

TECHGEA SRL

APPLICAZIONI GEOFISICHE PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO



PRESENTAZIONE SOCIETA'

Techgea Srl

Torino (sede operativa e legale): Via Modigliani 26/a - 10137 Torino

Aosta (sede operativa): Rue de la Maladière, 70 - 11020 Saint-Christophe (AO)

Tel – 0039 011 700113 Fax – 0039 011 7077673 Web www.techgea.eu e-mail info@techgea.eu

Presentazione

Techgea Srl è una società di servizi costituita nel 2011 come *start-up* ad indirizzo tecnologico, la cui attività prevalente riguarda l'applicazione di metodi geofisici per la soluzione di problematiche legate all'analisi del sottosuolo per scopi geologici, geotecnici e ambientali.

Grazie all'utilizzo di tecniche di indagine innovative, Techgea Srl opera con successo sia in Italia che all'estero per Studi professionali di Geologia e Ingegneria, Enti pubblici e clienti privati.

Tutte le fasi dell'indagine (dall'acquisizione dei dati in campagna all'elaborazione ed interpretazione dei dati in ufficio) sono supportate da:

1. Strumentazione tecnica di precisione, con manutenzione e calibrazione regolare
2. Continuo aggiornamento hardware e software;
3. Formazione continua ed esperienza dei tecnici in campo (acquisizione dati) e in ufficio (elaborazione dati). L'integrazione di competenze diverse (ingegneri, geologi) consente la soluzione alle problematiche più complesse
4. Aggiornamento costante su applicazioni tecniche e scientifiche, con partecipazione a convegni, collaborazione con Enti Universitari, e pubblicazione di articoli scientifici;
5. Partecipazione attiva a progetti di ricerca scientifica (aggiudicazione del progetto di Ricerca Monalisa, 2017-2019, Finanziato da Finpiemonte, in collaborazione con l'Università di Torino).

Techgea Srl ha due sedi:

1. Sede operativa e legale: Via Modigliani 26/a, 10137 Torino
2. Sede operativa: Rue de la Maladière 70, 11020 Saint-Christophe (AO)

Gruppo di lavoro

Il gruppo di lavoro di Techgea è composto da geologi e ingegneri, con competenze e capacità diverse che si integrano tra di loro.

Direttore tecnico è **Mario Naldi**. Laureato in geologia all'Università di Torino nel 1987 con una tesi in petrografia applicata, ha un'esperienza di oltre 30 anni in campo geologico e idrogeologico.

Responsabile del coordinamento del personale e del settore geofisico (georadar/geoelettrica/elettromagnetismo) è **Fabrizio Fantini**. Laureato al Politecnico di Torino nel 2005 con una tesi sul monitoraggio geofisico e geotecnico di una frana profonda, ha maturato una vasta esperienza in campo geofisico con attività in Italia e all'estero.

Responsabile del settore Qualità e Sicurezza e del sistema informatico (hardware, software e reti) è **Stefania Fornelli Genot**. Laureata in geochimica all'Università di Torino nel 2003, ha iniziato la carriera lavorativa come assistente del laboratorio di geochimica dell'Università di Torino e di Pavia, per poi specializzarsi nella diagnostica del sottosuolo/strutture con metodo georadar.

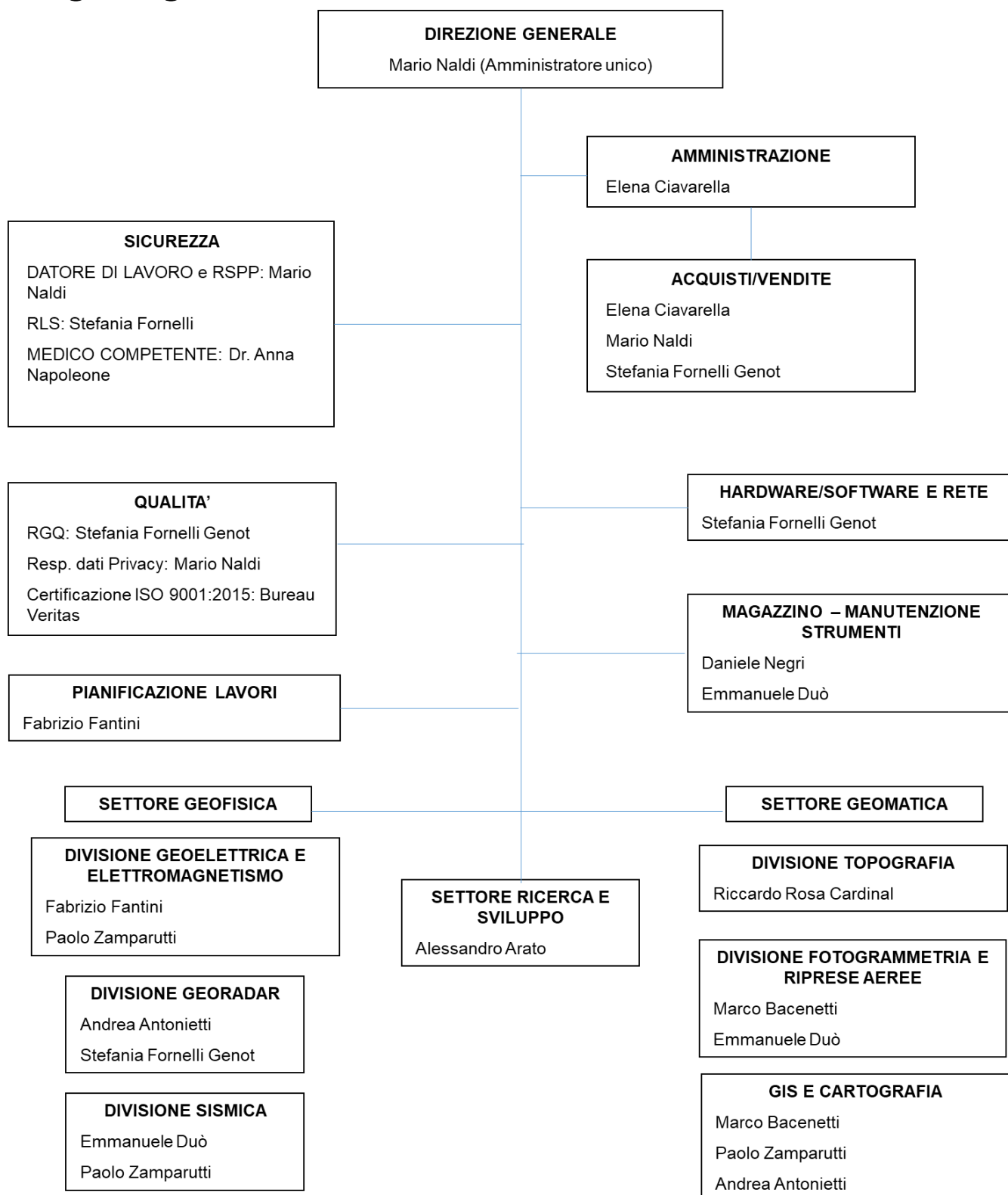
Responsabile del magazzino/strumentazione e del settore geofisica (indagini sismiche/vibrometriche/droni) è **Emmanuele Duò**. Laureato in geologia all'Università di Torino nel 2008 con tesi di laurea in misure georadar per investigare lo spessore di ghiacciai alpini in Valsavarenche (Val d'Aosta), ha acquisito una notevole esperienza organizzativa ed esecutiva di cantieri in Italia e all'estero. Ha conseguito il brevetto di pilota droni nel 2019.

Responsabile dell'ufficio di Aosta è **Paolo Zamparutti**, geologo laureato a Torino nel 2010 con una tesi in geomorfologia. Specializzato in cartografia GIS, collabora con Techgea dal 2011 dove ha acquisito una vasta esperienza in attività geofisiche/geologiche all'estero.

Responsabile del settore geomatica è **Marco Bacenetti**. Geologo laureato a Torino nel 2010 con una tesi in geologia strutturale, ha successivamente conseguito il dottorato di ricerca nel 2017. Specializzato in cartografia GIS e analisi di foto satellitari, collabora con Techgea nel 2015. Si occupa prevalentemente dell'integrazione di dati geofisici, topografici e geologici in database cartografici. Ha conseguito il brevetto di pilota droni nel 2019.

Responsabile del settore Ricerca e Sviluppo è **Alessandro Arato**. Ingegnere in ambiente e territorio, con laurea conseguita al Politecnico di Torino nel 2009 con una tesi in idro-geofisica, ha successivamente conseguito il dottorato di ricerca nel 2013. Si occupa dello sviluppo di sistemi di indagine innovativi (progetto MONALISA, rilievo sismoelettrico in continuo su argini fluviali) e di trattamento/elaborazione di dati geofisici e idrogeologici.

Organigramma



Strumentazione tecnica

Techgea Srl ha un'ampia dotazione di strumenti geofisici, con manutenzione e calibrazione regolare. Gli strumenti sono tutti di proprietà di Techgea Srl e sono sempre disponibili.

Indagini geoelettriche

- Georesistivimetro Syscal PRO 72 canali
- Georesistivimetro Syscal PRO 96 canali
- 10 cavi multipolari a spaziatura 10 m, 4 cavi a spaziatura 3 m, 4 cavi a spaziatura 1,5 m, 8 cavi a spaziatura 5 m
- Georesistivimetri Lippmann Punkt Light (tre unità) con 200 elettrodi attivi su cavo a spaziatura di 5 m

Indagini georadar

- Georadar IDS RIS multiarray Hi-Mod, con antenne da 200-400-600-900 MHz
- Georadar GSSI SIR-4000 con antenne da 400 e 2000 MHz

Indagini elettromagnetiche

- Num. 2 elettro magnetometri Profiler GSSI multifrequenza (FDEM)
- Num. 2 cercaservizi/cercacavi (RD4000 e Genny 4) a radiofrequenza

Indagini magnetometriche

- Magnetometro FEREX API con sonda da foro (verifiche belliche in foro e da superficie)
- Magnetometro Sensys R3 per rilievi con drone

Indagini Audiomagnetotelluriche

- Strumentazione audiomagnetotellurica Phoenix MTU-5 con sensori AMTC-30

Indagini sismiche

- Num. 3 Sismografi Daqlink IV Seismic Source a 24 canali (72 canali contemporanei), con cavi sismici con spaziatura da 1, 2, 3 e 5 m
- 100 geofoni verticali a 4,5 Hz, 72 geofoni verticali a 40 Hz, 48 geofoni orizzontali a 40 Hz, 48 geofoni verticali a 100 Hz, 48 geofoni verticali a 20 Hz
- Sonda geofonica P/S SARA per indagini in foro (cavo da 50 m)

- Energizzatore dinamico montato su pickup per indagini sismiche – prototipo Techgea
- Fucile sismico Isotta
- Land Streamer singolo e doppio per il trascinamento di sensori sismici/elettrici su strada – prototipo Techgea
- Sismometro SARA SL06 (2015) – MONITORAGGI VIBRAZIONALI

Topografia e fotogrammetria

- 2 sistemi GPS L1+L2 LEICA GS08 e GPS L1+L2 LEICA GS10
- Stazione topografica totale Geomax ZTS 602 LR
- Drone DJI Spark e drone DJI MAVIC 2, entrambi dotati di fotocamera di alta risoluzione per rilievi fotogrammetrici (Techgea ha iscrizione e autorizzazione al volo presso ENAC)
- Drone DJI Matrice 300 allestito per rilievi con magnetometro Sensys R3

Video ispezioni pozzi/sondaggi

- Videocamera da pozzo PASI, con cavo fino a 200 m di profondità e registrazione dati su supporto informatico (2016)
- Freatimetro PASI con cavo fino a 100 m di profondità
- Sonda ad interfaccia (misura olio surnatante) con cavo fino a 30 m di profondità

Altri strumenti/utilità

- Alzatombini magnetico Fedà per sollevamento coperture metalliche fino a 100 kg
- Tassellatore/trapano elettrico TE30 Hilti
- Generatore elettrico Honda 5 kW
- Misura resistività Termica Terreni – Strumento MAE (2020)

Automezzi

- Furgone Transit Custom
- Furgone Doblò N1
- Ford Ranger Pick up
- Fiat Doblò Cargo

Servizi forniti

- Localizzazione e mappatura di sottoservizi e strutture interrato in ambiente urbano, industriale e aeroportuale (sottoservizi, serbatoi, vasche, cavità naturali o antropiche, strutture fondazionali)
- Localizzazione e mappatura di oggetti metallici interrati (indagine bellica preventiva)
- Localizzazione e mappatura di strutture archeologiche (relitti di muri, cripte e cavità di valenza archeologica)
- Caratterizzazione geologica e geotecnica del sottosuolo applicata a:
 - Progettazione di infrastrutture civili (linee di metropolitana, gallerie, ponti, tralicci di linee elettriche, fabbricati)
 - Ricerca mineraria e coltivazione di cave
 - Studio di frane
- Caratterizzazione idrogeologica superficiale e profonda applicata a:
 - posizionamento ottimale di pozzi
 - protezione degli acquiferi
 - analisi idrogeologiche profonde
 - studio di sorgenti
- Verifiche ambientali per localizzazione e caratterizzazione di:
 - discariche abusive
 - caratterizzazione di siti contaminati
 - localizzazione e mappatura di pennacchi di percolato
- Verifiche sismiche
 - caratterizzazione e classificazione sismica
 - monitoraggio vibrazioni naturali (misure HV)
 - monitoraggio delle vibrazioni continue e impulsive su strutture
- Diagnostica non distruttiva di strutture:
 - Definizione di spessori e armature di murature, pareti/solette in calcestruzzo armato, solai
 - verifica di rivestimenti di gallerie (localizzazione ferri di armatura, verifica grado di ammaloramento calcestruzzo)
 - localizzazione e definizione geometrica di strutture fondazionali
- Verifica di teli di impermeabilizzazione di discarica
 - verifica presenza teli basali in vecchie discariche
 - localizzazione discontinuità/lacerazioni, perdite basali, ecc.

- Determinazione della resistività elettrica e termica del sottosuolo per la progettazione di dispersori di corrente
- Geomatica
 - Rilievi topografici con stazione totale e GPS differenziale
 - fotogrammetria terrestre aerea con drone
 - creazione di ortofoto e modelli di elevazione del terreno/discardiche/cave, ispezioni con drone
 - gestione dati con sistemi GIS

Elenco prove

- indagini georadar con antenne stradali, su superfici murarie/gallerie, indagini georadar in foro
- Indagini sismiche a rifrazione in onde P e S
- Indagini sismiche MASW, ReMI e MASW2D
- Indagini sismiche in foro (cross-hole, down hole)
- Indagini sismiche in trasparenza
- Misure vibrazionali HVSR
- Indagini geoelettriche multielettrodo 2D e 3D
- Indagini elettromagnetiche FDEM
- Indagini magnetometriche (in foro e areali, con operatore e con drone)
- Indagini audiomagnetotelluriche
- Videoispezioni in pozzo (max 200 m)
- Videoispezioni con voli UAV (droni)
- Rilievi topografici (stazione totale, GPS differenziale)
- Fotogrammetria aerea e terrestre
- Ricerca oggetti metallici interrati (ordigni bellici, tombini coperti, pozzi abbandonati)
- Misure di resistività elettrica e termica

Principali progetti

Prove di classificazione sismica

Techgea ha realizzato oltre 1500 prove di classificazione sismica di sito per Enti pubblici e clienti privati, per un importo lavori complessivo di oltre 1.000.000 € (periodo dal 2010 ad oggi). Per la determinazione del parametro $V_{s,eq}$ (previsto dalla normativa 17.01.2018), Techgea utilizza i metodi MASW, Re.Mi., Down-hole e Cross-hole. Tutti i dati sono gestiti da una piattaforma GIS con attribuzione delle diverse classi simiche e possibilità di analizzare preventivamente e spazialmente l'andamento del parametro $V_{s,eq}$, con definizione di aree omogenee (in Figura 1 si riporta la classificazione per la Provincia di Torino).

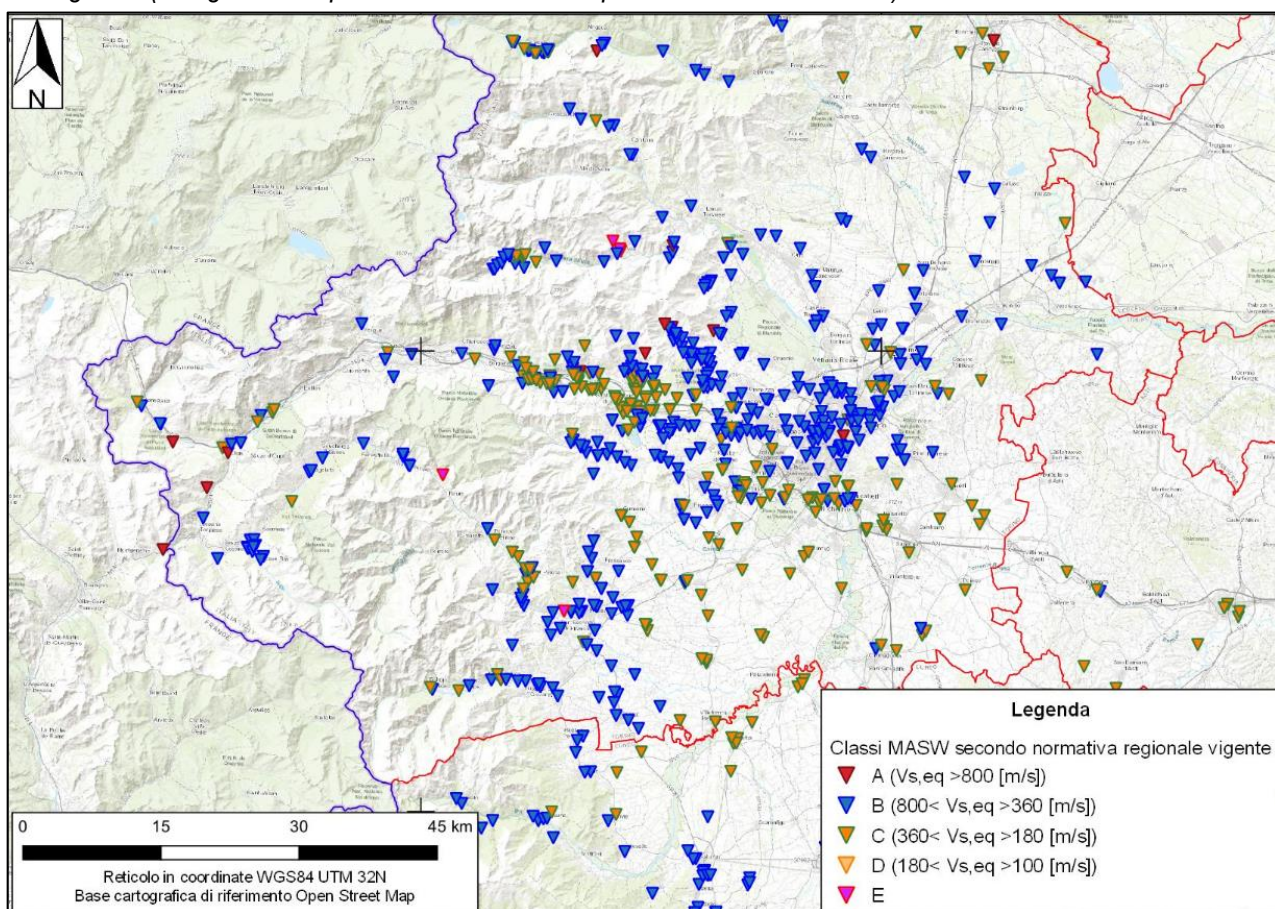


Figura 1 - Distribuzione $V_{s,eq}$ nella provincia di Torino. Database Techgea

Progetto di punta (2018-2019)

2018 - Approfondimenti conoscitivi di natura geotecnica e strutturale sulle opere d'arte ricadenti nella tratta Trofarello-Confini compartimentale, interessate dalla velocizzazione della linea Torino-Genova"- cod. CIG: 7397414B23 – CUP: J94H17000340009

Cliente: Subappalto di "Accordo Quadro n. 150 del 17/05/2016 – C.A. n. 20/2018 RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.A.". velocizzazione della Linea ferroviaria Torino-Genova.

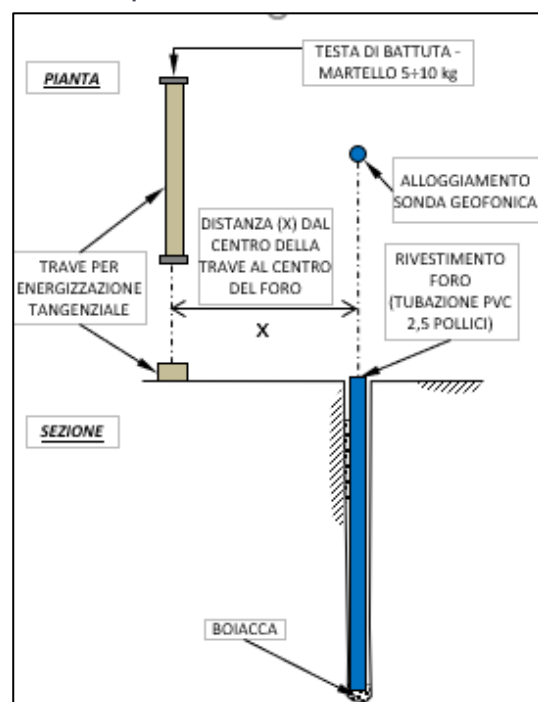
Servizi offerti: Indagini di classificazione sismica di oltre 30 ponti e viadotti Solero e Alessandria. sismiche (down hole, cross-hole, HVSR, MASW)

Importo contratto: 2 contratti di subappalto da 30000 € con integrazioni successive (complessivo lavoro 78000 €).

Impianto cantiere



Schema acquisizione



Sismogramma

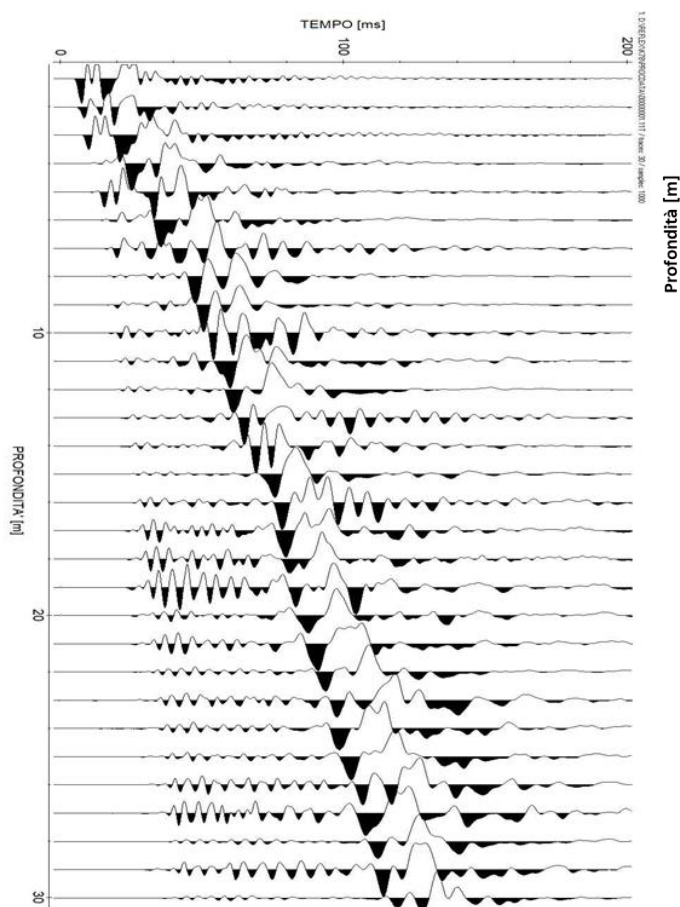
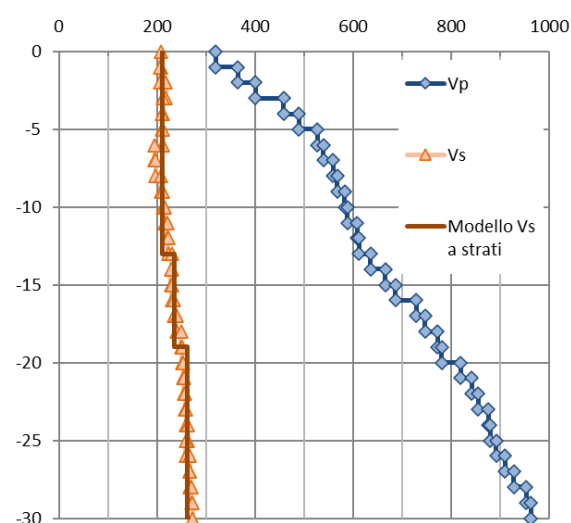


Grafico intervallare curve Vp e Vs



MODELLO Vs A STRATI

Strato	Profondità [m]		Vs [m/s]
	da	a	
1	0	-13	211
2	-13	-19	235
3	-19	-30	261

Linea ferroviaria TO-GE, km 78+930, Comune di Solero (AL) Esempio di rilievo Down-Hole intervallare in onde P e S per classificazione sismica

Caratterizzazione geologica-geotecnica in ambiente urbano

La caratterizzazione geologica e geotecnica del primo sottosuolo in ambiente urbano (sotto la viabilità esistente) presenta numerose problematiche: a) presenza di numerose interferenze del sottosuolo (sottoservizi); b) rumore ambientale (sia sonico/sismico e sia elettromagnetico); traffico veicolare, con necessità di ridurre i tempi di acquisizione dei dati, per minimizzare le interruzioni di traffico.

L'indagine geofisica che meglio risponde a tali premesse è il metodo MASW2D, un modello bidimensionale derivato dall'analisi multicanale di onde di superficie (onde di Rayleigh, onde di taglio). Rispetto al metodo sismico a rifrazione, il metodo MASW2D presenta numerosi vantaggi:

- ha un ottimo rapporto tra la lunghezza dello stendimento e la profondità raggiungibile (un profilo MASW2D di 48 m raggiunge una profondità >30 m; un profilo sismico a rifrazione di 48 m raggiunge una profondità di circa 10 m)
- le onde di taglio non sono condizionate dalla saturazione dei materiali (a differenza delle onde di compressione, la cui velocità di compressione aumenta notevolmente in terreni saturi);
- le sezioni MASW2D hanno un elevato grado di risoluzione verticale e orizzontale, e possono risolvere le inversioni di velocità (alternanze di strati a diversa competenza e rigidità)

Techgea ha messo a punto un prototipo per l'acquisizione di dati in continuo (cavo mobile trascinato su strada) per ridurre al minimo l'interferenza con il traffico veicolare e per coprire lunghi tracciati in tempi ridotti. L'accoppiamento di cavi affiancati consente di ottenere (con una singola energizzazione) l'acquisizione simultanea lungo 2 o più sezioni, per la definizione del volume significativo di sottosuolo necessario alla progettazione (Figura 2).

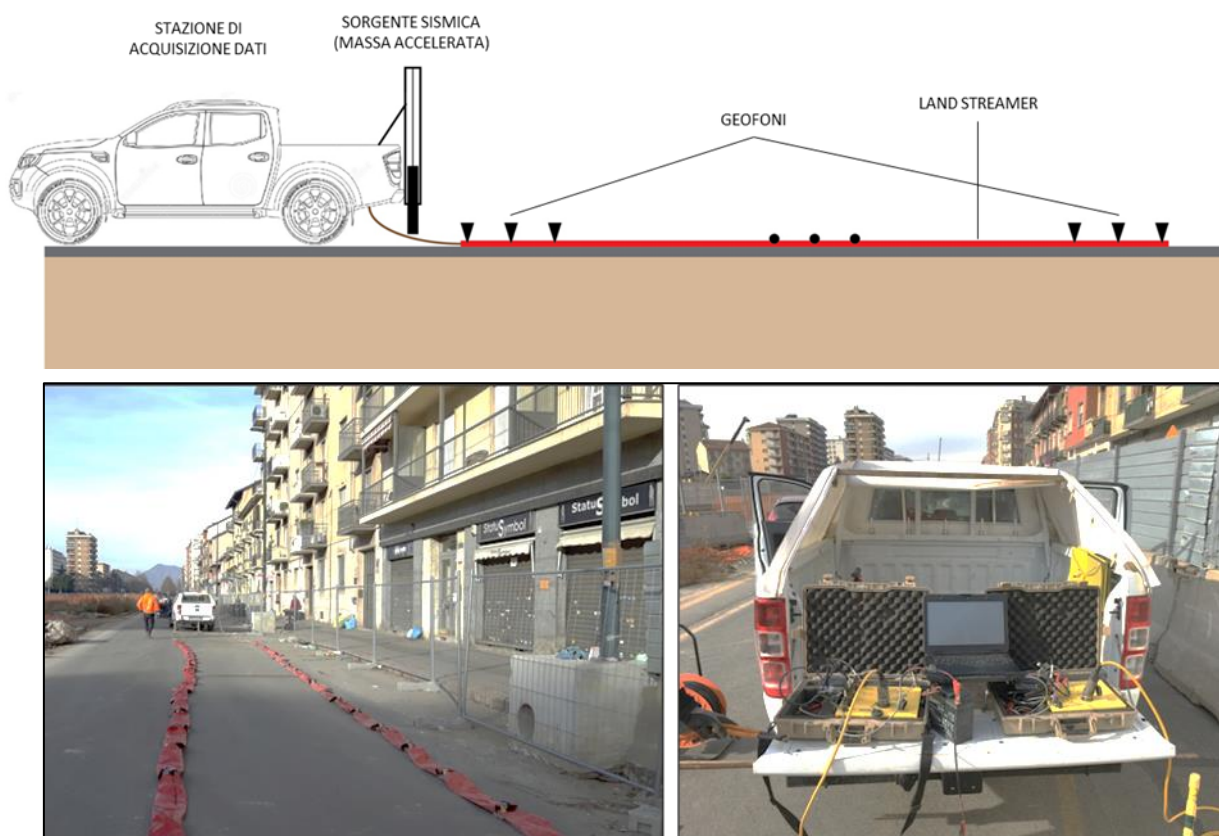


Figura 2 – sistema di acquisizione dati sismici in continuo (prototipo Techgea)

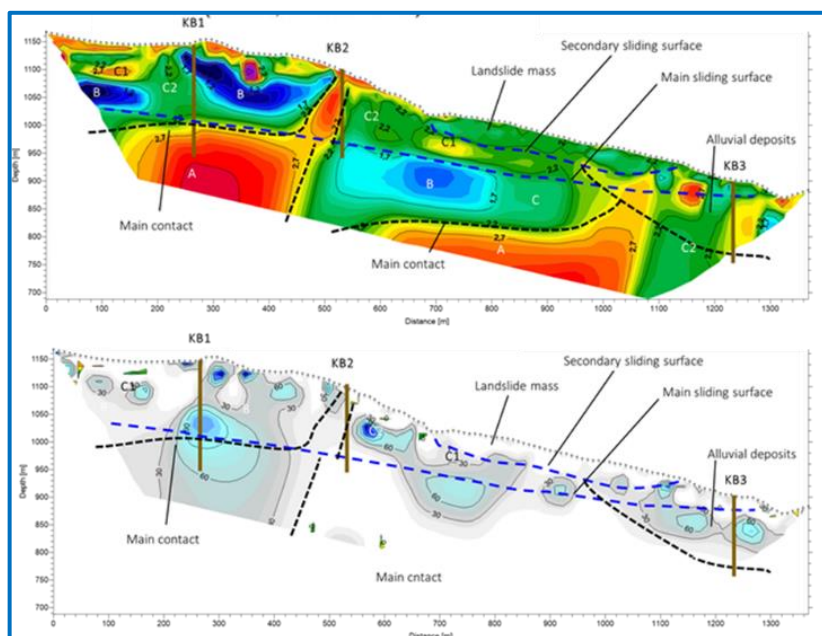
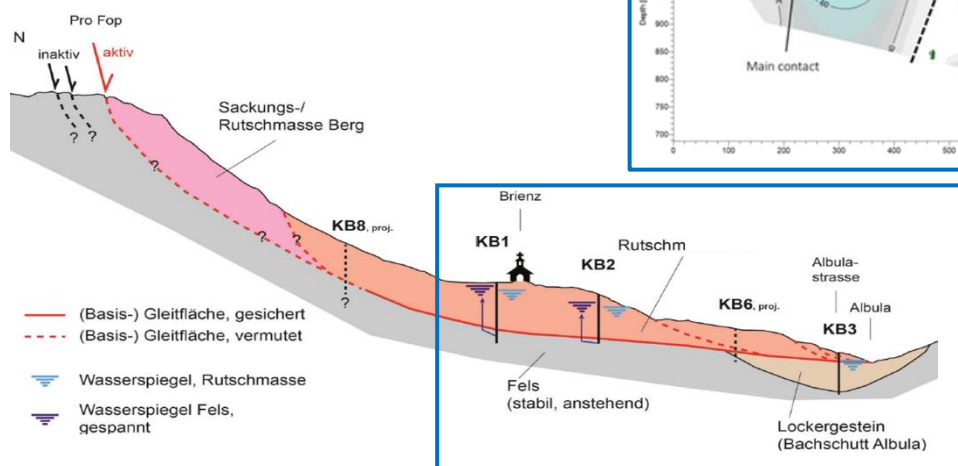
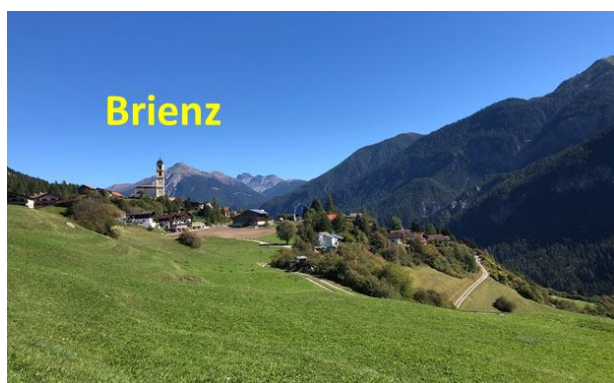
Caratterizzazione geologica-geotecnica di frane e dissesti di versante

La caratterizzazione geologica di frane profonde (DGPV) ha un'importanza strategica per l'uso antropico del territorio per:

- valutare il grado di rischio di strutture esistenti (aree abitate, infrastrutture, ecc.)
- progettare nuove opere stradali e ferroviarie

Per la conoscenza predittiva delle cause predisponenti le DGPV i metodi geofisici (diagnostica per immagini) assumono un ruolo fondamentale, in quanto forniscono modelli 2D e 3D che consentono la definizione del modello geologico di riferimento per l'individuazione delle cause predisponenti

Techgea ha analizzato numerosi casi di dissesto di versante con metodi geoelettrici, sismici e audio magnetotellurici (frana di Arzeno, GE; frana di S. Stefano d'Aveto, GE; frana del lago Val di Noci, GE; frana di Tavernole, BG, frana di Brienza, Albula CH).



Progetto di punta (2018-2019)

2018-2019 – Frana di Brienza (Albula-Alvra, CH)

Cliente: Comune di Albula/Alvra (CH) – Progettista BTG (CH)

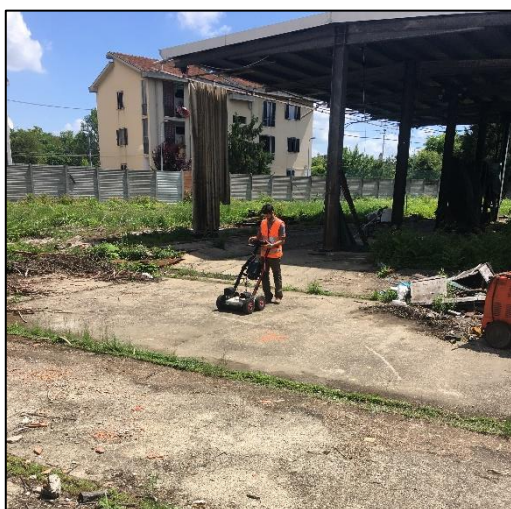
Servizi offerti: indagini geoelettriche profonde con acquisizione di resistività elettrica e IP. Esecuzione di 5 linee di Lunghezza max = 2000 m e prof. max = 300 m. Interpretazione geologica, verifica sondaggi, supporto al progettista

Importo contratto: 120000 €.

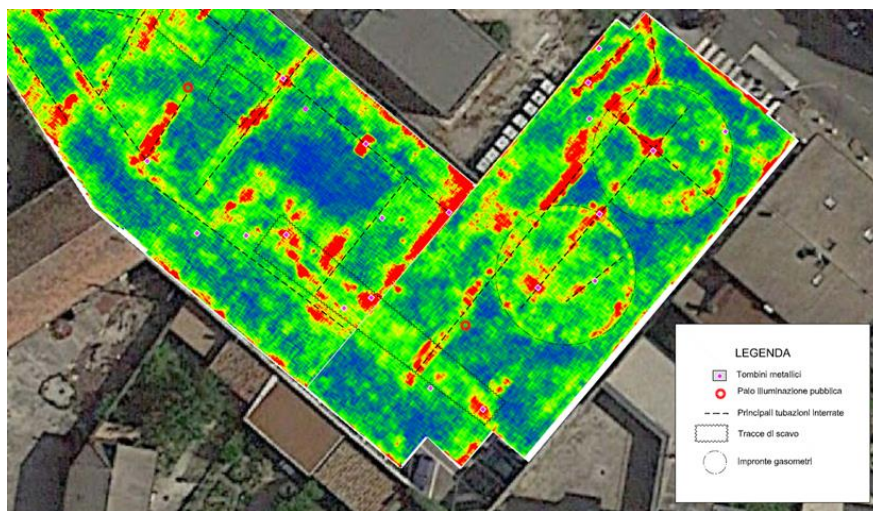
Verifica sottoservizi/serbatoi interrati presso distributori e depositi di carburanti

I distributori e i depositi di carburanti presentano elevate criticità ambientali legate alla potenziale fuoriuscita di idrocarburi nel sottosuolo da strutture interrato (sottoservizi/serbatoi). La conoscenza preventiva sulla corretta ubicazione di strutture note o non conosciute ("serbatoi fantasma") permette di eseguire in sicurezza ogni intervento di scavo. L'analisi delle strutture interrato coinvolge più metodologie di indagine (georadar 2D e 3D, sistemi EM in radiofrequenza, metodo elettromagnetico), il cui risultato finale è la ricostruzione precisa e georeferenziata dei sottoservizi e delle strutture interrato.

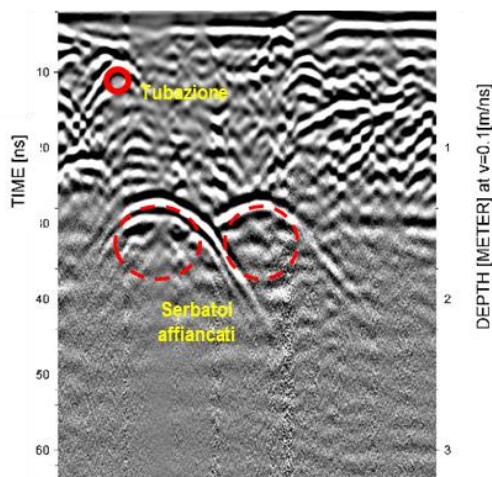
Georadar MF RIS



Mapa di riflessione georadar (1 m di profondità)



Sezione georadar



Scavo e scoperta serbatoio



Rimozione e smaltimento



Progetto di punta (2017-2019)

Verifica sottoservizi e serbatoi/vasche interrato - Siti dismessi ENI (distributori e depositi oli)

Ciente: ACR di Albertino Reggiani SpA (2017-in corso)

Servizi offerti: Caratterizzazione punti vendita carburanti e depositi ENI (Italia Nord). Localizzazione serbatoi interrati e sottoservizi. 113 siti investigati con tecnica georadar, elettromagnetismo, GPS differenziale, radiodetection.

Importo contratto: 214000 €

Indagini geofisiche per caratterizzazione di acquiferi (ricerca d'acqua, progettazione di pozzi e opere di presa sorgenti, verifica vulnerabilità acquiferi)

L'esplorazione del sottosuolo per immagini contribuisce in modo significativo alla caratterizzazione degli acquiferi sotterranei, sia per la ricerca e utilizzo di acqua sotterranea (attraverso la definizione dei volumi del giacimento, il posizionamento ottimale di pozzi di estrazione, la definizione delle caratteristiche di vulnerabilità e protezione naturale, ecc.). I metodi di indagine più utilizzati sono la geoelettrica multielettrodo (ERT) e l'audio magnetotellurica (AMT). In entrambi i casi si rileva il parametro resistività elettrica, direttamente correlato sia alla tipologia di terreni (distinguendo tra terreni potenzialmente permeabili e terreni potenzialmente impermeabili), alle strutture idroconduttrici (faglie, paleoalvei, zone di fratturazione) e sia alla presenza di acqua sotterranea (che tende a ridurre la resistività elettrica dei terreni).

Techgea ha eseguito con successo attività di ricerca d'acqua in oltre (China, Vietnam, Cambogia, Myanmar, Giordania, Vietnam, Libano, Thailandia, Iraq, Iran, Uzbekistan, Turchia, Etiopia, Algeria, Egitto, Nigeria, Gran Bretagna, Svizzera, Italia, Panama, Messico, Colombia, Brasile), per conto di Nestlé food e Nestlé Waters e per altri Committenti privati. Le attività di indagine sono state propedeutiche allo sviluppo di "green fields" (realizzazione di uno stabilimento di acqua minerale a Surat Thani in Thailandia, con investimento di oltre 80 milioni di \$ USD), acquisizioni di concessioni/stabilimenti valutazioni sull'impatto di infrastrutture sotterranee sugli acquiferi (galleria profonda di oltre 11 km a Medellin, Colombia).

Progetti di punta (2018-2019)

Indagine geofisica per la ricerca di acquiferi profondi - Guadalajara e Nantli (Messico)

Cliente: Nestlé Waters Mexico

Servizi offerti: indagine geofisica profonda (geoelettrica multielettrodo e audiomanetotellurica) per la localizzazione di acquiferi profondi e protetti per l'utilizzo a scopo alimentare. Acquisizione di due *green fields* e sviluppo del nuovo stabilimento.

Importo contratto: 60.000 €

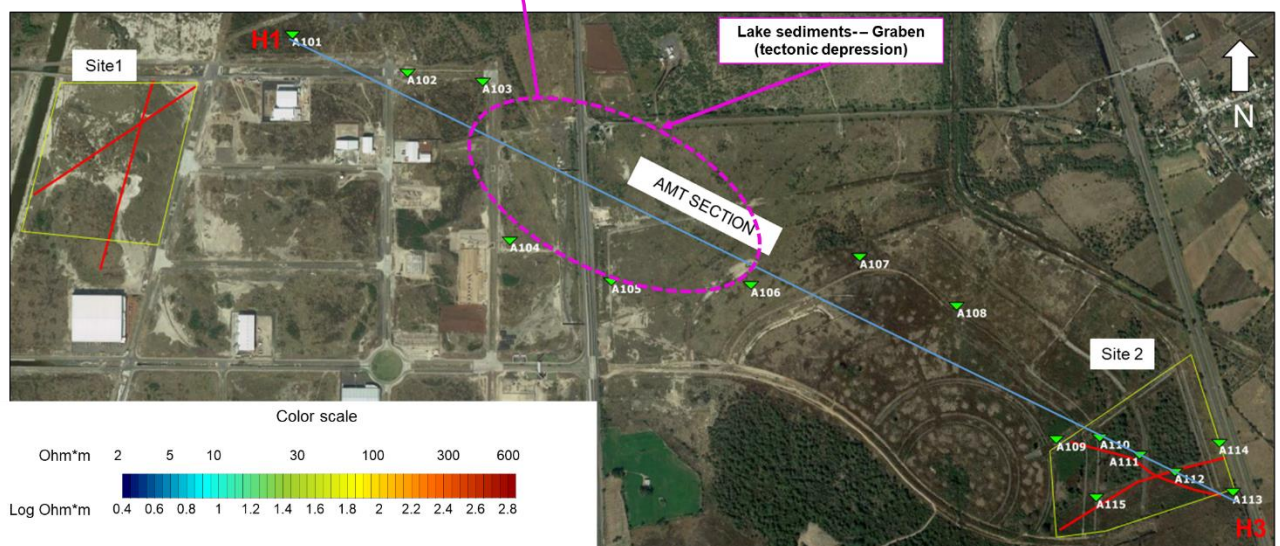
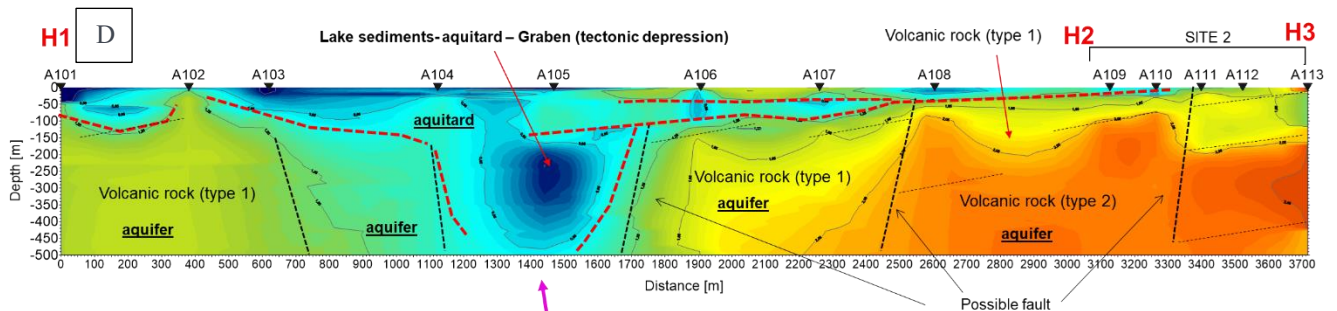
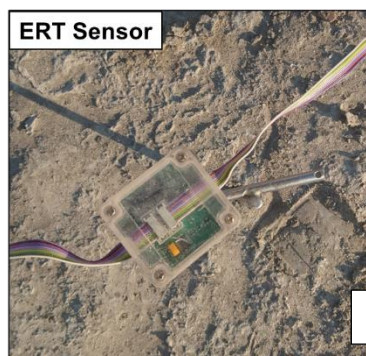
Indagine geofisica di dettaglio per la ricaptazione di sorgenti di acqua minerale – Buxton (UK)

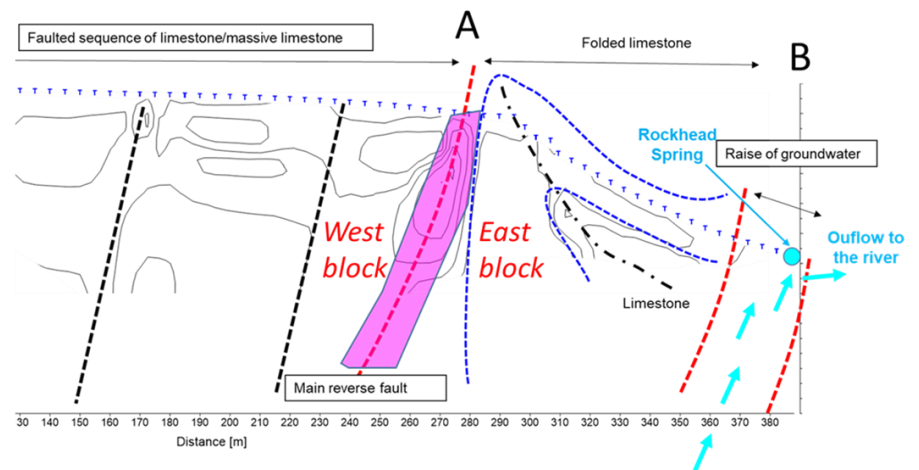
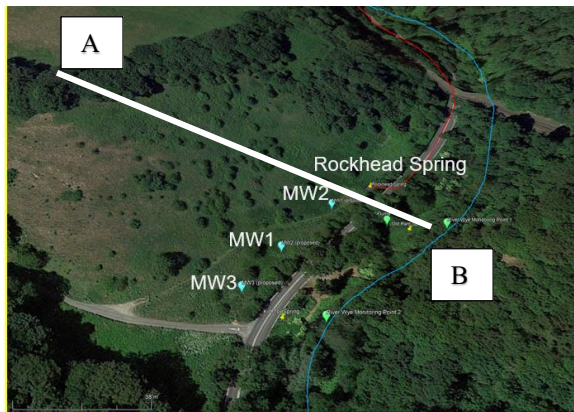
Cliente: Nestlé Waters UK

Servizi offerti: indagine geofisica di dettaglio, modello geologico idrogeologico, progettazione pozzo pilota, assistenza in fase di perforazione e sviluppo delle nuove captazioni.

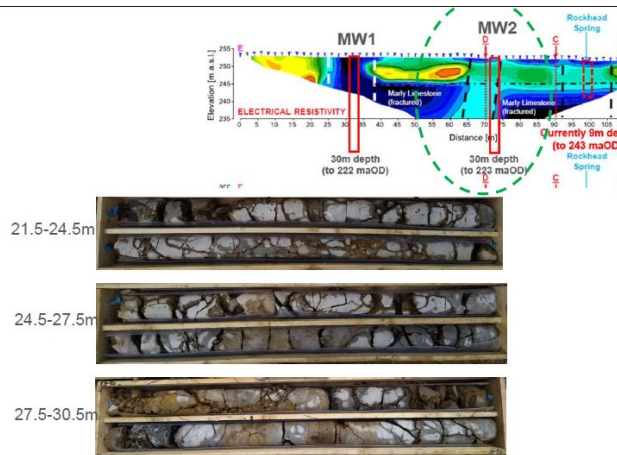
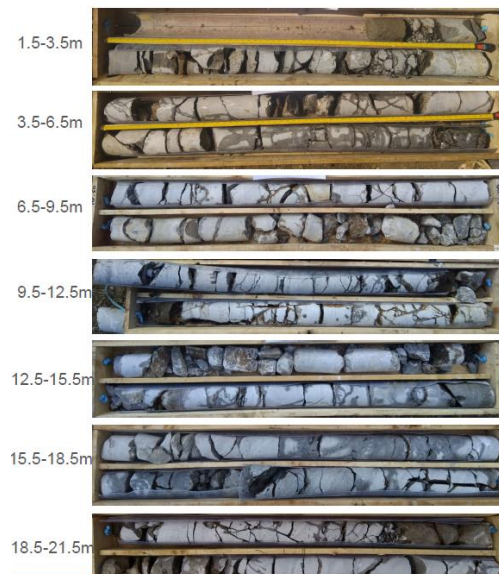
Importo contratto: 35.000 €

Guadalajara – Messico (2018) – Indagine AMT profonda (500 m) per la definizione dell'assetto strutturale di una zona di ricerca d'acqua profonda – Sensori AMT (a) e sensori ERT (b, elettrodi attivi). Panoramica dell'area di ricerca – Tala (c). Sezione AMT di 3700 m di lunghezza (d)

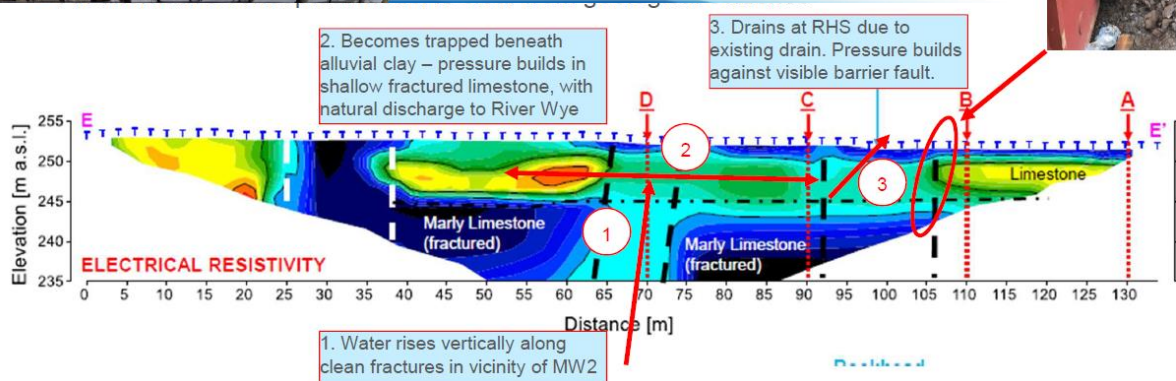




MW2 Core Photos



0-22m: Clean limestone, water-stained fractures, minor clay infill 12-12.5m
22-30m: Clay-filled fractures (fault gouge)



Buxton – UK (2019) – Elaborazione dati geoelettrici ERT e interpretazione del modello geologico per la localizzazione di due pozzi di backup della sorgente principale. Progettazione pozzi, opera di presa e direzione tecnica in fase esecutiva.

Indagini geofisiche per la verifica preventiva e preliminare di ordigni bellici interrati

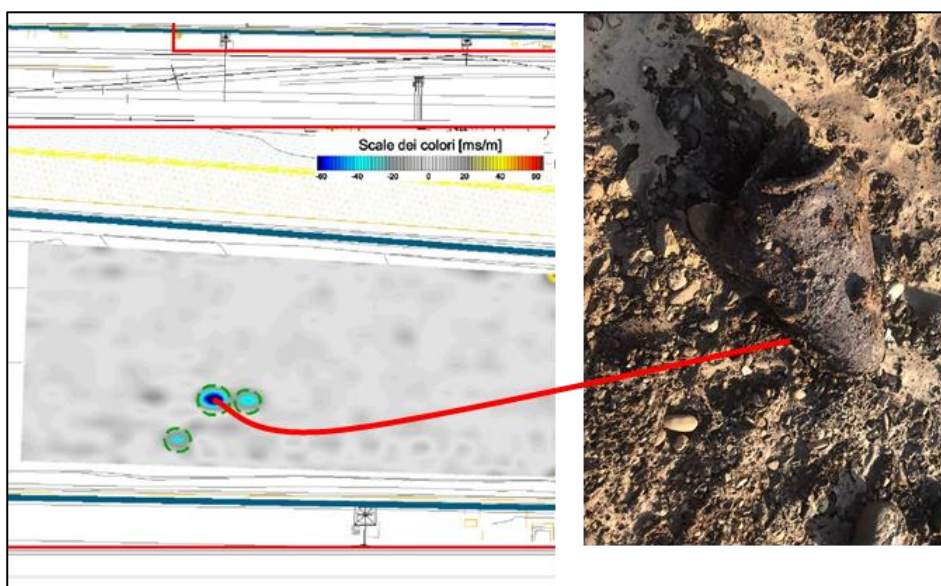
La legge 177/2012 definisce l'obiettivo di prevenire i rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi che, con marcata frequenza, interessano cantieri temporanei o mobili dove sono previste attività di scavo. La legge apporta alcune modifiche al D. Lgs. 81/08, introducendo l'obbligo di valutazione preventiva dei rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi.

Techgea Srl ha maturato una vasta esperienza nell'indagine strumentale preventiva, con metodi georadar, elettromagnetici, magnetici e geoelettrici. Tale indagine non si sostituisce alla Bonifica Campi Minati (BCM) ma ha lo scopo di valutare, in aree di vaste dimensioni, i punti potenzialmente a rischio di rinvenimento ordigni bellici da isolare e gestire come aree di bonifica bellica.

Nel triennio 2017-2019 sono state eseguite indagini preventive sui seguenti siti:

- Realizzazione della Galleria Ferroviaria Torino-Ceres di Corso Grosseto – Cervit scarl
- Realizzazione della viabilità Parco della Salute (ZUT) – AI Engineering srl
- Realizzazione variante alla SS Chivasso-Arè - Impresa Sposato Srl
- Progetto IMC Torino (ferrovia Lingotto) – Vianini Group SpA

IMC Torino – Indagine elettromagnetica per la verifica di oggetti metallici interrati sulle aree di scavo di cantiere.
Localizzazione di oggetto isolato corrispondente con un proiettile di mortaio (inattivo)



Progetto di punta (2017-2019)

Verifica strumentale ordigni bellici interrati

Cliente: CERVIT Scarl – Carpi (MO)

Servizi offerti: Caratterizzazione delle aree di scavo e perforazione pali per la verifica ordigni bellici interrati su oltre 2 km di tracciato. Tecniche utilizzate: georadar, elettromagnetismo, magnetometro, geoelettrica.

Importo contratto: 130000 €

Indagini geofisiche per la localizzazione di pozzi gas dismessi e abbandonati per lo stoccaggio di gas naturale

Lo stoccaggio di gas naturale è una operazione di immagazzinamento di gas nel sottosuolo, usando giacimenti esauriti, quando la richiesta è bassa (nella stagione calda). Durante la stagione fredda, al crescere della domanda, il picco di richieste viene soddisfatto estraendo il gas naturale precedentemente immagazzinato nel giacimento. Il progetto dell'impianto di Cornegliano Laudense

Il territorio del comune di Cornegliano Laudense è stato scelto per questo impianto per sfruttare il giacimento di metano esaurito nel 1997, dopo 45 anni di estrazione per complessivi 2,7 miliardi di metri cubi di metano. Il progetto prevede la costruzione di due gruppi (cluster) di 7 pozzi di perforazione (per un totale di 14 pozzi) uniti tra loro da due gasdotti. I due cluster saranno realizzati presso la cascina Sesmones e presso la cascina Bossa, a poche centinaia di metri dal centro abitato. I gasdotti di collegamento saranno realizzati lungo la strada provinciale 186 che separa il paese dalla zona artigianale. Per questo delicato intervento una delle criticità maggiori riguarda la localizzazione dei pozzi gas abbandonati e chiusi da ENI, ormai non più riconoscibili o rintracciabili, in quanto potenziali vie di fuga del gas iniettato in pressione. Techgea è stata incaricata da Wood Amec FW GMBH di localizzare i pozzi abbandonati e di posizzionarli su mappa geo referenziata. Per fare ciò, sono state utilizzate più tecniche di indagine:

- *confronto di foto aeree di più epoche passate (ante coltivazione, durante coltivazione, post coltivazione)*
- *localizzazione dei campi pozzi e confronto con i dati del Ministero MISE UNIMIG*
- *verifica strumentale con metodo magnetico/elettromagnetico*
- *ubicazione della testa pozzo e rilievo topografico (GPS differenziale)*

Sono stati localizzati oltre 30 pozzi dismessi, di cui alcuni ubicati nei centri abitati a ridosso o all'interno di aree a parcheggio/cortili (elevato rischio).

Progetto (2018-2019)

Localizzazione pozzi gas abbandonati

Cliente AMEC FW gmbh

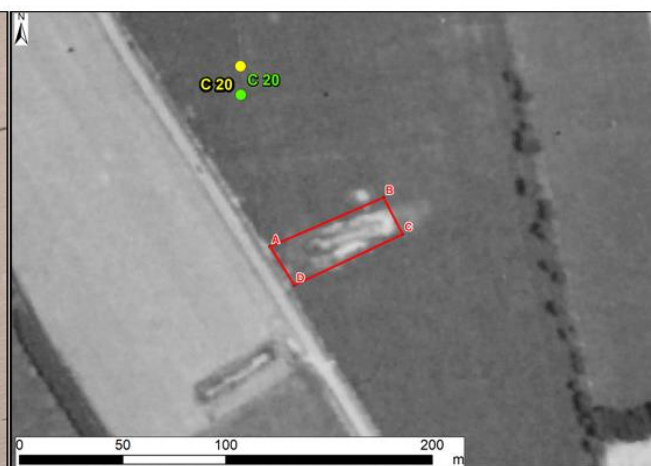
Servizi offerti: analisi storiografica per confronto foto aeree di diverse epoche, inserimento in sistema GIS (Q-GIS), verifica e confronto con dati Ministero MISE UNIMIG e AGIP, localizzazione aree di verifica strumentale, consolidamento del dato e picchettamento a terra, con conseguente rilievo topografico, per gli accertamenti diretti (fuoriuscite gas).

Tecniche utilizzate; elettromagnetismo, georadar, GPS L1+L2, Q-gis.

Importo contratto: 60000 €

Orthophoto: 2015 Lodi province

Aerial photos: 1970 – F59-VI-242



Id point	Coordinates (UTM – WGS84 32N)	
	Est	Nord
C20 AGIP (Verde)	532943.354	5014680.137
C20 MISE (giallo)	532943.282	5014694.024

General data of well (from: DGS-UNMIG)	
Code	1967
Name	CORNEGLIANO 020
Aim	explorative
Opening year	1968
Result	unproductive
Closing year	1968

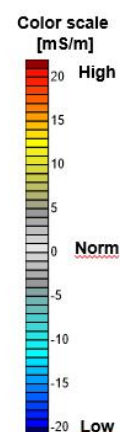
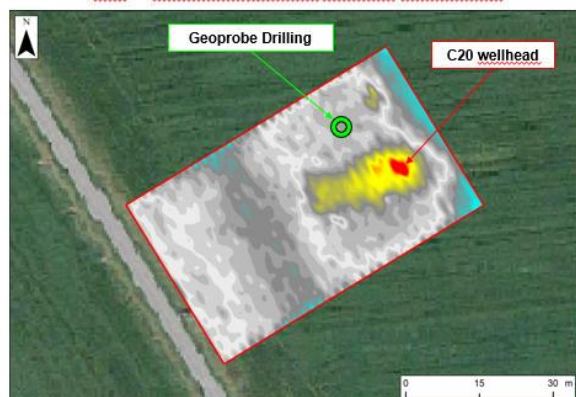
Id point	Coordinates (UTM – WGS84 32N)	
	Est	Nord
A	532957.488037	5014606.68445
B	533012.52124	5014630.39099
C	533021.834717	5014612.61102
D	532969.341187	5014588.05768

Segments	Length [m]
A-B	59.92
B-C	20.07

Survey location



Map of normalized apparent electrical conductivity



Analisi storiografica posizione pozzi abbandonati (figura sopra) e verifica strumentale per la precisa localizzazione in campo (figura sotto)

Fotogrammetria aerea con drone a volo autonomo (UAV) e rilievo di supporto a terra con GPS L1+L2

L'aero-fotogrammetria da drone rappresenta una tecnica di acquisizione dei dati del territorio tra le più affidabili, economiche e precise. Permette la raccolta di dati geospaziali con alta risoluzione sia temporale che geometrica e la generazione di:

- Ortofoto georeferenziate (fotografie aeree rettificate ed in scala, georeferenziate rispetto ai principali sistemi di coordinate)
- DTM (Digital Terrain Model, 3D), DSM (Digital Surface Model), mappe topografiche (mappe planoaltimetriche) da cui derivare sezioni 2D;
- Modelli 3D del terreno acquisiti in tempi diversi per valutare le variazioni morfologiche o per la contabilità di rilevati/scavi.

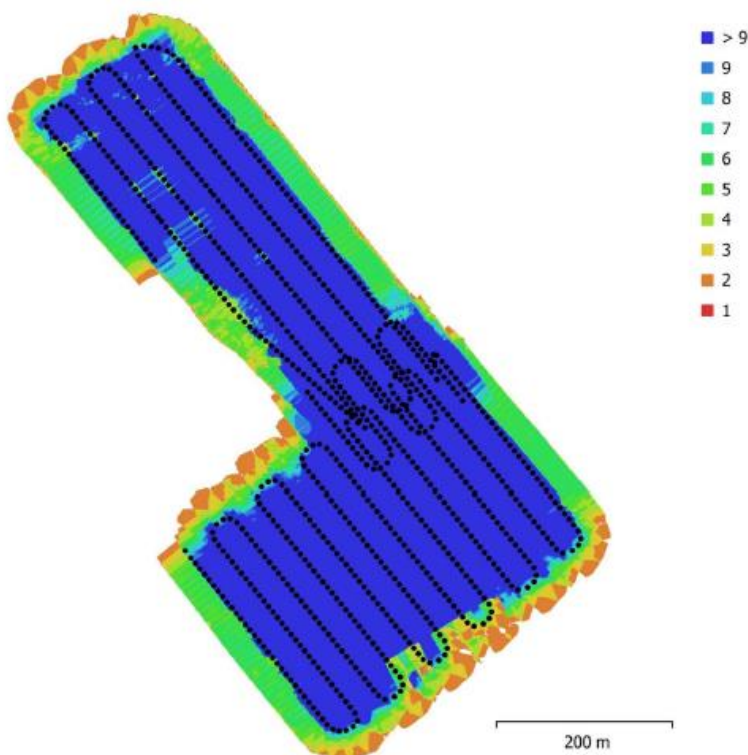
Progetto di punta (2019-2020)

Verifica frana dell'ospedale di Verduno (CN)

Cliente: Provincia di Cuneo – Settore Viabilità

Servizi offerti: rilievi con drone effettuati in due diverse campagne di volo (prima della sistemazione frana e dopo la sistemazione frana), definizione del modello digitale del terreno, calcolo dei volumi dei riporti e degli scavi, mappatura delle principali fessurazioni del terreno e delle zone di accumulo d'acqua. Tecniche utilizzate: drone UAV con mire ottiche di appoggio a terra, fotogrammetria aerea, rilievo topografico

Importo contratto: 18000 €



Volo per riprese aerofotogrammetriche con drone con sovrapposizione di scatti per la copertura totale. Mire ottiche e rilievo a terra con GPS



Indagini geoelettriche e elettromagnetiche per la caratterizzazione di siti del Terminale Gas di Otranto (IGI Poseidon)

Progetto di punta (2019-2020)

Verifica ambientale del sito di realizzazione degli impianti del terminale gas di Otranto (progetto IGI Poseidon)

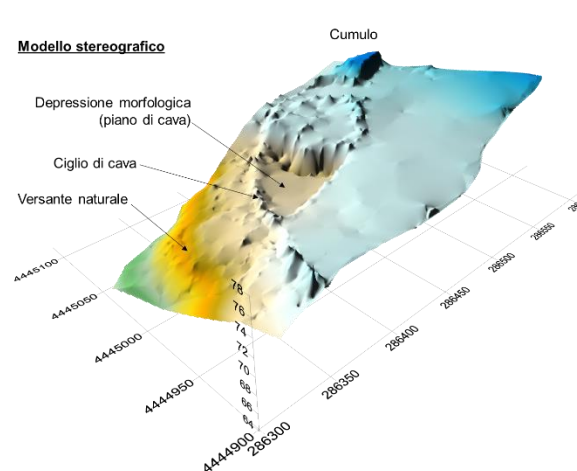
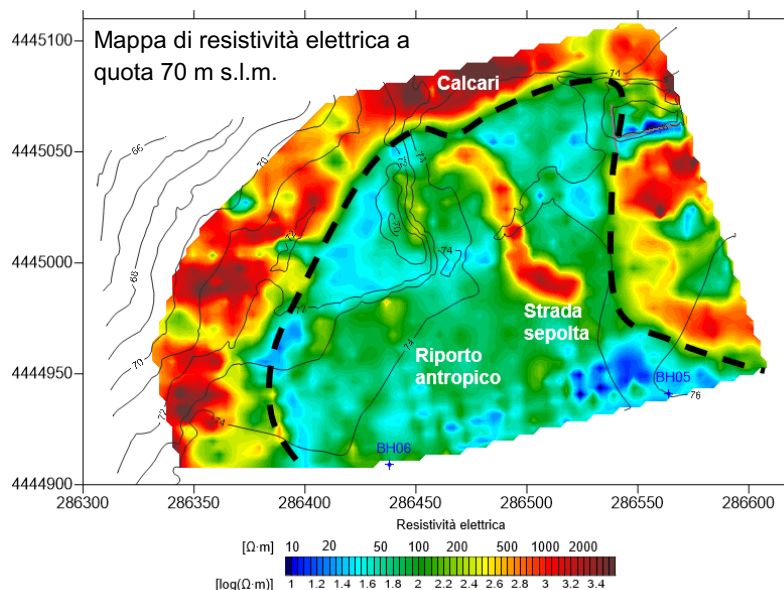
Cliente: Sersys ambiente (Gruppo Edison) – Settore Ambiente

Servizi offerti: rilievi geoelettrici e elettromagnetici effettuati nell'area di realizzazione degli impianti del terminale gas per la verifica stratigrafica e ambientale del sottosuolo. Rilievo topografico esteso per la definizione di un modello DTM. Definizione dell'estensione e degli spessori di terreni riconducibili a rifiuti/riporti. Calcolo dei volumi per confronto tra la superficie topografica e la superficie di contatto tra la copertura dei rifiuti e il sottostante terreno naturale. Tecniche utilizzate:

- rilievo topografico GPS per derivare DTM (Digital Terrain Model, 3D), DSM (Digital Surface Model), mappe
- topografiche (mappe planoaltimetriche) da cui derivare sezioni 2D
- Indagine elettromagnetica per definire l'estensione areale del corpo rifiuti su un'area di circa 45000 mq
- Indagine geoelettrica tomografica su griglia di linee equi distanziate per definire le caratteristiche geometriche e merceologiche del corpo rifiuti

Modelli 3D del terreno per valutare gli spessori del rifiuto (contabilità scavi/smaltimenti)

Importo contratto: 52000 €



Indagini geoelettriche, magnetiche e sismiche per la caratterizzazione del nuovo polo logistico Amazon di Sant'Angelo Mosciano (PE)

Progetto di punta (2020)

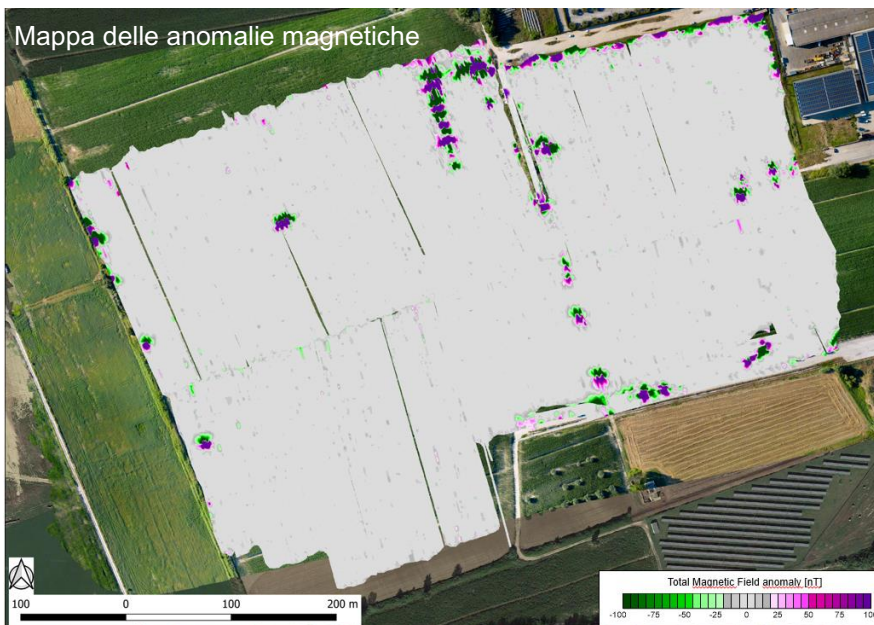
Verifica geotecnica e ambientale del nuovo polo logistico Amazon di Sant'Angelo Mosciano (PE) su una superficie di 220000 mq

Cliente: LCP Italy

Servizi offerti: rilievi geoelettrici, sismici e magnetici effettuati nell'area di realizzazione del nuovo polo logistico Amazon per la verifica stratigrafica e ambientale del sottosuolo. Rilievo magnetico con drone su maglia 2x2 m. Definizione dell'estensione e degli spessori dei terreni di copertura argillosa. Caratterizzazione sismica e geotecnica terreni di fondazione. Tecniche utilizzate:

- rilievo magnetometrico con drone (220000 mq)
- rilievo geoelettrico multielettrodo e rilievo sismico MASW2D (7000 m)

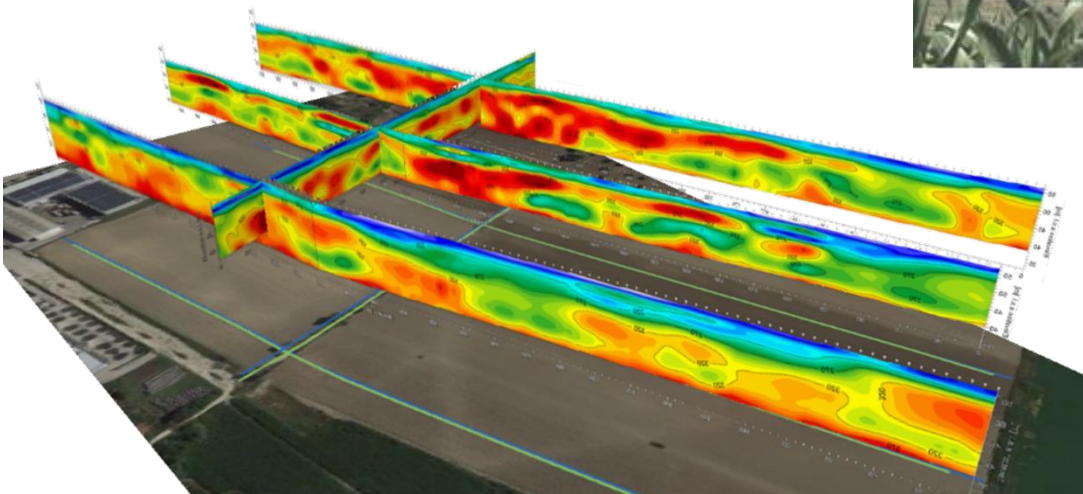
Importo contratto: 58000 €



Magnetometro trasportato con drone



Modello 2.5D per la definizione dell'assetto stratigrafico



Elenco lavori in ambito aeroportuale

Fenice SpA Aeroclub di Torino, Strada della Berlia (TO) Indagini georadar per ricerca serbatoi interrati e sottoservizi
Consultecna Studio progettazioni Aeroporto di Caselle (TO) Indagini georadar per verifica fondazioni portale a farfalla
Aeroporto di Levaldigi, CN Indagini georadar per verifica fondazioni fabbricati
CTE SpA - Aeroporto Galileo Galilei, Pisa - Indagini georadar per verifica fondazioni Torri Faro
Base Aeronautica di Capo Mele, Andora (SV) – Indagini di classificazione sismica

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

1. "An innovative soil improving system by sand/gravel injections - geotechnical and geophysical characterization of a first test site" – 2021 Submitted to Engineering Geology (in review) – C. Comina, G. Mandrone, A. Arato, E Duò, J. Chicco, D. Vacha
2. "Geotechnical screening of linear earth structures: electric and seismic streamers data for hydraulic conductivity assessment of the Arignano earth dam" – 2021 Submitted to Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering – F. Vagnon, C. Comina, A. Arato, A. Chiappone, R.M. Cosentini, S. Foti
3. "A new electric streamer for the characterization of river embankments" - Engineering Geology, 276 (2020) 105770 - Comina C., Vagnon F., Arato A., Fantini F., Naldi M.
4. "Effective Vs and Vp characterization from Surface Waves streamer data along river embankments" - Journal of Applied Geophysics, 183 (2020) 104221 - Comina C., Vagnon F., Arato A., Antonietti A.
5. "Verso un Land-Streamer sismo-elettrico" - Conference: 37° Convegno Nazionale di Geofisica della Terra Solida GNGTS at, Bologna (Italy), 2018 - A. Arato, C. Comina, C. Comotti
6. "Indagine geoelettrica a supporto della verifica del materiale di copertura di una discarica dismessa nel Piemonte sudoccidentale." - Conference: 37° Convegno Nazionale di Geofisica della Terra Solida GNGTS at, Bologna (Italy), 2018 - M. Naldi, D. Barbero
7. "Prospezione geofisica multi-parametrica per la caratterizzazione di un'area in frana" - Conference: 37° Convegno Nazionale di Geofisica della Terra Solida GNGTS at, Bologna (Italy), 2018 - M. Naldi, D. Barbero

8. "Hydrogeological characterization throughout deep geophysical investigations in the Verrès plain (Aosta Valley, north-western Italian Alps) - Caratterizzazione idrogeologica mediante indagini geofisiche profonde sulla piana di Verrès (Valle d'Aosta)" - Acque Sotterranee - Italian Journal of Groundwater (2017) - AS20-262 - Pietro Capodaglio, Mario Naldi, Fulvio Simonetto
9. "Approccio geofisico multi-metodologico per la modellazione geologica e geotecnica del sottosuolo" - Museo Civico di Rovereto (Italy), 2015 - M. Naldi, D. Barbero
10. "Electrical Resistivity Tomography in Support of Geological Surveys of Landslides Involving Clay Slopes in Asti Reliefs" - EAGE Congress Torino (Italy), 2015 - D. Barbero, M.G. Forno, M. Naldi, A. Tisconi
11. "MASW 2D Seismic Survey in Urban Areas - The case of the Turin Metro 1 Line" - EAGE Congress Torino (Italy), 2015 - C. Alessio, R. Crova, E. Duò, M. Naldi
12. "The combined use of different near surface geophysics techniques and geotechnical analysis in two case histories for the advanced design of underground works in urban environment: Rome Metro B and Torino-Ceres railway". IAEG 2014 Congress Proceedings
13. "Monitoraggio geofisico per la progettazione di interventi di consolidamento di terreni di fondazione" Workshop Geofisica Rovereto, 14 dicembre 2012.
14. "Geophysical investigation of a mineral groundwater resource in Turkey". Hydrogeology Journal , 2010. A Godio, D. Boiero, M. Naldi, E. Yigit
15. "Integration of Electrical and Electromagnetic Investigation for Contaminated Site"- American Journal of Environmental Sciences 5(4): 561-568 , 2009 - A. Godio, M. Naldi
16. "Approccio geofisico multidisciplinare per la verifica di discariche" - Workshop Geofisica Rovereto, 5 dicembre 2008
17. "Indagini geoelettriche per lo studio di sorgenti in ambito montano". Atti del Convegno di Geofisica di Rovereto 2006, Museo Civico di Rovereto (TN), M. Naldi, F. Fantini
18. "Caratteri geochimici, isotopici e mineralogici dei suoli di Muravera". Estratto da "Geobasi - Il foglio IGMI n° 549 - Muravera", Ottonello G. Ed., 2008 (S. Fornelli Genot)
19. "Analisi del contenuto in rame e altri metalli nei suoli agricoli lombardi". Quaderni della Ricerca n. 61, febbraio 2007, ERSAF Lombardia, Università degli Studi di Pavia (S. Fornelli Genot) - presentato con poster al Convegno Internazionale Consoil 2008, 3-6 giugno 2008, Milano.
20. "The georadar as a successful planning and budgetting tool to the engineering reclamation and reconversion of dismantled industrial site", proceedings 4th meeting environmental and engineering geophysics, Barcelona (Spain), sep. 14-17, 1998, M. Naldi, P. Chiara.

21. "Copper accumulation and behaviour in Piemonte vineyard soils". Rendiconti Geoitalia 2003 – 4° Forum italiano di scienze della Terra – Bellaria, 16 – 18 settembre 2003, pg. 403-404 E. Beno, S. Fornelli Genot, A. Facchinelli
22. "Two-dimensional electrical imaging for detection of hydrocarbon contaminants", Near Surface Geophysics, 2003, 131-137, A. Godio, M. Naldi
23. "Tecnologie geofisiche nella caratterizzazione di siti contaminati" Siti contaminati, Luglio-agosto 2002, Torino, A. Godio, M. Naldi
24. "Un esempio di rilievo georadar per l'individuazione di presenze archeologiche non palesi" GEAM, n. 100, Giugno-Settembre 2000, V. Socco, M. Naldi, T. J. Guo
25. "A combined geophysical survey for hydrogeological purposes in north-eastern Italy", proceedings 4th meeting environmental and engineering geophysics, Barcelona (Spain), sep. 14-17, 1998, A. Godio, C. Conforto Galli, P. Chiara, M. Naldi
26. "Tunneling near the San Pellegrino thermal springs (Italy)", proceedings EUROCK '96, 1996, Vol. II, pp. 1425-1432, Balkema (Rotterdam), G. Barla, M. Naldi
27. "The crystalline basement of the Canavese Zone (Internal Western Alps): new data from the area west of Ivrea (Northern Italy)", Geologie Alpine, 1996, Vol. 72, R. Compagnoni, A. Borghi, M. Naldi
28. "Tunneling near the San Pellegrino thermal springs (Italy)", proceedings EUROCK '96, 1996, Vol. II, pp. 1425-1432, Balkema (Rotterdam), G. Barla, M. Naldi
29. "The Canavese Zone near Ivrea (Western Alps)", Memorie Società Geologica Italiana, 1988, R. Compagnoni, G. Biino, M. Naldi

CERTIFICAZIONE DI QUALITÀ



TECHGEA SRL

Sede Legale e Operativa
Via Modigliani, 26/A – 10137 TORINO (TO)

Sito Operativo:
Località Grande Charriere, 46 – 11020 SAINT-CHRISTOPHE (AO)

Bureau Veritas Italia spa certifica che il sistema di gestione dell'organizzazione sopra indicata è stato valutato e giudicato conforme ai requisiti della norma di sistema di gestione seguente

Norma

ISO 9001:2015

Campo di applicazione

Progettazione e realizzazione di indagini geofisiche, geognostiche, ambientali e geotecniche.

Settore/i EA di attività: **34**

Data d'inizio del presente ciclo di certificazione: **19 novembre 2018**

Soggetto al continuo e soddisfacente mantenimento del sistema di gestione questo certificato è valido fino al: **02 gennaio 2022**

Data della certificazione originale: **04 gennaio 2013**

Certificato N. **IT246983** Rev. N. **1** del: **19 novembre 2018**


ANDREA FILIPPI - Local Technical Manager

Indirizzo dell'organismo di certificazione:
Bureau Veritas Italia SpA Viale Monza, 347 - 20126 Milano, Italia



Ulteriori chiarimenti sul campo di applicazione di questo certificato e sui requisiti applicabili della norma del sistema di gestione possono essere ottenuti consultando l'organizzazione. Per controllare la validità di questo certificato consultare il sito <http://www.bureauveritas.it/certificate>

SGS	N° 0094	ISO	N° 0094
SGS	N° 0094	ENAS	N° 0040
SGS	N° 0095	ENAS	N° 0080
SGS	N° 0097	ENAS	N° 0080
SGS	N° 0097	ENAS	N° 0080
SGS	N° 0097	ENAS	N° 0080
SGS	N° 0097	ENAS	N° 0080

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA e IAF
Signatory of EA and IAF Mutual Recognition Agreements