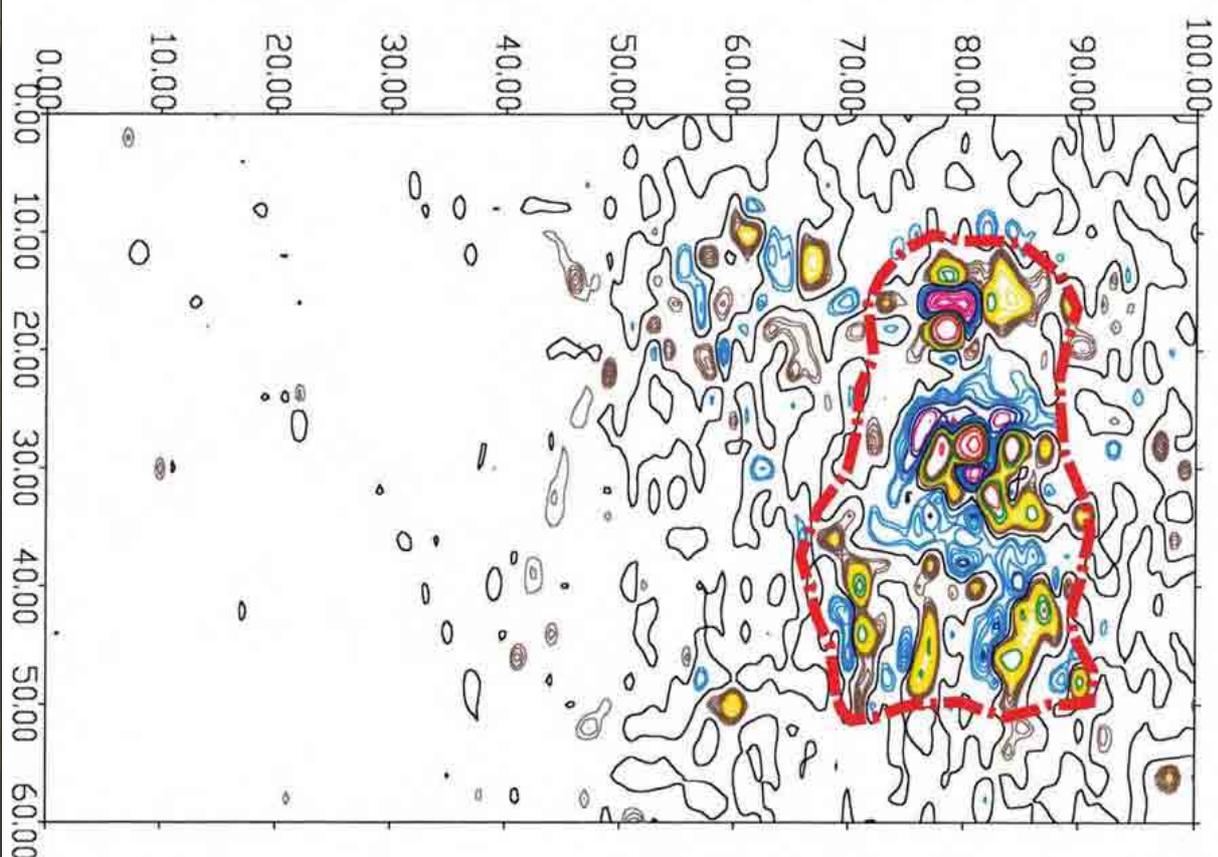
**GEOLOGIA
APPLICATA**

MAGNETOMETRIA

La magnetometria rappresenta un metodo d'indagine del sottosuolo che misura le anomalie del campo magnetico originate da strutture sotterranee ferro-magnetiche di vario tipo.

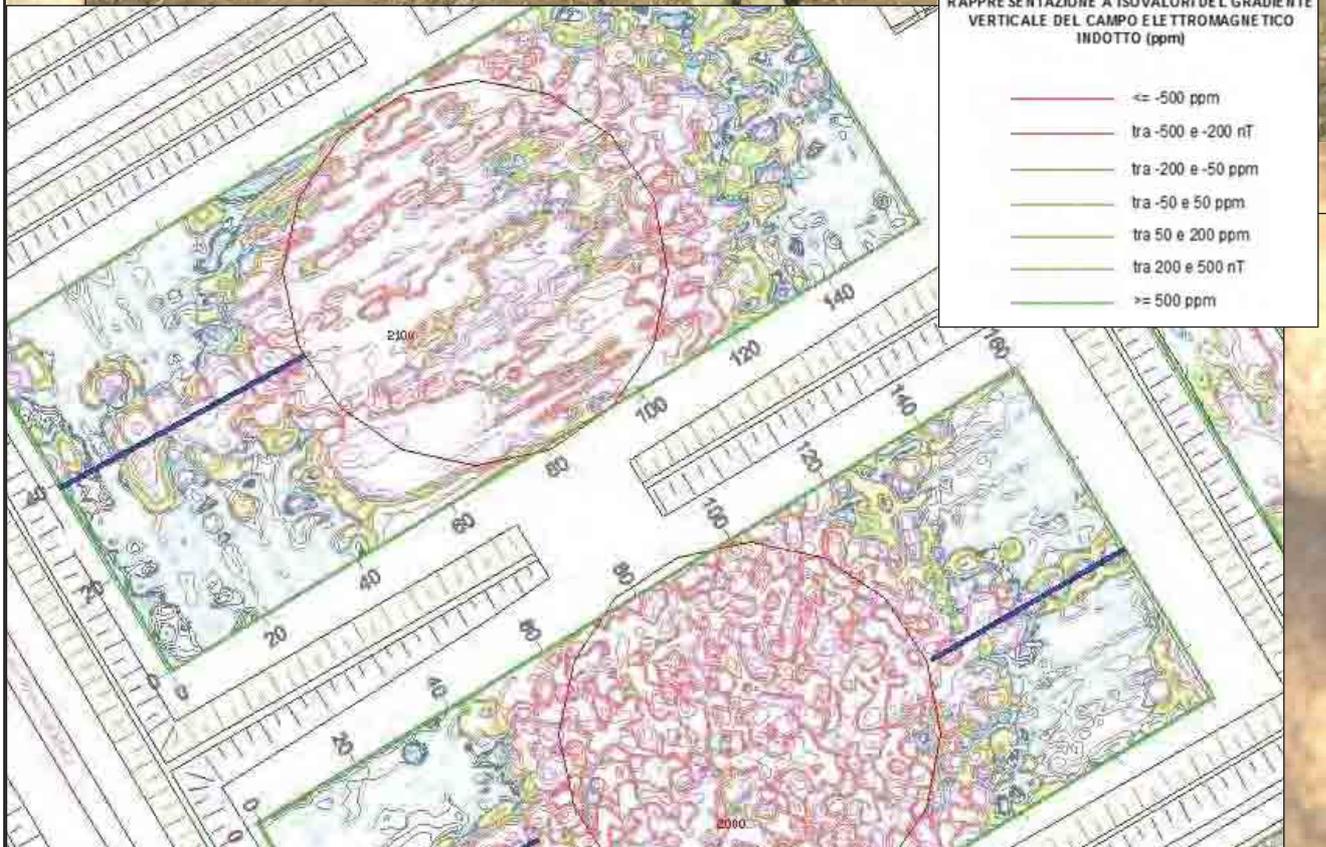
Questo tipo di prospezione viene ampiamente utilizzato nel campo delle ricerche archeologiche, nelle discariche per verificare la presenza di eventuali corpi anomali (bidoni, fusti, ecc) e nelle aree a rischio d'inquinamento da rifiuti pericolosi. La magnetometria può anche trovare impiego per la ricerca di ordigni bellici.





I metodi elettromagnetici forniscono informazioni sulla 1) distribuzione della conducibilità nel sottosuolo; 2) presenza di sostanze metalliche interrate.

I rilievi elettromagnetici vengono effettuati mediante l'impiego di un elettromagnetometro della GSSI (Geophysical Survey System Inc) modello GEM-300.



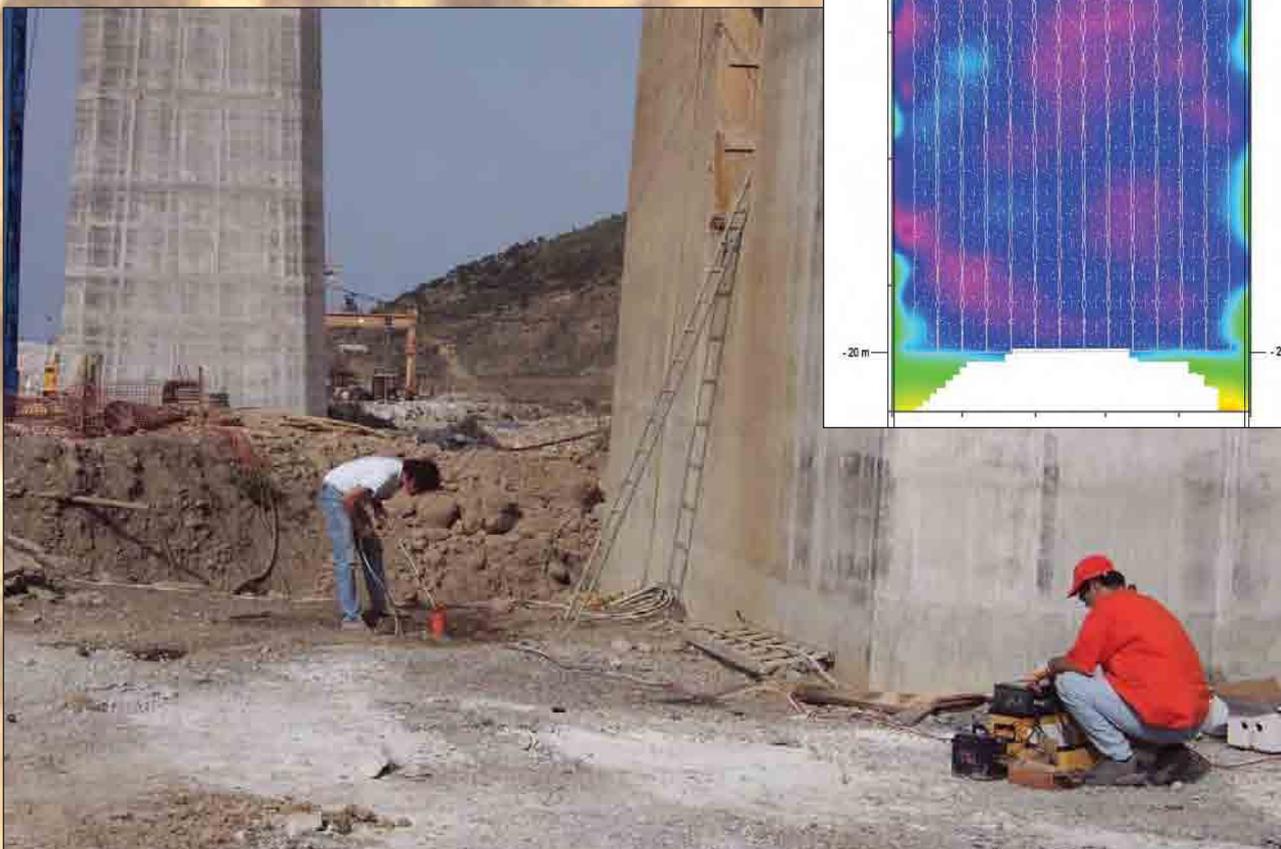
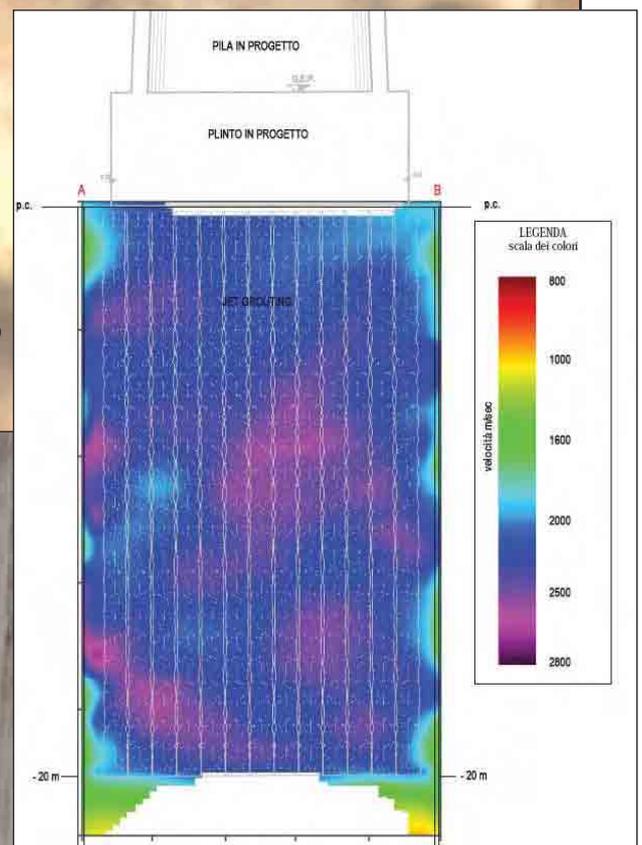
TOMOGRAFIA SISMICA

La tomografia sismica è un tipo di indagine che consente di ottenere informazioni circa la distribuzione delle velocità sismiche nel sottosuolo mediante un procedimento di inversione applicato ai tempi di percorso misurati (traveltime tomography).

Questo tipo di approccio geofisico viene generalmente applicato usufruendo di coppie di fori di sondaggio (cross-hole tomography). Può tuttavia trovare impiego anche utilizzando un solo foro (sondaggio sismico tomografico), nel qual caso la geometria di acquisizione prevede l'impiego di sensori all'interno del foro e la produzione di energia sismica lungo un allineamento in superficie.

Questo tipo di approccio può essere utilizzato anche nella sismica di superficie e costituire un'integrazione estremamente utile all'interpretazione classica dei first breaks delle indagini a rifrazione.

Indagine tomografica applicata al controllo delle iniezioni jet grouting nel terreno



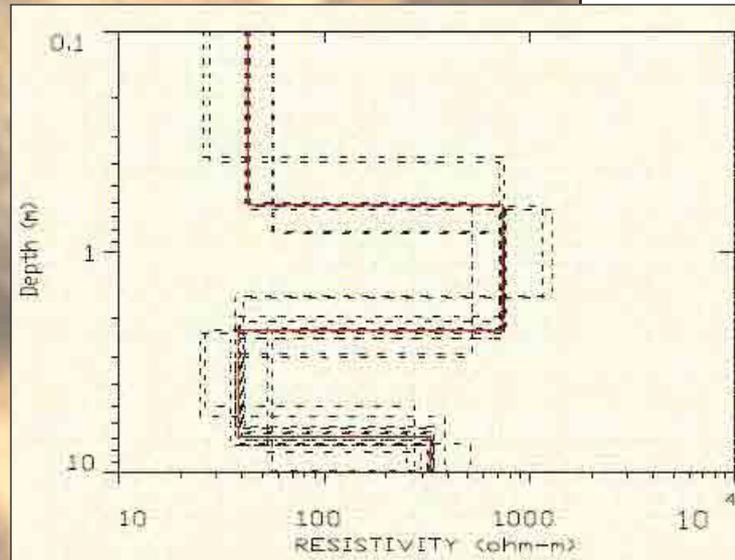
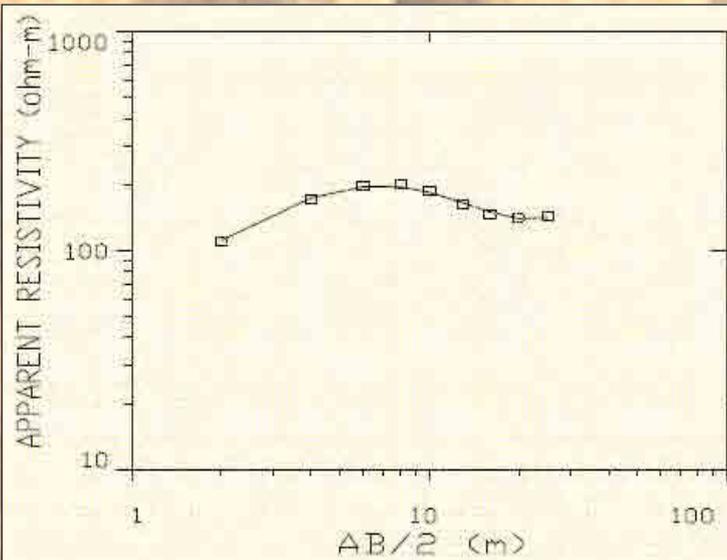
GEOELETRICA

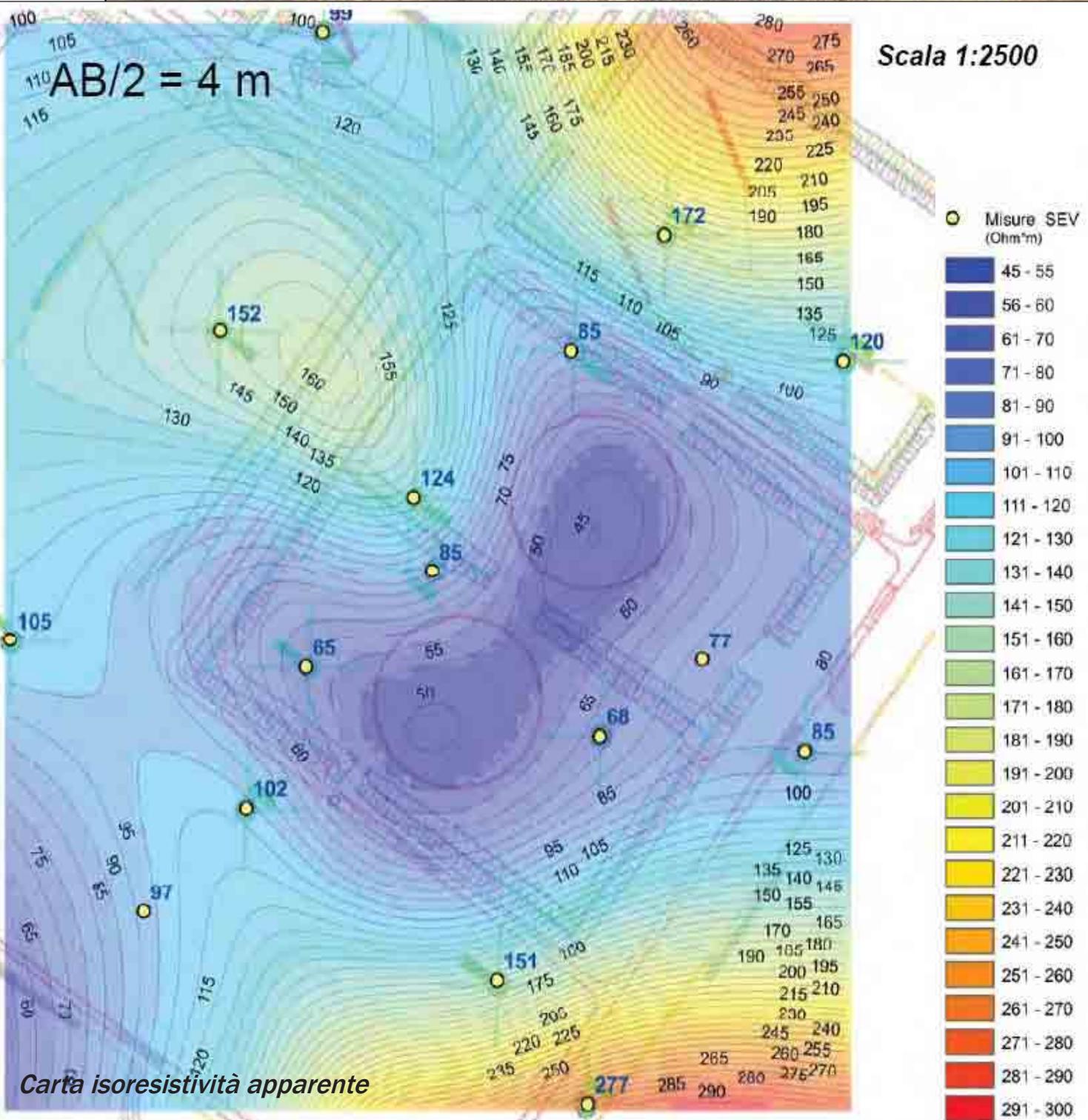
Metodo d'indagine del sottosuolo che consente di caratterizzare i terreni investigati sulla base della loro resistività elettrica mediante misurazioni effettuate in superficie. La resistività rappresenta una proprietà fisica molto importante in quanto dipende da vari fattori quali, ad esempio, la saturazione dell'acqua e la porosità della roccia.

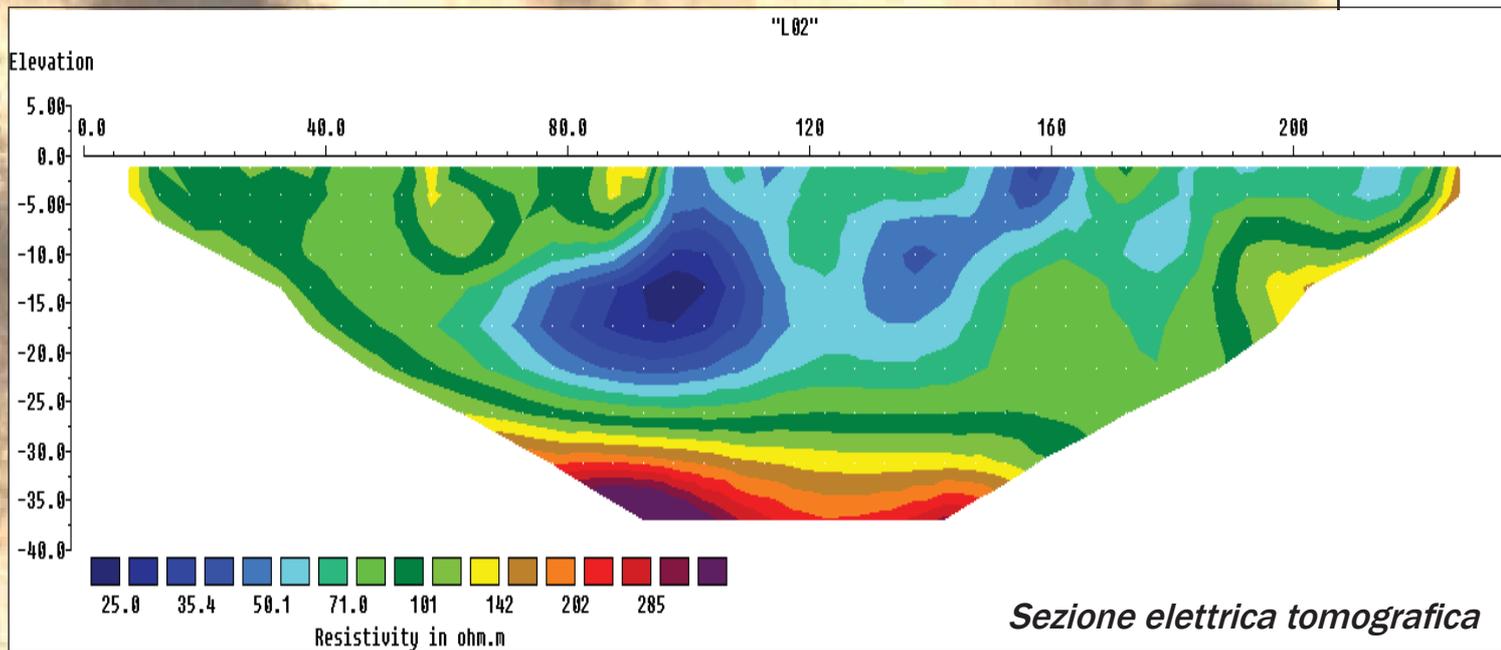
L'acquisizione in campagna viene eseguita per mezzo di configurazioni elettrodiche variabili a seconda degli obiettivi dell'indagine. I metodi classici prevedono l'elaborazione di modelli di resistività monodimensionali relativi ad un punto sulla superficie, noti come sondaggi elettrici verticali (SEV), oppure di profili di resistività per una valutazione qualitativa delle valutazioni laterali delle litologie. L'integrazione delle due sopracitate metodologie comporta l'acquisizione di una considerevole quantità di dati di resistività "apparente" rappresentativi sia delle variazioni laterali che verticali lungo il profilo. L'utilizzo di appropriati programmi di inversione (tomografia elettrica) consente l'elaborazione di sezioni di resistività in grado di riprodurre accuratamente le variazioni di questo parametro fisico nel sottosuolo.

Il metodo geoelettrico viene applicato principalmente negli studi idrogeologici, per la verifica di tenuta dei teli HDP nelle discariche, nelle indagini archeologiche e nelle problematiche ambientali.









Tomografia elettrica



GEORADAR

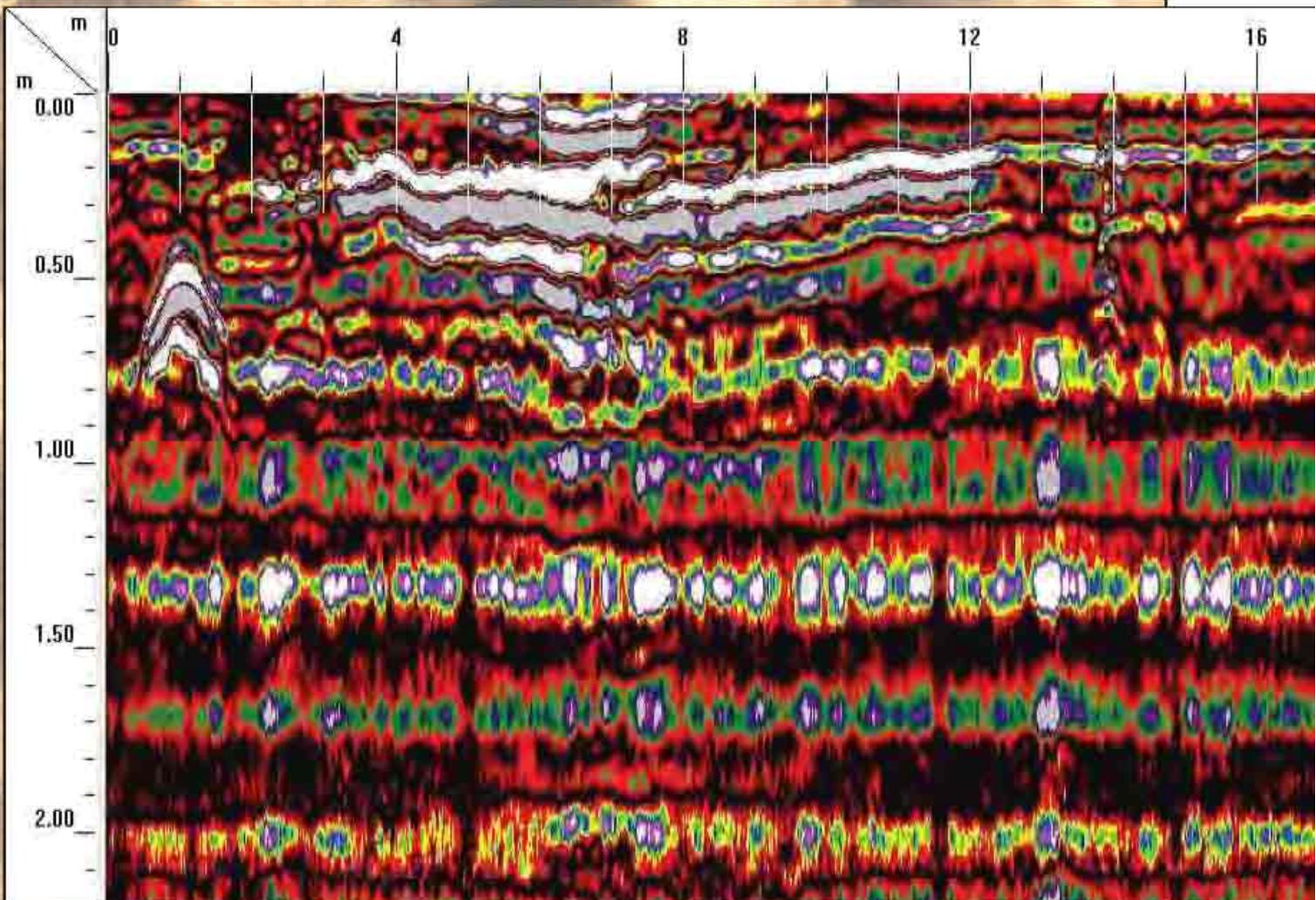
Il Georadar rappresenta un'indagine basata sull'immissione di impulsi elettromagnetici in alta frequenza nel terreno mediante un trasmettitore (antenna) e sull'analisi degli echi di ritorno provenienti dalle discontinuità sepolte.

Le discontinuità in grado di riflettere le onde elettromagnetiche sono generalmente associate a variazioni delle proprietà elettriche nei terreni, determinate da cambiamenti litologici o della saturazione in acqua. Anche la presenza di cavità sotterranee può essere rilevata sulla base del contrasto di velocità elettromagnetica esistente tra il terreno e l'aria.

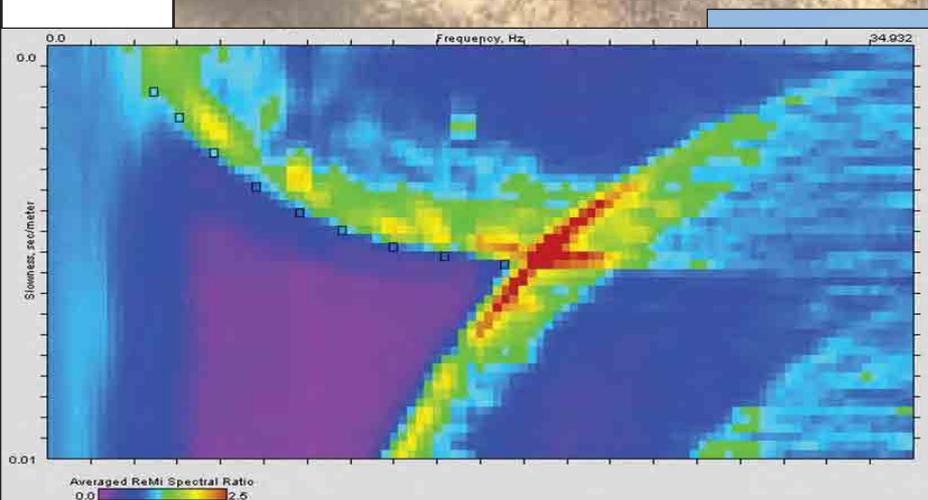
Le profondità d'investigazione dipendono dal tipo di antenna utilizzato e dalle caratteristiche litologiche delle aree indagate.

Questo metodo trova, da diversi anni, un'efficace applicazione per il controllo e la verifica di infrastrutture, sottoservizi, discariche e aree di interesse archeologico.





ANALISI MICROTREMORI



La determinazione delle Vs30 (velocità media di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità) risulta essere fondamentale per la definizione dei suoli secondo l'inquadramento della nuova normativa tecnica in materia di progettazione antisismica.

Per tale valutazione, oltre alla sismica in foro (downhole e crosshole) ed alla sismica di superficie (rifrazione e riflessione ad onde S) metodi alternativi di modellazione del sottosuolo, basati sull'analisi delle onde superficiali (Rayleigh), hanno assunto importanza progressivamente crescente negli ultimi anni.

Tra le varie tecniche disponibili, l'analisi dei microtremori risulta essere particolarmente soddisfacente sia dal punto di vista dei risultati che dal punto di vista economico, essendo realizzabile con procedure operative molto simili a quelle impiegate per la sismica di superficie convenzionale.

L'elaborazione del segnale consiste nel trasformare le registrazioni effettuate in spettri bidimensionali di tipo "slowness-frequency" che permettono, attraverso un picking manuale, la definizione di una curva di dispersione caratteristica del moto sismico, strettamente correlata ai valori Vs relativi ai terreni prossimi alla superficie.

L'inversione di questa curva consente di ricostruire l'andamento delle velocità

La prova MASW, messa a punto nel 1999 da ricercatori del Kansas Geological Survey (Park et al., 1999) permette di determinare in modo dettagliato l'andamento della velocità delle onde di taglio S in funzione della profondità attraverso lo studio della propagazione delle onde superficiali o di Rayleigh.

Tale metodo di indagine si distingue in "attivo" e "passivo":

1. Nel "metodo attivo" le onde superficiali sono prodotte da una sorgente posta in superficie e registrate da una serie di ricevitori disposti linearmente sul terreno.
2. Nel "metodo passivo" vengono, invece, registrati i microtremori prodotti da sorgenti sismiche naturali o di natura antropica (traffico veicolare, attività industriali, ecc).

Le due tecniche indagano bande spettrali differenti: più incentrato sulle alte frequenze (15-80 Hz) il primo, con informazioni riguardanti la parte più superficiale di sottosuolo; più mirato, invece, sulle basse frequenze (5-20 Hz) il secondo, con la possibilità di fornire informazioni sugli strati più profondi.

La combinazione delle due tecniche consente di ottenere dettagli circa un ampio spettro di frequenza e quindi di ottenere una dettagliata ricostruzione dell'andamento della velocità delle onde di taglio sia in superficie che in profondità.

L'analisi consiste nella trasformazione dei segnali registrati in uno spettro di frequenza bidimensionale di tipo "phase velocity-frequency" caratteristico del moto delle onde sismiche in superficie.

Sullo spettro di frequenza ottenuto, viene, successivamente, eseguito il "picking" della cosiddetta funzione di dispersione, la quale associa una velocità di fase a ciascuna delle componenti in frequenza del segnale analizzato.

L'inversione della curva di dispersione consente infine la determinazione dell'andamento delle velocità delle onde di taglio Vs al variare della profondità.



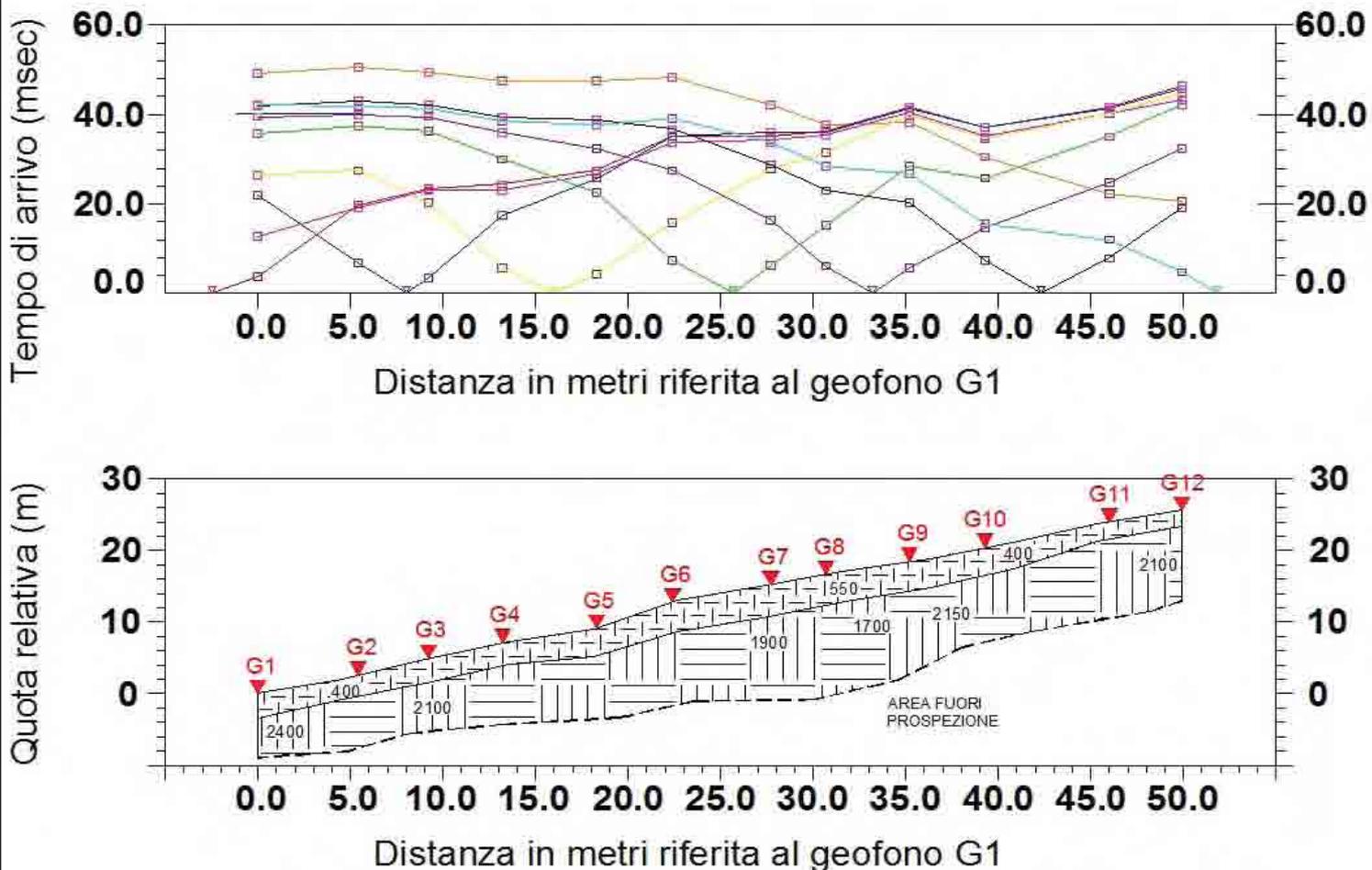
SISMICA DI SUPERFICIE

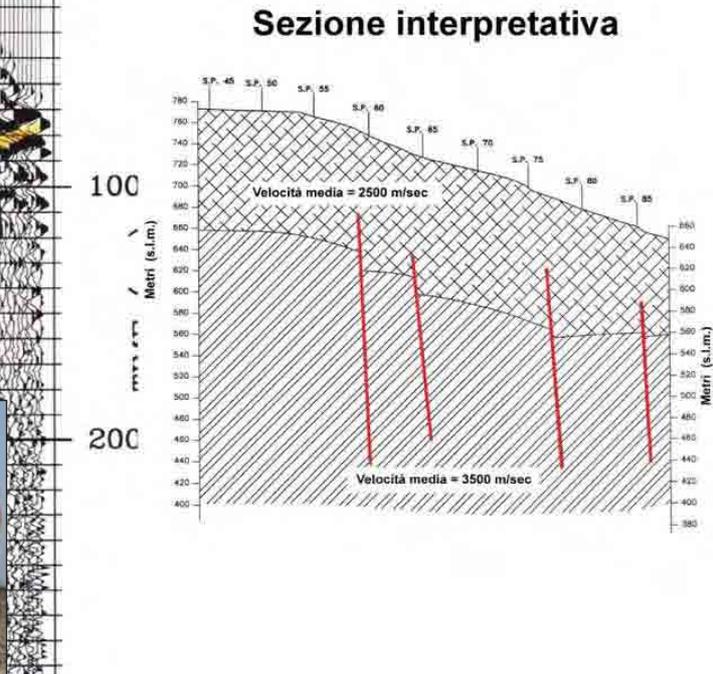
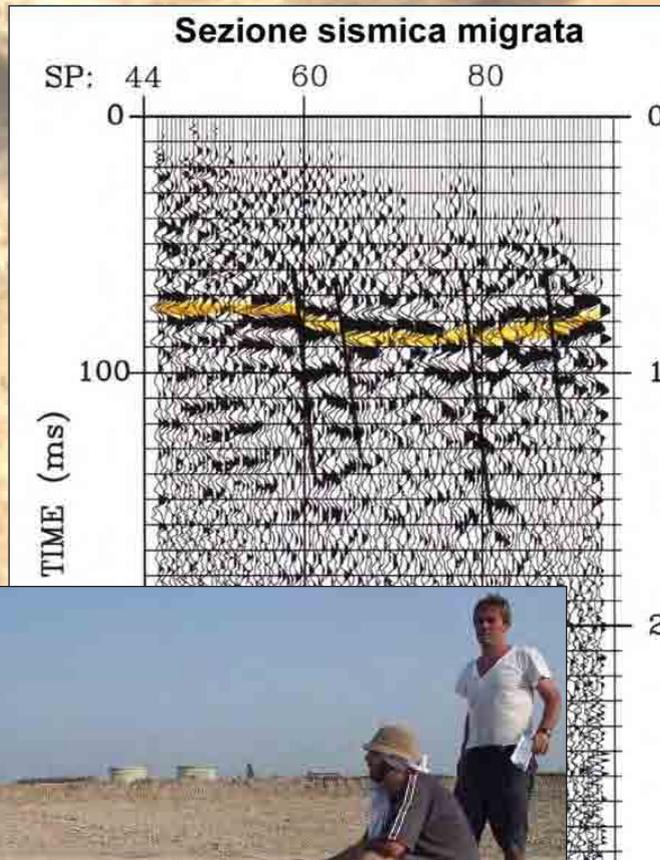
La sismica di superficie comprende tutti i metodi di indagine per i quali la produzione di energia sismica avviene in corrispondenza del piano campagna; tra questi, i più importanti sono rappresentati dalla sismica a rifrazione e dalla sismica a riflessione.

La *sismica a rifrazione* è un ormai consolidato metodo di indagine del sottosuolo basato sull'analisi dei tempi di arrivo delle onde rifratte P (first breaks). La loro conversione in un modello di velocità superficiale può avvenire sia attraverso i metodi convenzionali (Palmer, Plus-Minus) che attraverso più sofisticati algoritmi di inversione tomografica.

Questo metodo viene generalmente impiegato per la determinazione delle superfici di scorrimento delle frane, per l'individuazione dei limiti litologici superficiali e per la valutazione del grado di fratturazione degli ammassi rocciosi.

Esso trova applicazione anche negli studi di carattere ambientale per la valutazione dello spessore dei rifiuti nelle discariche.





La *sismica a riflessione* è una tecnica d'indagine del sottosuolo che sfrutta le proprietà elastiche del terreno (impedenza acustica); ogni superficie che marca un passaggio litologico, sia essa di carattere stratigrafico o tettonico, rappresenta una discontinuità elastica in grado di riflettere verso l'alto parte dell'energia sismica propagantesi nel terreno.

I segnali riflessi, registrati in superficie da appositi sensori ed opportunamente elaborati, permettono la produzione di sezioni sismiche che forniscono utili informazioni sull'assetto strutturale dell'area indagata.

I principali vantaggi del metodo possono essere riassunti nei seguenti punti:

- elevate profondità d'indagine, ottenibili usufruendo di sorgenti sismiche a bassa energia e stendimenti geofonici di lunghezza limitata;
- efficace strumento di interpolazione ed estrapolazione delle informazioni "puntuali" relative ai sondaggi geognostici;
- costi di acquisizione limitati;
- impatto ambientale irrilevante.



METAL DETECTOR

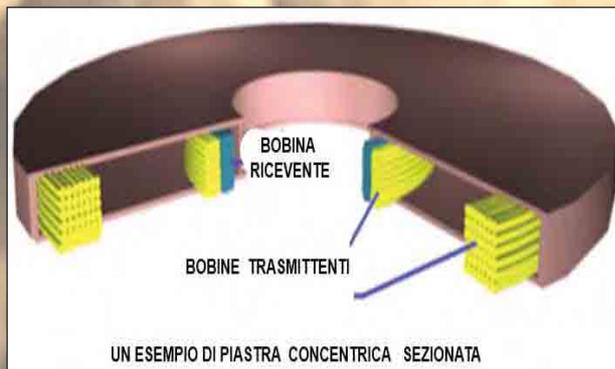
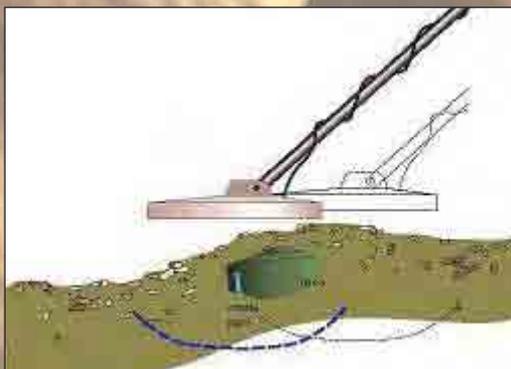


Le indagini Metal Detector vengono impiegate per la ricerca e localizzazione di oggetti metallici nel sottosuolo.

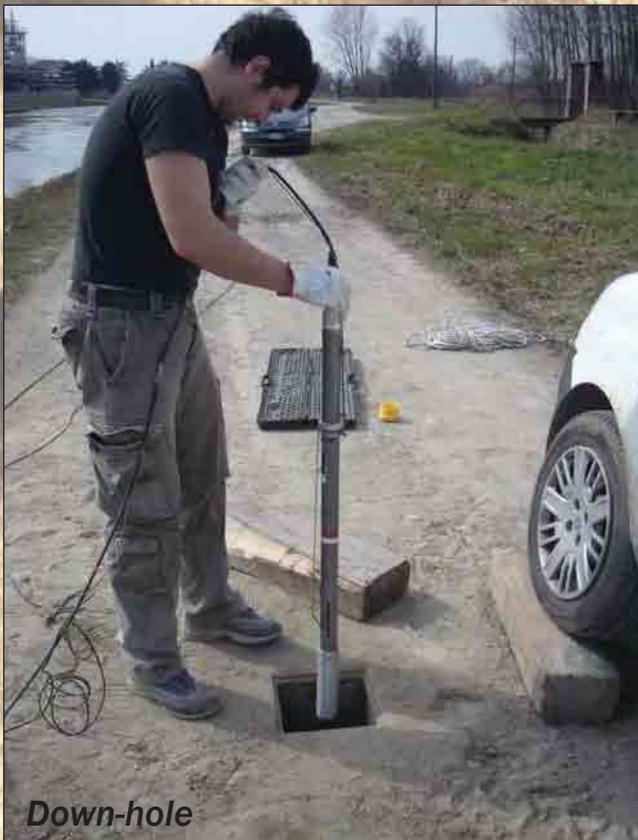
Il Metal Detector è il migliore strumento da usare per indagini archeologiche capillari, rivolte alla ricerca di piccoli reperti metallici.

Questo strumento trasmette onde radio tramite un'antenna portatile, e, contemporaneamente, riceve i segnali di ritorno. Se nel terreno non esiste metallo, il segnale si disperde, se, invece, le onde radio incontrano un oggetto metallico, si generano delle onde "di rimbalzo" che vengono rilevate.

La profondità di rilevazione dipende da diversi elementi: il primo è ovviamente la qualità di costruzione ed il tipo di apparecchio usato, altri dipendono dall'oggetto, dalla sua forma e dalla sua grandezza.



SISMICA IN FORO



Down-hole



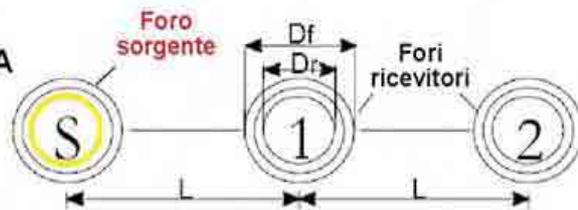
Questo tipo di indagine sfrutta la possibilità di inserire i sensori sismici all'interno dei fori di sondaggio per ottenere misurazioni di velocità più precise in relazione ai terreni investigati.

Il down-hole usufruisce di un solo foro di sondaggio, alle cui pareti viene ancorato un geofono tridimensionale; l'energia sismica viene invece prodotta in superficie nei pressi del foro. Misurando sui sismogrammi i tempi di transito, è possibile stimare le velocità V_p e V_s e, partendo da questi valori, calcolare i parametri elastici dei terreni attraversati dal foro.

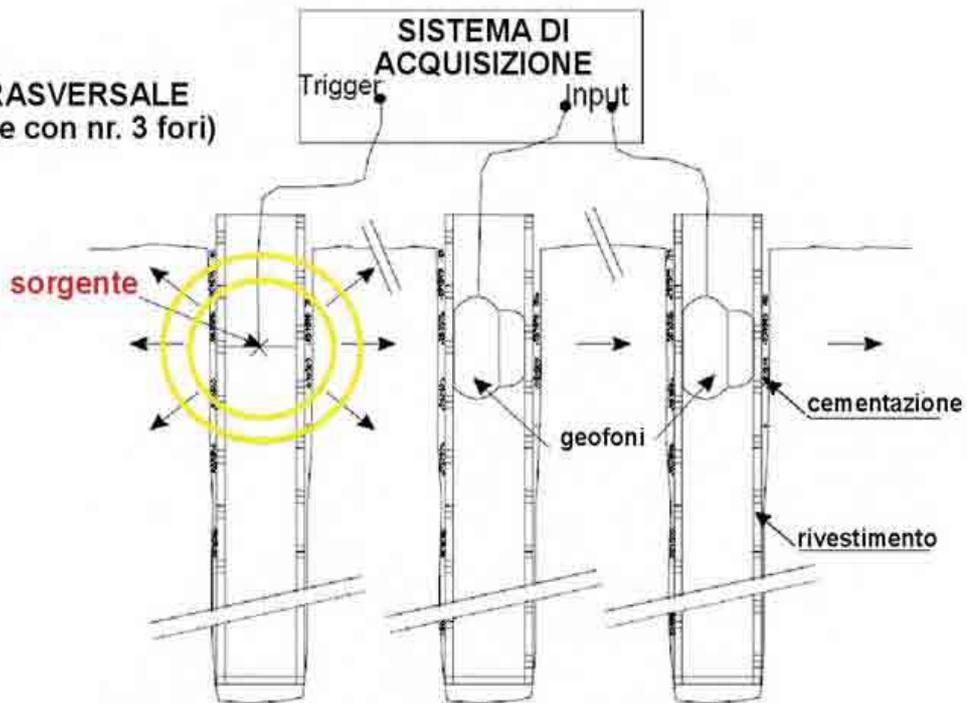
Per le indagini cross-hole vengono invece ad essere impiegati coppie o terne di fori, generalmente distanziati pochi metri l'uno dall'altro; un foro, detto di "energizzazione", viene utilizzato per la produzione di energia sismica mediante microricariche esplosive o cartucce a salve, gli altri vengono invece predisposti per la registrazione. La possibilità di effettuare misure dove sorgente e ricevitore sono posti alla stessa profondità consente valutazioni molto precise delle velocità relative alle onde P ed S e, conseguentemente, dei parametri elastici in gioco.

Questi tipi di indagini vengono comunemente impiegate in aree franose e nel campo della progettazione di infrastrutture quali, ad esempio, gallerie e fondazioni.

PROIEZIONE IN PIANTA



**SEZIONE TRASVERSALE
(acquisizione con nr. 3 fori)**



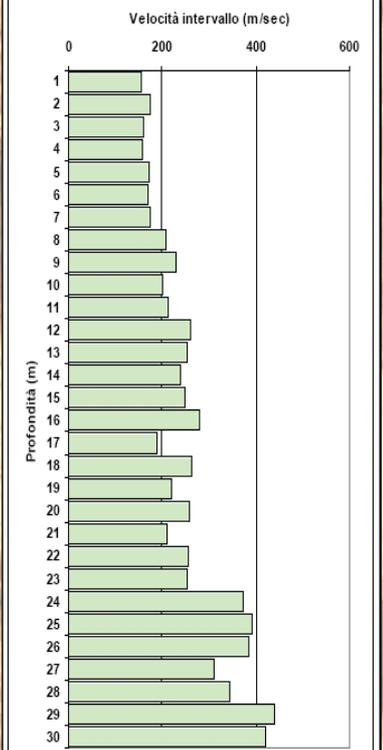
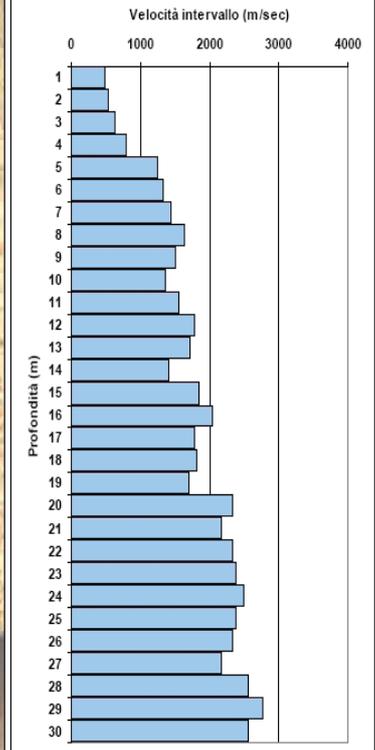
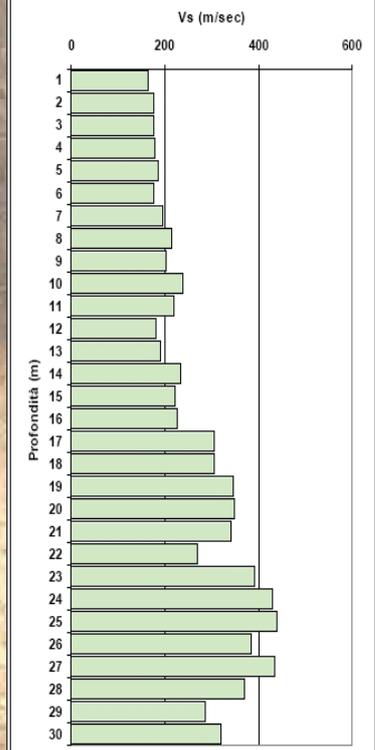
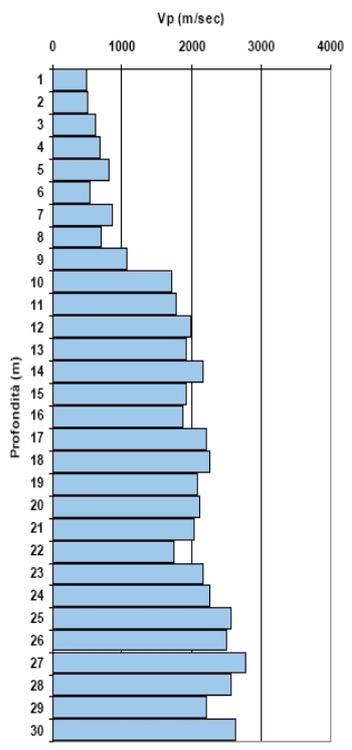
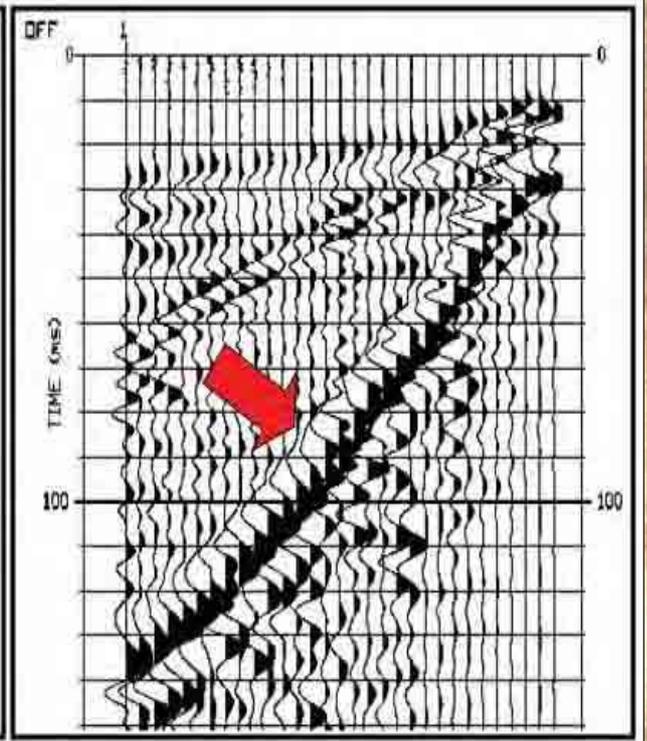
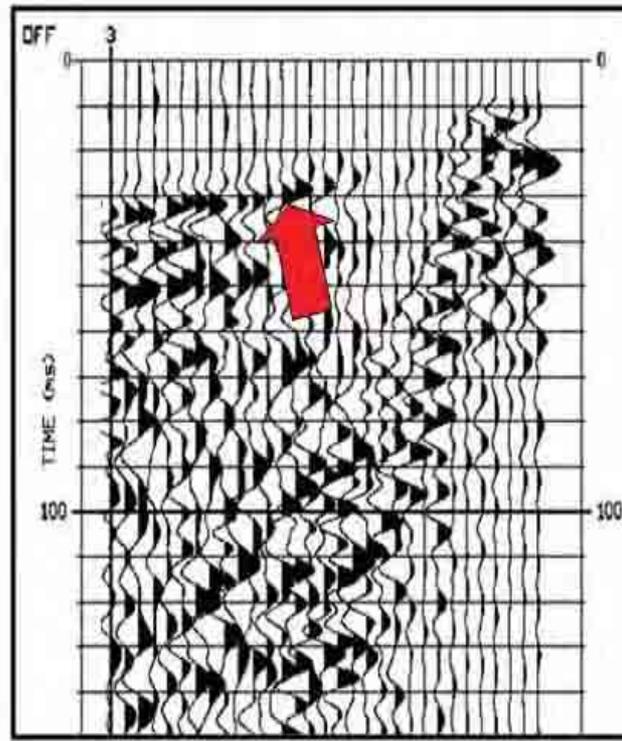
Schema di acquisizione mediante metodo Crosshole



Cross-hole

Onde P

Onde S

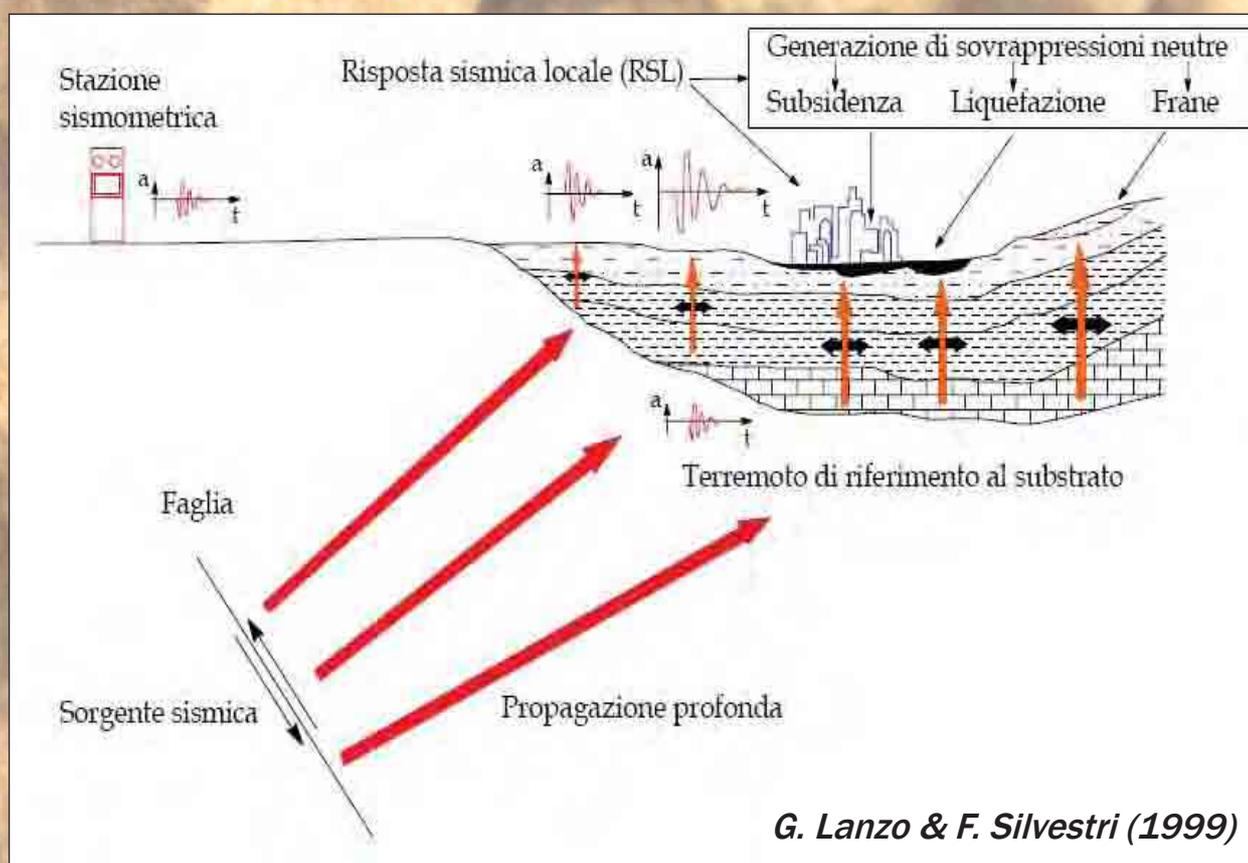


RISPOSTA SISMICA LOCALE

Georeflex Srl da diversi anni si occupa anche di valutazioni della Risposta Sismica Locale (RSL), attività che costituisce la parte fondamentale degli studi di Microzonazione Sismica.

I danni causati dal terremoto e la geologia locale risultano essere in stretta relazione. La morfologia superficiale, il regime delle acque sotterranee, la costituzione del sottosuolo e le proprietà dinamiche dei terreni rappresentano fattori che possono fortemente condizionare l'entità degli effetti in superficie di un sisma. Lo studio del territorio assume perciò enorme importanza per la valutazione dell'esposizione al rischio sismico, in particolare nelle aree critiche dal punto di vista della concentrazione urbana, del patrimonio artistico o delle attività industriali.

Lo studio della Risposta Sismica Locale e degli effetti di amplificazione dovuti a condizioni locali richiede un approccio di tipo multidisciplinare che integri i contributi provenienti dalla Sismologia, dalla Geofisica, dalla Geotecnica e dall'Ingegneria Strutturale.



CONTROLLI NON DISTRUTTIVI SU PALI

I metodi non distruttivi, grazie al loro basso costo, offrono l'opportunità di testare un numero elevato di pali, individuando quelli che possono presentare anomalie; nella fase successiva, le più costose prove di carico possono essere limitate a quest'ultimi con conseguente vantaggio economico.



Particolare della centralina di acquisizione dati (stampabili direttamente al termine della prova)



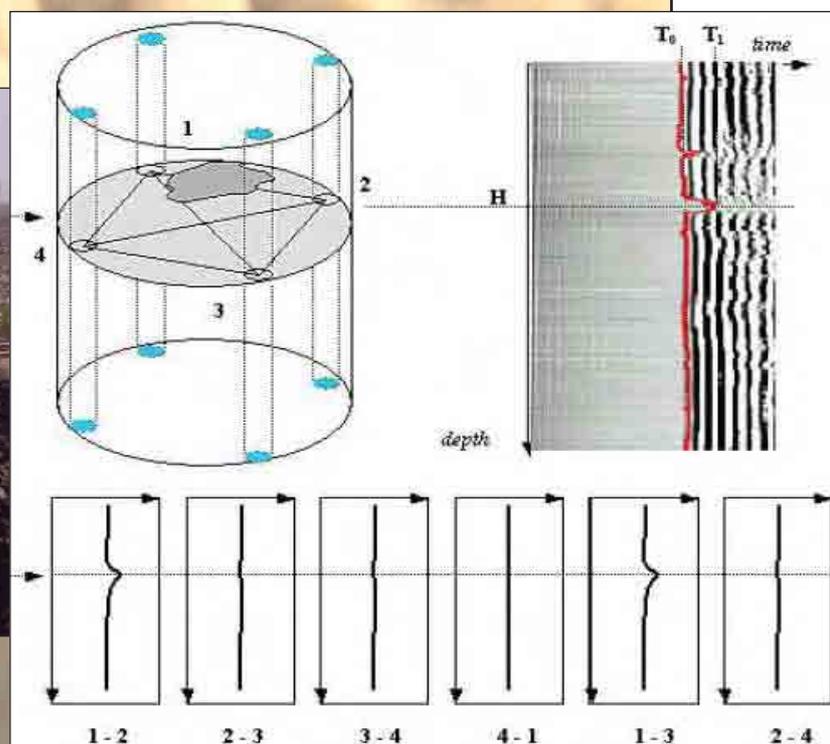
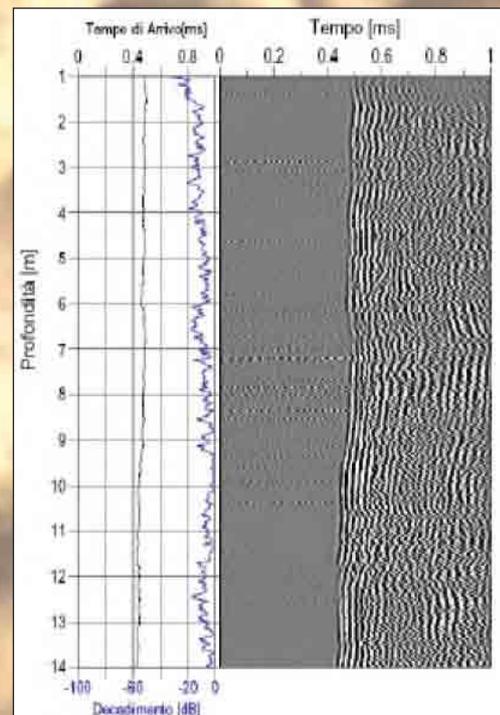
Fase di acquisizione su una sezione di controllo

Tra i vari metodi non distruttivi citiamo qui di seguito i più diffusi:

CAROTAGGIO SONICO: il metodo di rilevazione delle velocità è basato sui tempi di propagazione di un impulso attraverso un mezzo. L'impulso è costituito da ultrasuoni generati da un emettitore e captati da un trasduttore (sonda ricevente). Le due sonde, calate fino a fondo foro nei tubi d'ispezione, vengono recuperate contemporaneamente registrando a profondità note un dato ogni 10 cm.

SONIC INTEGRITY TEST: la testa del palo viene eccitata mediante un martello, il quale invia un'onda di compressione lungo il palo. Le eventuali discontinuità e la base del palo riflettono quest'onda. Il movimento della testa del palo, causato dall'onda di compressione, generata dall'impatto del martello e le sue riflessioni, sono avvertite da un'accelerometro. Il segnale viene convertito in una misura di velocità e presentato sullo schermo come una funzione del tempo registrato.

AMMETTENZA MECCANICA: questa prova si basa sulla misura dell'impedenza meccanica di un palo sottoposto a vibrazioni armoniche e consente di effettuare l'analisi dell'interazione struttura-terreno. Questo metodo consente inoltre di risalire alle caratteristiche geometriche del palo (lunghezza, area della sezione della colonna), di verificare la presenza di discontinuità e di stimare il fattore di punta ed il cedimento elastico del palo analizzando il modo con cui lo stesso entra in vibrazione se sollecitato lungo la sua direttrice da una forza di tipo impulsivo.



Nell'ambito dell'edilizia Georeflex Srl offre un adeguato servizio d'indagini geognostiche volte alla definizione della capacità portante dei terreni e del loro cedimento, disponendo di attrezzature in grado di operare su qualsiasi terreno.



Prove geognostiche a carotaggio continuo in terreni o roccia

Installazione piezometri ed inclinometri





Prove di carico su piastra



Prove penetrometriche

Prelievo di campioni per la determinazione del coefficiente di permeabilità



TOPOGRAFIA

Georeflex Srl si propone alle grandi imprese di costruzione, società di progettazione, enti e privati, fornendo servizi di topografia nell'ambito di:

- assistenza topografica di cantiere: tracciamento opere civili, industriali, stradali;
- rilevamenti: rilievi piano - altimetrici di dettaglio con restituzione Cad e/o con elaborazione di modelli digitali per il calcolo delle cubature e del movimento terra;
- misurazioni di precisione: monitoraggi piano - altimetrici e altimetrici di grandi opere e livellazioni di precisione e tecniche.

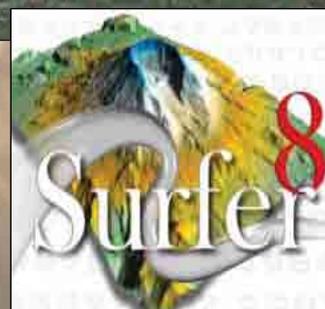
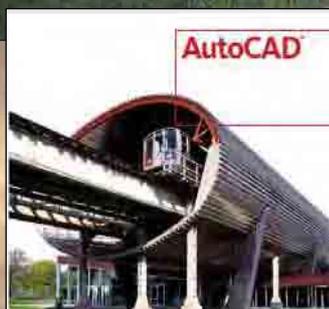


La Strumentazione che Georeflex Srl è in grado di mettere a disposizione per i rilievi topografici è costituita da:

- *nr. 1 stazione totale Spektra/Trimble BS 515*
- *nr. 1 stazione totale NIKON NPR 352*

entrambe con i rispettivi palmari e caratterizzate da una precisione angolare di 5" e una compensazione biassiale.

- *nr. 1 Sistema GPS TRIMBLE con unità di controllo*



Il GPS, o sistema globale di posizionamento, si basa su una costellazione di 24 satelliti che orbitano ad altissima quota attorno alla terra.

Lo scopo del sistema è la determinazione della posizione di un qualsiasi punto della superficie terrestre a partire dai satelliti sopraccitati. Per fare questo, il GPS calcola le distanze fra il punto ed un certo numero di satelliti, utilizzando a questo scopo il tempo di percorrenza di un radio - messaggio emesso dagli stessi satelliti e captato da un ricevitore posto sul punto di cui si vuole determinare la posizione.

La modalità di rilevamento utilizzata, definita RTK (Real Time Kinematic), consente nel ridurre notevolmente i tempi necessari per determinare la posizione di un punto ed è solitamente impiegata per l'esecuzione di rilevamenti di dettaglio.

Un ricevitore (BASE) viene collocato su un punto, mentre un ricevitore mobile (ROVER) si porta sui vari punti da determinare fermandosi su ciascuno di essi il tempo necessario per eseguire le osservazioni.

Durante il rilevamento i due ricevitori devono mantenere per tutto il tempo l'aggancio con segnali provenienti da almeno quattro satelliti comuni e inoltre devono essere messi in relazione l'uno con l'altro mediante un'operazione di inizializzazione.

Georeflex utilizza ricevitori a doppia frequenza dotati di una procedura chiamata IWM (Initialization While Moving), che consente di riprendere immediatamente il rilievo dopo un'interruzione dell'aggancio al numero minimo di satelliti.



Ricevitore fisso (BASE - GPS Trimble 5700)

Per quanto riguarda la registrazione dei dati si utilizza un registratore di dati, interfacciati con il ricevitore (CONTROLLER), che consente di introdurre per ogni punto codici e informazioni utili per la restituzione finale del rilievo.

Ricevitore mobile (ROVER - GPS Trimble 5700)



Registratore di dati (CONTROLLER - Trimble TSc2)

MONITORAGGIO CEDIMENTI

Georeflex Srl ha in dotazione l'attrezzatura necessaria ad effettuare il monitoraggio dei cedimenti su edifici/infrastrutture. Comunemente le letture vengono eseguite con l'ausilio di crepometro o mediante livella ottica attrezzata con lamina piano parallela.

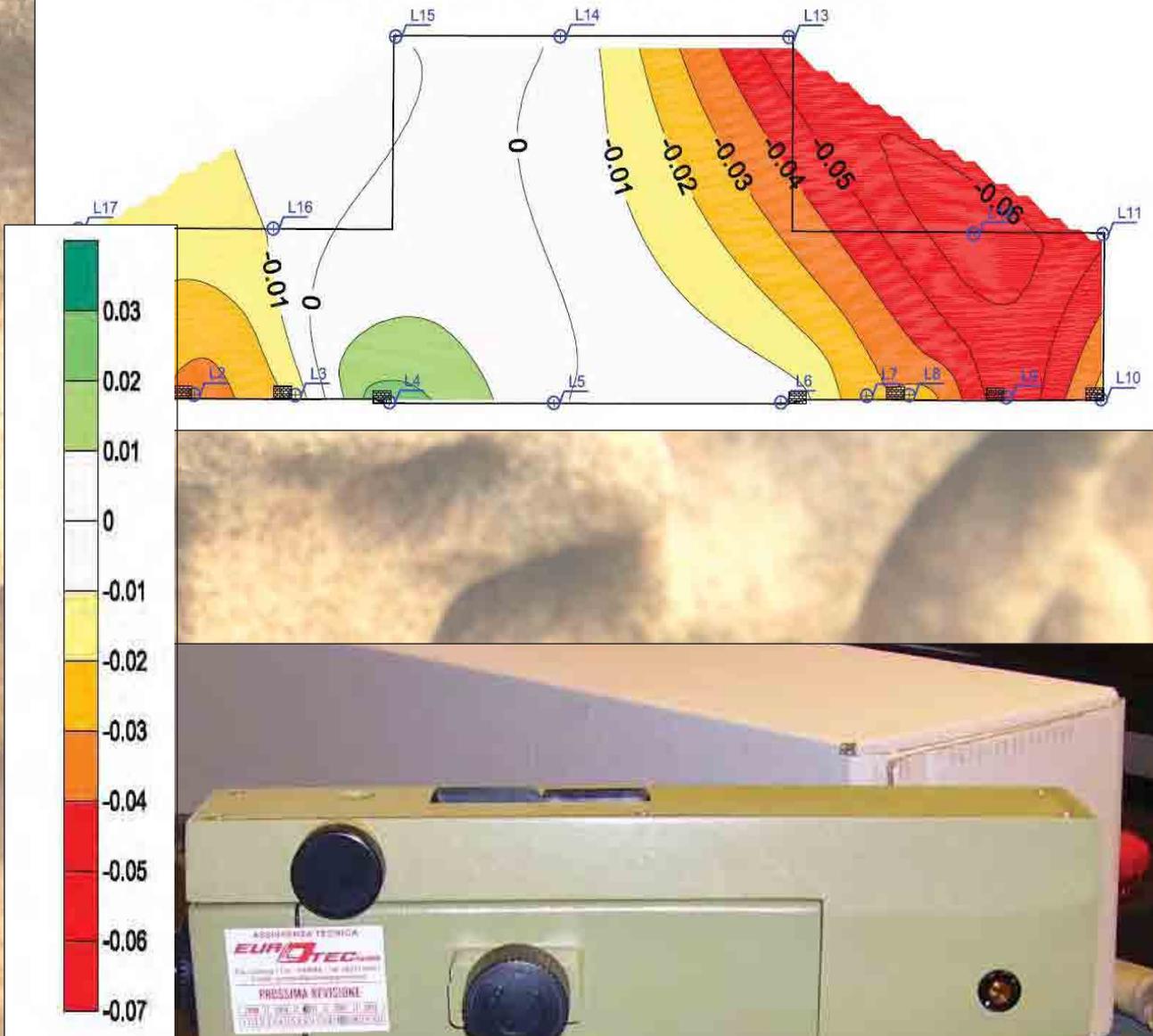
Il crepometro è adatto al controllo ed alla misura di crepe e fessure che interessino strutture murarie e pavimenti. Alle estremità della crepa vengono fissate o cementate due piastrine forate in alluminio e le variazioni di spostamento tra le due estremità vengono calcolate come differenza tra le letture sul comparatore con la precisione del centesimo di millimetro.

Con la livella ottica viene registrata la posizione di punti noti: ogni lettura è il frutto della media di tre collimazioni, in modo da limitare al minimo l'eventuale errore dovuto all'operatore.

Le letture vengono espresse in centimetri e sono sempre relative alla quota alla quale è stata montata la livella.



Punti di monitoraggio posizionati e rilevati tramite livella centesimale



MONITORAGGIO SUOLI



In genere, in corrispondenza dell'area in esame, vengono eseguiti dei pozzetti esplorativi a mezzo escavatore a braccio rovescio.

Lo scavo dei pozzetti permette di prelevare dei campioni rimaneggiati di terreno da sottoporre a prove di identificazione in laboratorio.

Il materiale viene prelevato dalle pareti dello scavo, previa asportazione della parte esterna e superficiale delle pareti, sottoposto a setacciatura a 2 cm, come previsto dall'All.2 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006, e riposto all'interno di un secchio d'acciaio inox della capienza di 12 litri. Il terreno contenuto nel recipiente viene successivamente omogeneizzato mediante una sessola d'acciaio inox; una volta raggiunta la completa omogeneizzazione del materiale, viene formato il campione di terreno, poi posto all'interno di appositi barattoli di vetro con tappo a vite della capacità di 0.5 l.



MONITORAGGIO ACQUE

Georeflex Srl esegue, altresì, misure dirette e campionamenti per analisi chimiche e/o fisico - chimiche entro piezometri, in accordo ai Piani di Monitoraggio Ambientale (PMA) regionali.

Le attività principalmente svolte, nell'ambito del monitoraggio ambientale, sono:

- censimento punti acqua e sorgenti;
- misurazione del livello di falda freatica;
- misurazioni dirette sull'acqua di falda (temperatura, pH, conducibilità, torbidità);
- prelievo di campioni di acqua per analisi di laboratorio.

Attività di censimento punti acqua e di monitoraggio acque sono state svolte per Snam Progetti e per Saipem.

La misura del livello di falda freatica viene effettuata per mezzo di un freatiometro che rileva la profondità della tavola d'acqua rispetto al piano campagna (soggiacenza della falda).

Si tratta di una strumentazione relativamente semplice, leggera e di facile utilizzo, che non crea alcuna turbativa alle caratteristiche delle acque.

In corrispondenza dei punti di misura, viene calata una sonda di circa 1 cm di diametro con relativo cavo metrato avvolgibile che, al contatto con l'acqua di falda, attraverso un segnale elettrico, emette un segnale acustico.





Misurazione della torbidità in foro (turbidimetro WTW MIQ/TC 2020 XT – IQ SENSOR NET).



Misurazione parametri fisici in sorgente (sonda multiparametrica HYDROLAB MS5).



Il prelievo di campioni di acqua viene eseguito mediante l'utilizzo di una pompa centrifuga ad immersione a 12V.

Anche in questo caso si tratta di una strumentazione relativamente semplice, leggera e di facile uso, che non crea alcuna turbativa alle caratteristiche delle acque.

La pompa, del diametro esterno di circa 42mm, viene calata nel foro con relativo cavo metrato e tubo da ½ " per il prelievo dell'acqua. Una volta giunti alla profondità prevista viene efficacemente ancorata in superficie e collegata alla batteria da 12V mediante morsetti a coccodrillo opportunamente isolati.

La pompa viene attivata mediante un telecomando che ne regola anche la portata.

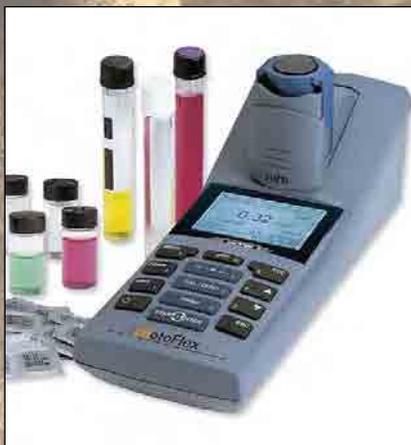
Le acque prelevate dal piezometro vengono convogliate in una tanica da 10l precedentemente predisposta con un rubinetto da ½ " al fondo in modo da evitare il contatto dell'acqua con l'aria.

Una volta riempita la tanica una sonda multiparametrica viene immersa in corrispondenza del foro d'uscita in modo da monitorare i parametri di temperatura, pH e conducibilità elettrica a 20° C.

Quando viene raggiunta la stabilizzazione dei suddetti parametri si procede alla misura della torbidità mediante un'apposita sonda torbidimetrica da campo.

A questo punto la tubazione viene staccata dalla tanica e utilizzata per riempire i contenitori.

I campioni così prelevati verranno poi conservati in un frigo dotato di una spina per l'alimentazione a 12V.



SETTORE ARCHEOLOGIA

Nell'ambito delle ricerche archeologiche Georeflex Srl è in grado di mettere a disposizione un'importante esperienza maturata nel campo delle attività di ricerca, controllo e scavi nelle zone di rilevanza archeologica, ricadenti nelle aree interessate dai lavori di costruzione di metanodotti.

Tutti i lavori di ricerca, individuazione, raccolta e catalogazione del materiale archeologico sono stati sempre eseguiti con l'ausilio e la collaborazione del personale delle Soprintendenze competenti.



COSTRUZIONE DI CONDOTTE

Nell'ambito del settore geotecnica e geologia applicata, alleghiamo alla presentazione della società, una specifica integrazione inerente la Progettazione relativa alla messa in opera di tubazioni interrate (metanodotti, oleodotti, acquedotti), per la quale la società garantisce un know-how di collaboratori di provata e consolidata esperienza maturata negli anni nelle principali multinazionali del settore.



I principali servizi offerti a supporto della progettazione di gasdotti (ed elettrodotti) sono i seguenti:

- Relazioni di fattibilità dei tracciati inerenti la realizzazione di metanodotti, elettrodotti ed acquedotti (comprensivi delle Valutazioni di Impatto Ambientale e Compatibilità con i vigenti strumenti di Pianificazione Territoriale);
- Progettazione di Base e Progettazione definitiva;
- Assistenza geologico-geomorfologico-idrogeologico-geotecnica di dettaglio durante le fasi costruttive (prima, durante e dopo) dei metanodotti, oleodotti, acquedotti, elettrodotti e Centrali comprese;
- Supervisione e coordinamento nell'ambito delle problematiche archeologiche che si verificano durante gli scavi di posa delle tubazioni e cavidotti;
- Studi preliminari atti a definire le problematiche di natura geologico-geotecnica, idraulica e di stabilità (elaborazioni di carte del dissesto, valutazione della stabilità dei versanti, analisi pseudostatiche in zone sismiche, microzonazione sismica) in corrispondenza delle aree a rischio geologico e sismico;
- Studi mirati alla sistemazione idraulica; e conseguenti ripristini dei versanti (opere di mitigazione), nell'ambito della metanizzazione mediante l'impiego di tubazioni da piccolo a grande diametro (DN 42/48/56 pollici);
- Esecuzione, in fase di progettazione del tracciato, del censimento dei "punti d'acqua" e relativi studi delle modalità di alimentazione delle sorgenti, nelle aree a potenziale rischio idrogeologico;
- Coordinamento e Direzione Lavori delle campagne geognostiche e geofisiche effettuate in fase di progettazione del tracciato;
- Coordinamento e Direzione Lavori di gasdotti/elettrodotti;
- Permessistica di supporto alla progettazione esecutiva dei gasdotti e fase realizzativa;
- Controllo topografico ad alta precisione del tracciamento (Stazioni topografiche e GPS), sezioni di scavo condotte, verifica coperture e profondità di scavi e sbancamenti.

Nella progettazione della messa in posa di tubazioni Georeflex Srl sceglie spesso di operare con tecnologie all'avanguardia, come le tecnologie trenchless mediante le quali è possibile installare cavi/tubazioni nel sottosuolo, senza o con un limitato ricorso agli scavi a cielo aperto.

Tra le tecnologie no - dig o trenchless quelle più utilizzate, nell'ambito della progettazione di cavidotti e metanodotti, sono le trivellazioni tipo Spingitubo e/o le trivellazioni con controllo direzionale, tipo Microtunneling o Directional Drilling.



TECNOLOGIE TRENCHLESS

Il sottosistema dei fluidi di perforazione costituisce un componente fondamentale nell'esecuzione delle tecnologie Microtunneling e Directional Drilling.

I parametri fisico-chimici fondamentali che caratterizzano un fluido in fase liquida, quale che sia la sua composizione, sono:

- la viscosità che rappresenta, su scala macroscopica, l'effetto dei complessi meccanismi di attrito interno del fluido.
- la forza del gel che rappresenta la capacità di trasporto del fluido, ovvero la capacità di trasportare in sospensione i detriti di perforazione.
- il filter cake e la filtrazione
- la densità
- il contenuto in sabbia
- il PH

Ciascuno di questi parametri viene misurato costantemente durante le fasi di perforazione con strumentazioni specifiche.

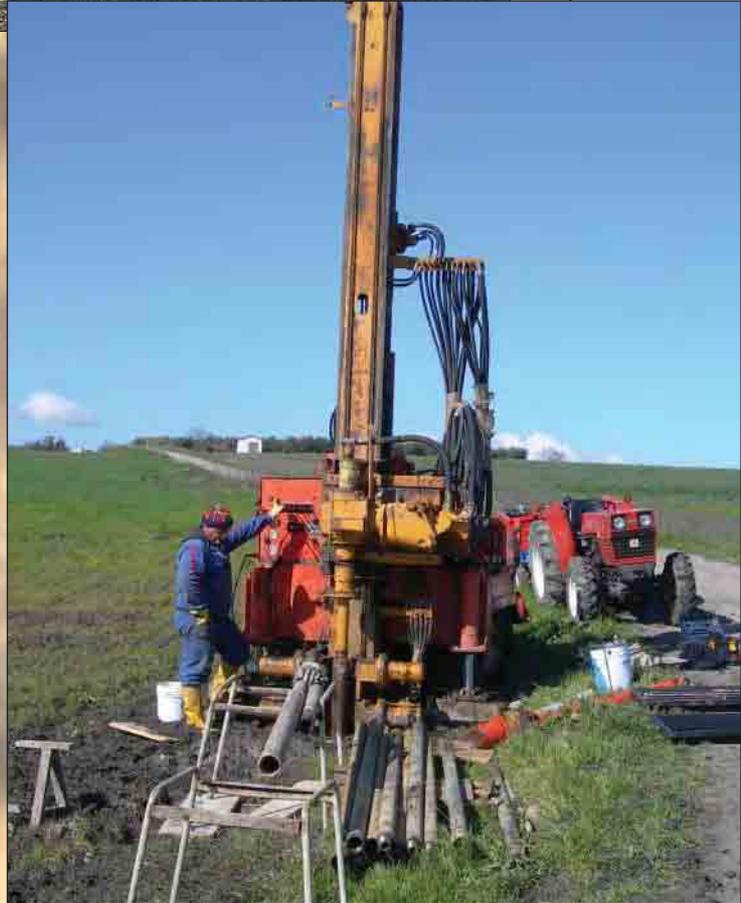


PARCHI EOLICI

Nell'ambito della Progettazione di Parchi Eolici, per conto della società Sorgenia Power SpA e Sorgenia Green SpA, Georeflex Srl ha operato nell'ambito delle seguenti attività:

- **Analisi di fattibilità posizionamento aerogeneratori e cabina di smistamento;**
- **Analisi di fattibilità cavidotti elettrici di collegamento;**
- **Analisi vincolistiche territoriali (Idrogeologico, ZPS, SIC, IBA, ecc);**
- **Rilievi topografici con stazioni totali e GPS (a supporto della fase permessistica);**
- **Analisi geologico-geomorfologiche con particolare attenzione alle aree in dissesto (attivo e/o quiescente) e produzione di cartografie tematiche relative;**
- **Schede tecniche di interventi di consolidamento in aree ritenute critiche;**
- **Analisi geotecniche a supporto della progettazione delle strutture fondazionali (superficiali e profonde);**
- **Analisi sismiche di Risposta Sismica Locale attraverso indagini geofisiche in sito, a supporto della progettazione (condizioni dinamiche);**
- **Produzione di carte tematiche (vincoli, geologiche, geomorfologiche, sismiche, estratti catastali, ortofotocarte) georeferenziate.**





MONITORAGGIO AREE IN DISSESTO

Georefex Srl ha a disposizione strumentazioni e personale qualificato per il monitoraggio di aree interessate da fenomeni franosi.

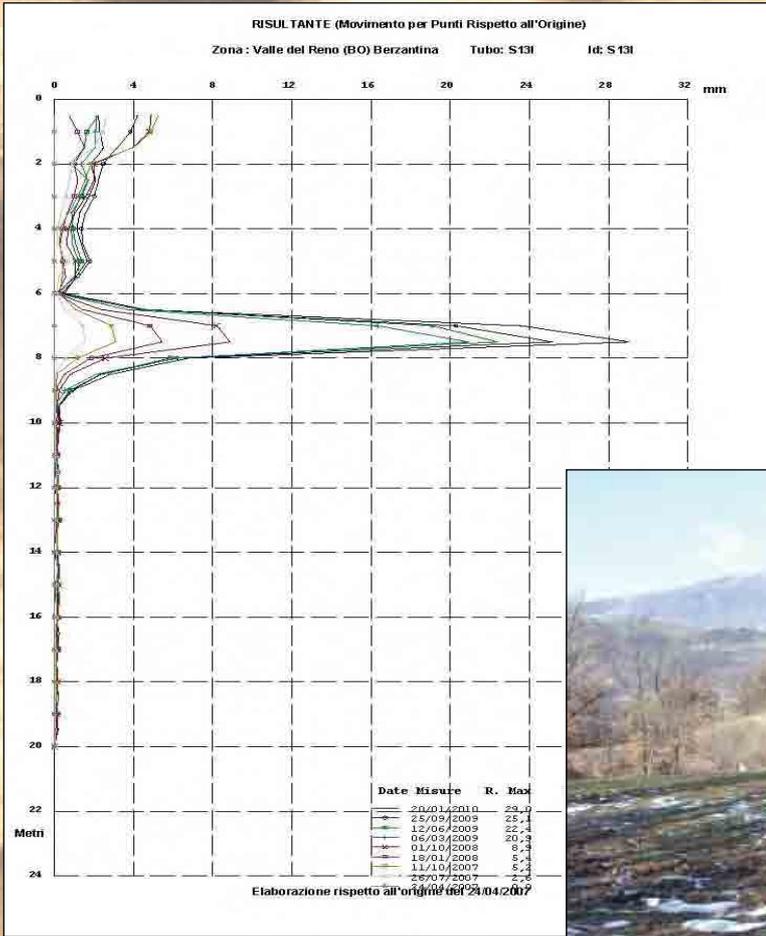
In genere il controllo strumentale viene effettuato attraverso un monitoraggio topografico oppure con l'installazione di postazioni inclinometriche.

Le misure inclinometriche permettono di individuare con precisione 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 dell'eventuale intervento di stabilizzazione.

Le misure vengono eseguite con apposite apparecchiature in tubi inclinometrici, opportunamente installati nel terreno.

Frana di Gaggio Montano (BO)





INTERVENTI DI MITIGAZIONE E RIPRISTINI

Negli anni Georeflex Srl ha acquisito particolare esperienza nel valutare interventi di messa in sicurezza e/o di ripristino nelle aree interessate da opere d'importanza strategica.

Gli interventi proposti (principalmente rappresentati da opere di drenaggio, opere di sostegno, opere difesa massi e opere per il controllo dell'erosione superficiale) hanno come obiettivo la mitigazione della pericolosità indotta da fenomeni franosi, la messa in sicurezza dei luoghi, oltreché il ripristino morfologico e vegetazionale degli ambiti naturalistici.

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare il peso della costruzione dell'opera sul territorio, previa applicazione di talune modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali.

Gli interventi di ripristino ambientale vengono eseguiti allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali pre - esistenti e di evitare l'instaurarsi di fenomeni erosivi.

Trincee drenanti in area in frana





Muro cellulare in fagneme e pietra



Palizzata



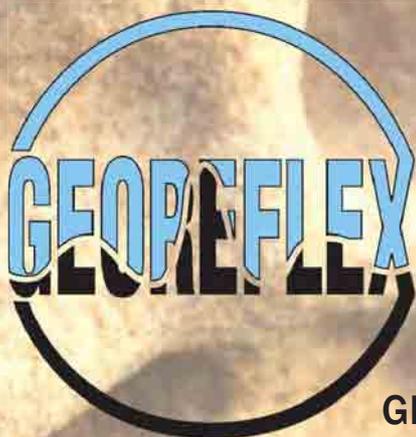
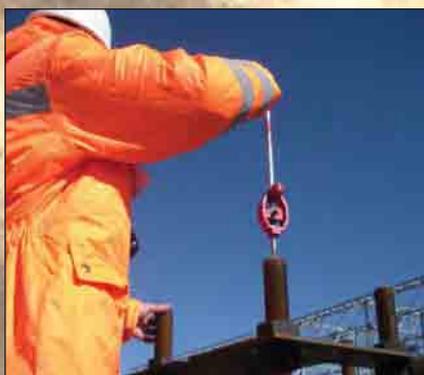
Gabbionata in massi

CENTRALI ELETTRICHE

Georeflex Srl ha seguito le fasi di realizzazione delle Centrali Elettriche di Sorgenia SpA, svolgendo per diversi anni le attività di assistenza topografica di cantiere.

- Nuova Centrale Elettrica a Ciclo Combinato
Comune di Turano Lodigiano (Provincia di Lodi)
- Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato
Comune di Aprilia (Provincia di Latina)





**GEOREFLEX srl - GEOLOGIA-GEOFISICA-TOPOGRAFIA
via Carlo Fioruzzi, 15 29121 Piacenza - ITALY**

**Rappresentante Legale
Dott. Geol. Andrea Carpena**

**Tel. +39 0523 454042
Mobile. +39 335.6176390
Fax. +39 0523 462427**

E-mail: info@georeflex.it

CONTATTI





GEOLOGIA - GEOFISICA - TOPOGRAFIA

**via Carlo Fioruzzi, 15 29121 Piacenza - ITALY - p.IVA/cod. fisc. 01164400333
Tel. +39 0523 454042 - Fax. +39 0523 462427 - E-mail: info@georeflex.it**