S.R.R. Trapani Provincia Nord

REGIONE SICILIANA

COMUNE TRAPANI (TP)

PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEI R.S.U. SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI

LOTTO 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

CUP: G95I18000160001

PROGETTO ESECUTIVO

Visto il gruppo di progettazione:

Arch. Vincenza Di Marco

Arch. Giacomo Lombardo

Ing. Saverio Di Blasi

Assistenza alla progettazione:

I.I.A.

via Sardegna, 33
90144 Palermo (PA)
Tel. 091 - 6788257

Visto il Responsabile del Procedimento:
Arch. Pasquale Musso

N. ELABORATO:

03

TITOLO ELABORATO:

Relazione geologica

CODICE ELABORATO:

03	PET1	PE	00	RD	000002	A
n. progressivo	lavoro	fase	lotto	tipo documento	numero elaborato	REV

SCALA:

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	prima emissione	luglio 2019			
B					
C					
D					

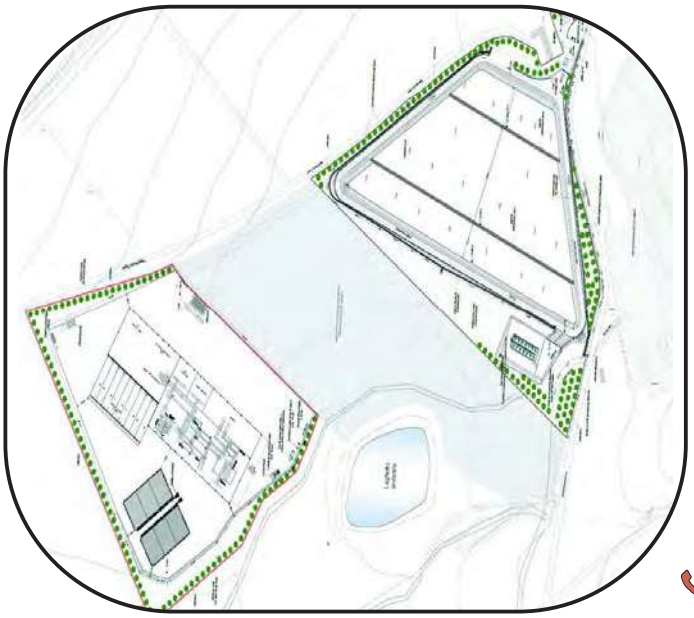
C O M U N E D I T R A P A N I

Provincia di Trapani

OGGETTO: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEI R.S.U. SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI

LOTTO 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

LOTTO 2: IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO



ALLEGATI:

1) Pericolosita' sismica di sito
2) Elaborati cartografici
3) Cartografie di analisi e di sintesi
4) Planimetrie indagini, colonne stratigrafiche, profili geologici
5) Raccolta Indagini, sezioni stratigrafiche, analisi e prove di lavoratorio, prove di permeabilita' in foro, indagini sismiche desunte da campagne di indagini 2010-2018

PaoloNania
GEOLOGO

091 890 28 12
347 660 40 27

e-mail : paolonania@alice.it
Pec : paolonania@epap.sicurezzapostale.it

Il Committente

S.R.R. Trapani Provincia Nord

IL GEOLOGO: Dott. Paolo Nania (N° O.R.G.S. 1995)

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA
Dott. Geol. PAOLO NANIA n. 1995

TIMBRI e ANNOTAZIONI

Relazione Geologica-ambientale e di compatibilita' geomorfologica

INDICE

PARAGRAFO	Pagina
1. PREMESSA	pg. 1
2. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO	pg. 6
3. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE	pg. 12
4. CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE	pg. 18
4.1. NOTE SUL MODELLLO IDROGEOLOGICO E SULLE PROVE DI PERMEABILITA' IN FORO	pg. 20
5. MODELLAZIONE GEOTECNICA DEL SITO	pg. 22
5.1 PLANIMETRIA GENERALE DELLE INDAGINI ESEGUITE IN SITO	pg. 24
5.2 GEOLOCALIZZAZIONE DELLE INDAGINI ESEGUITE	pg. 25
5.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SITO	pg. 26
5.4 CLASSIFICAZIONE DELLE UNITA' GEOTECNICHE INDIVIDUATE IN SITO	pg. 26
5.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI DELLE INDAGINI DI LABORATORIO	pg. 29
5.6 CLASSIFICAZIONE LITOTECNICA DEI TERRENI	pg. 33
5.7 CARATTERISTICHE DI PERMEABILITÀ DEI TERMINI LITOLOGICI RISCONTRATI	pg. 34
6. CARATTERI SISMICI DEL TERRITORIO IN ESAME	pg. 37
7. INDAGINI SISMICHE ESEGUITE - TECNICA D'INDAGINE GEOSISMICA MASW	pg. 40
8. INDAGINI SISMICHE ESEGUITE - TECNICA D'INDAGINE GEOSISMICA HVSR PER LA DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DEL'AREA IN PROGETTO	pg. 49
9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	pg. 61

1. PREMESSA

La Società per la Regolamentazione del servizio di gestione Rifiuti Trapani Provincia Nord, d'ora in poi SRR, intende procedere alla revisione dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (già rilasciata all'ATO Terra dei Fenici SpA in liquidazione con D.D.G. n° 694 del 27/09/11, relativa alla discarica per rifiuti non pericolosi ubicata in C.da Borranea nel Comune di Trapani e annesso impianto di separazione secco-umido.

Allo scopo ha dato incarico alla scrivente Geologo Paolo Nania, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia al n° 1995, di redigere lo studio geologico, geomorfologico e sismico a supporto della "progettazione definitiva dell'intervento pubblico e di pubblica utilità di una piattaforma comprendente una vasca per l'abbancamento dei rifiuti pretrattati non più recuperabili, nello stesso sito utilizzato per la precedente progettazione, con annesso Impianto di Trattamento Meccanico Biologico (TMB)".

L'area prescelta per la realizzazione della nuova discarica d'Ambito controllata per il conferimento dei RU del sub ATO TP1 ricade nel territorio comunale di Trapani a valle della S.P.n.43 Marcanza Cuddia, nel pendio che raccorda la Montagnola della Borranea con l'alveo del F.Cuddia.

Da un punto di vista geografico, la sua posizione è baricentrica con un raggio di 20 km dai maggiori centri abitati della provincia, Trapani a nord, Salemi a sud-est, Marsala a sud-ovest, e da tutta una serie di centri minori dislocati lungo la S.S. 115 (la costiera ad ovest) e la S.S. 113 a nord e nord-ovest, la S.S. 188 a sud, dalle quali il sito dista circa 8–10 km.

Inoltre dista circa 13 km dall'impianto di separazione secco umido e biostabilizzazione già esistente in C.da Belvedere, il cui gestore IPPC è la Società Trapani Servizi S.p.A.. inoltre a circa 8 km dall'impianto dall'esistente impianto di compostaggio di C.da Belvedere.

Le condizioni topografiche sono tali da consentire una efficiente rete di collegamenti stradali con i centri abitati, l'impianto di compostaggio e la rete autostradale.

L'area in cui dovrà essere realizzata la piattaforma impiantistica è individuabile attraverso le coordinate geografiche UTM 37° 52' 30" N e 12° 37' 50" E; essa è estesa circa 182.560 m^2 e ricade nel foglio di mappa n° 276 del Comune di Trapani particelle 19, 20, 259, 260, 466, 467, 469, 470, 472; fa parte di una estensione di terreno di proprietà della stessa ditta, che

comprende anche le ulteriori seguenti particelle: 18, 21, 22, 261, 463, 464, 465 a valle della strada provinciale e 25, 32, 27, 471, a monte; è estesa complessivamente 56,6326 Ha circa.

1.1 MODALITÀ D'INDAGINE

Lo scopo dell'indagine è stato quello di determinare l'assetto geologico e le condizioni di stabilità dell'area in progetto ed i terreni contermini, individuandone nel contempo le caratteristiche geomorfologiche , geologico-sismiche ed idrogeologiche.

Il presente studio si propone di identificare situazioni locali che possono, eventualmente, presentare livelli di pericolosità geologica, idrogeologica e sismica tali da poter influenzare, in modo significativo, le scelte degli strumenti urbanistici.

Per tale motivo, il suddetto studio è stato effettuato ai sensi della circolare n. 3/DRA del 20.06.2014 (G.U.R.S. n.28 parte I del 11/07/2014). Secondo la suddetta circolare, infatti, gli obiettivi degli studi geologici sono finalizzati alla riduzione del rischio sismico e "... *devono fornire le informazioni sulle caratteristiche geologiche del territorio utilizzabili in sede di formazione/adeguamento degli strumenti urbanistici, ma non possono sostituire gli studi geologici inerenti i singoli progetti di trasformazione, nuova edificazione e di demolizione e ricostruzione e di miglioramento ed adeguamento sismico".*

Le attività che hanno consentito di desumere un modello sismostratigrafico e litotecnico e di pervenire alla redazione della presente relazione possono essere cosi riassunte:

- ricerche bibliografiche;
- campagna di rilievi di superficie;
- consultazione dello studio Geologico ed indagini a supporto dello studio geologico ed indagini geognostiche eseguite per il progetto della nuova discarica d'Ambito controllata per il conferimento dei RU del sub ATO TP1 (anno 2010)";
- campagna integrativa di indagini geognostiche ed ambientali eseguite con trivella con prelievo di campioni indisturbati (settembre 2018);
- definizione del modello idrogeologico tramite esecuzione di prove di permeabilita' in foro e prove edometriche in laboratorio su campioni indisturbati;

- modello sismico dei suoli di fondazione (Vs,eq) definito con esecuzione di n° 4 stese sismiche del tipo MASW e 2 stese sismiche a rifrazione;
- modello sismostratigrafico desunto in sito tramite metodo sismico passivo del tipo "HVSR" - *Nakamura* (1989); analisi spettrale tramite una procedura basata sui risultati disponibili anche sul sito web dell'INGV http://esse1-gis.mi.ingv.it/, nella sezione "Mappe interattive della pericolosità sismica".

Allegati alla relazione:

- relazione sulla pericolosità sismica
- report
- report stratigrafico dei sondaggi eseguiti;
- raccolta delle indagini geotecniche, ambientali, sismiche, analisi e prove di laboratorio, prove di permeabilita' in sito acquisite ed integrative con planimetria riepilogativa del posizionamento;
- allegati cartografici :
    - stralcio topografico scala 1:25.000
    - stralcio P.A.I. geomorfologico 1:10.000
    - stralcio P.A.I. idraulico 1:10.000
    - tavole planimetriche del progetto varie scale
    - carta di analisi geologica (Fase di dettaglio) scala 1:2.000
    - carta di analisi litotecnica (Fase di dettaglio) scala 1:2.000
    - carta di analisi idrogeologica (Fase di dettaglio) scala 1:2.000
    - carta di sintesi per la pianificazione generale
    - e delle prescrizioni esecutive (Fase di dettaglio) scala 1:2.000
    - profili litostratigrafici rappresentativi scala 1:1.000

1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa di riferimento risulta nel caso di specie risulta particolarmente copiosa, essendo costituita da:

- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" - Art. 13 "Parere delle sezioni a competenza statale degli uffici del genio civile sugli strumenti urbanistici";
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- Circolare A.R.T.A. n. 3 del 20 giugno 2014, prot. n. 28807 "Studi geologici per la redazione di strumenti urbanistici";
- Decreto M.I.T. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»";
- Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana (P.A.I.), Bacino idrografico del Fiume Birgi (051) ed Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Birgi ed il Bacino Idrografico del Fiume Lenzi (050) approvato con D.P.R.S. N° 314 del 16/07/07 Pubbl. in G.U.R.S. n.47 del 05/10/2007 e ss.mm.ii;
- Ordinanza Commissariale 7 Dicembre 2001 "Piano stralcio per il settore dello stoccaggio provvisorio dei rifiuti";
- Ordinanza Commissariale 29 Maggio 2002 "Linee guida per la progettazione, la costruzione e la gestione degli impianti di compostaggio";
- Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti" e ss.mm.ii.;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii. - Parte Quarta "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati";
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 , n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

Ai fini di ottemperare a quanto previsto dal combinato disposto delle norme sopra elencate in materia di indagini propedeutiche all'intervento di che trattasi, ed in considerazione della complessità progettuale, sono state eseguite in due campagne geognostiche (Anni 2010-2018) le seguenti indagini geognostiche e prove ambientali :

- ✓ **5** indagini sismiche integrative del tipo MASW
- ✓ **2** indagini sismiche a rifrazione;
- ✓ **22** sondaggi con trivella per la definizione del modello geotecnico ed ambientale con prelievo ed analisi di campioni indisturbati e ambientali;
- ✓ **8** prove di permeabilità in foro del tipo "Lefranc" a carico variabile;
- ✓ **6** sondaggi ambientali a mano per la caratterizzazione ambientale del Top Soil.

2. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

Il sito in esame, topograficamente ricade nella Tavoletta IGM edita alla scala 1:25.000 257 IV SE denominata "BORGO FAZIO".

Nella Carta Tecnica Regionale edita alla scala 1: 10.000 è inquadrato nel C.T.R. 605120 denominato "PACECO".

Dal punto di vista delle cartografie del "Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia", il sito in esame ricade nel Bacino idrografico del Fiume Birgi (051) ed Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Birgi ed il Bacino Idrografico del Fiume Lenzi (050) C.T.R. 605120-15 approvato con D.P.R.S. N° 314 del 16/07/07 Pubbl. in G.U.R.S. n.47 del 05/10/2007 e ss.mm.ii .

Le indagini geomorfologiche sono state finalizzate alla identificazione ed alla rappresentazione cartografica di tutte le forme ed processi che potrebbero compromettere a lungo termine la stabilità del sito.

I fenomeni morfologici riscontrati sono riconducibili principalmente all'azione delle acque di ruscellamento diffuso e concentrato durante i periodi piovosi di particolare intensità e durata, che alimentano nel fondovalle il F. dellla Cuddia.

Gli effetti del ruscellamento diffuso appaiono modesti in quanto il versante argilloso pur essendo caratterizzato da quote variabili da m.90.00 a m.130.00 sul livello del mare con pendenze medie del 4%, è compreso fra la S.P. n.43 e la S.P. n.8.

Nel corso dei rilievi non sono stati riscontrati processi in atto o potenziali che potrebbero turbare l'assetto del versante.

L'aspetto lievemente mammellare è tipico delle aree con terreni prevalentemente argillosi, dove nelle coltri piu' superficiali possono verificarsi a seguito dei processi di dilavamento, imbibizione e rigonfiamento delle compagini presenti, possono instaurarsi fenomeni di creep (locali fessure da essiccamento) con conseguenti processi di rigonfiamento in presenza di acque piovane, dando luogo a locali forme ondulate.

In linea generale, la configurazione geomorfologica dell'ambito territoriale in cui ricade il sito è contraddistinta da pochi e semplici elementi morfotipici: modeste distese alluvionali pianeggianti corrispondenti agli alvei, ondulazioni collinari che delimitano l'orizzonte ed un rilievo isolato,

Montagnola della Borrania, che si eleva di oltre un centinaio di metri spiccando comunque su un paesaggio uniforme.

L'idrografia si sviluppa con brevi e rade aste a ramificazione di tipo pennato, concentrandosi verso assi di canalizzazione, circa 1.5 km a nord del sito, che percorrono i thalwegs dei F. Cuddia e Fittasi, confluenti ad ovest nel F. Borrania - Marcanzotta. Alla stessa distanza a sud dal sito si sviluppa l'asse dell'alveo canalizzato "Zafferana".

Pertanto il rilievo della M. della Borranea costituisce un colmo di displuvio con drenaggio centripeto.

La topografia ed in particolare l'aspetto idrografico dell'area sono particolarmente significativi per inquadrare gli eventi sismotettonici che hanno coinvolto sia il substrato, dalla fase ad evoluzione orogenetica di età tardo-miocenica, sia quella più recente a componente tensiva, di età plio-pleistocenica, che ha interessato le coperture tufacee e palustri e quelle continentali di origine alluvionale.

Tali eventi hanno controllato l'entità e la distribuzione delle quote altimetriche. Infatti ampie superfici planari di bassa quota costituiscono l'elemento geometrico dominante del paesaggio; esse sono state generate dal taglio pellicolare e successivo colmamento sedimentario (susseguente alla tettonica tensiva), in ambiente subaereo e di mare poco profondo, delle preesistenti superfici, il cui andamento morfotettonico (post-Tortoniano) risultava già da uno stile di blando corrugamento.

Tutto ciò ha determinato l'attuale entità delle coperture alluvionali, caratterizzate da notevole estensione e modesta potenza, con prevalenti granulometrie fini, che denotano ambienti a bassa energia di rilievo.

La suddetta morfologia tabulare (*cfr.* Stralcio ortofoto) è interrotta saltuariamente dalle tipiche e modeste alture note nel territorio trapanese con la denominazione "Timponi", che si ergono di alcuni metri rispetto alle zone circostanti, da blandi gradini morfologici che separano i vari terrazzi alluvionali ed in senso longitudinale dai fossi di ruscellamento concentrato che costituiscono il locale reticolo idrografico.

Lo sviluppo del reticolo dell'area studiata è prossimo all'equilibrio. In particolare il rapporto di biforcazione risulta pressoché regolare. Tutto evidenzia la maturità del ciclo erosivo e la

uniformità dei substrati, sabbio-limosi e sabbio-argillosi. Le placche litoidi (arenarie e quarzareniti glauconitiche talora in banchi) dominano le culminazioni del rilievo e non vengono percorse da assi di impluvio.

L'attuale idrografia è caratterizzata da modesti deflussi superficiali per la gran parte delle valli fluviali, soggette ad una scarsa energia di rilievo e di conseguenza ad interventi di bonifica e canalizzazione. Gli assi idrografici, principali, si presentano meandriformi e sono canalizzati da interventi di bonifica, volti a facilitare i deflussi.

Ne deriva una idrografia equilibrata e regolarmente ramificata, prevalentemente a letti larghi ed asciutti, invasi da una densa vegetazione riparia.

Lo stile e la morfometria del reticolo testimonia la maturità del ciclo erosivo:

- assi dei thalwegs gerarchizzati dal I al IV ordine (nel sito di stretta pertinenza del progetto non superano il II° ordine),
- la distribuzione pressoché uniforme dei rapporti lungh./sup. drenata (curve ipsografiche) delle aste;
- i bassi gradienti topografici delle curve di fondo.

Il sito di stretta pertinenza del progetto è caratterizzato da piccoli rigagnoli, con modesti bacini imbriferi di alimentazione, con pattern di I o II° ordine.

La modesta entità della componente verticale della neotettonica ha determinato i bassi gradienti topografici di tutta l'area e lo stadio terminale del ciclo erosivo.

Il rilievo di M. della Borranea corrisponde ad un elemento morfotettonico di spicco del substrato, che ne consente sia l'affioramento ed un elevarsi del rilievo di circa 100 m al di sopra del profilo delle colline circostanti, sia l'isolamento di una piccola area interna del rilievo, corrispondente ad una depressione morfostrutturale ad andamento triangolare, delimitata da monoclinali arenacee e marnose.

Sinteticamente il carattere fisiografico principale dell'area è costituito dalla distribuzione regolare e non intensa dei drenaggi e dalla mancanza di fenomeni di instabilità gravitativa di superficie.

Restringendo l'analisi nell'intorno del sito di pertinenza del progetto, c'è da dire che, sostanzialmente, gli interventi da realizzare modificheranno il naturale assetto geomorfologico e pertanto e, pertanto, sono state eseguite tutte le verifiche di stabilita' geotecniche (in termini di tenuta delle pareti di contenimento delle zone di sbancamento per la realizzazione della Vasca Raccolta Rifiuti non Pericolosi); le osservazioni, oggettivamente riscontrate hanno escluso l'esistenza di processi morfodinamici attivi per cui si può asserire che, nella situazione attuale, in condizioni naturali non sono presenti elementi che possano fare presagire l'instaurarsi di movimenti di tipo gravitativo imprevedibili; tranne i locali modellamenti superficiali intrinsechi nella natura stessa delle argille superficiali alterate presente nel sito che localmente presentano un aspetto dolcemente ondulato.

Si osserva che la presenza di un rigagnolo presente nel settore NW dell'area da destinare ad Abbancamento delle terre di scavo, che confluisce a valle nel Fiume della Cuddia, sara' utilizzato per la regimazione delle acque piovane dell'area in progetto.

Tale impluvio, di I° ordine, e' stato nel tempo e nel suo andamento originario modificato riducendosi, come sopra indicato, ad un effimero rigagnolo senza deflusso idrico da monte. Esso raccoglie (a seguito delle piogge stagionali), esclusivamente le acque dei terreni che delimitano il progetto.

Tutte le acque da monte, sono state a suo tempo regimate e defluiscono in un canale ad Ovest del sito d'intervento esterno alla sagoma progettuale.

E' obbligatorio, inoltre, prevedere nelle zone di abbancamento temporaneo delle argille di scavo per la realizzazione della vasca rifiuti, un sistema di captazione delle acque piovane sia perimetralmente al cumulo di abbancamento che sul cumulo stesso.

Tale sistema di canalizzazione, potra' confluire nell'impluvio esistente a valle dell'aerea di intervento.

Nel contempo, in applicazione delle norme che regolano la tutela del regime dei corsi d'acqua, si obbliga a mantenere una distanza non inferiore a 10m dal limite delle sponde dell'impluvio esistente per consentire una pulizia periodica del canale.

Eventuali verifiche dei sistemi di raccolta o regimazione idraulica, devono tenere presente le condizioni di piovosità eccezionali che generalmente corrispondono agli "Scrosci" ovvero alle precipitazioni breve ed intense nella durata inferiore a 30 minuti.

Laddove non disponibile il dato a 30 minuti si è interpolato il dato riferito ad 1ora.

A tal proposito si allega Tabella con 14 anni di osservazione relativi alla Stazione Pluviometrica di Trapani.

PRECIPITAZIONI DI NOTEVOLE INTENSITA' E BREVE DURATA REGISTRATE AI PLUVIOGRAFI - STAZIONE DI TRAPANI (14 ANNI)				
ANNO	**BACINO E STAZIONE**	**GIORNO E MESE**	**DURATA ORE E MINUTI**	**PRECIPITAZIONI (mm) -30'**
2000	Bacini minori fra S. Bartolomeo e Birgi (TRAPANI)	10 Sett.	0.30	26,8
2001	Bacini minori fra Forgia e Lenzi (TRAPANI)	18 Nov.	0.30	38,0
2002	Bacini minori fra Forgia e Lenzi (TRAPANI)	10 Ott.	0.30	8,6
2003	Bacini minori fra S. Bartolomeo e Birgi (TRAPANI)	7 Sett.	0.30	16,8
2004	Bacini minori fra Forgia e Lenzi (TRAPANI)	9 Dic.	1(77,4) (0,30)	38,7
2005	Bacini minori fra Forgia e Lenzi (TRAPANI)	13 Ott.	0.30	23,6
2006	Bacini minori fra Forgia e Lenzi (TRAPANI)	15 Ott.	1(16,6) (0.30)	8,3
2007	Bacini minori fra Forgia e Lenzi (TRAPANI)	25 Sett.	1(64,2 (0.30)	33,6
2008	Bacini minori fra S. Bartolomeo e Birgi (TRAPANI)	30 Dic.	1(24,0) (0.30)	12
2009	Bacini minori fra Forgia e Lenzi (TRAPANI)	16 Sett.	0.30	40,0
2010	Bacini minori fra S. Bartolomeo e Birgi (TRAPANI) N.D. Stazione Birgi Nuovo	24 Sett.	0.30	31,6
2011	Bacini minori fra	23 Ott.	0.30	22,6

	Forgia e Lenzi (TRAPANI)			
2012	Bacini minori fra Forgia e Lenzi (TRAPANI ND) Erice	23 Ott.	0.30	19,0
2013	Bacini minori fra Forgia e Lenzi (TRAPANI)	30 Sett.	0.30	30,0
			MEDIA 14 ANNI DI OSSERVAZIONE	**26,84** mm

3. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE

Dal punto di vista geologico regionale il territorio comunale trapanese è individuabile nel tratto di Catena Maghrebide Auct. affiorante nella Sicilia occidentale, il quale si è strutturato tra il Miocene ed il Pliocene mediante la sovrapposizione di tre gruppi principali di unità tettoniche con geometrie di tipo ramp-flat generalmente vergenti verso i quadranti meridionali.

Il più basso dei suddetti gruppi deriva dalla deformazione di successioni carbonatiche e silicoclastiche meso-cenozoiche con caratteristiche di piattaforma carbonatica, riferibili al Dominio Trapanese Auct., quello intermedio dalla deformazione di successioni carbonatiche meso-cenozoiche con caratteristiche di piattaforma carbonatica, di margine di piattaforma e terrigene di scarpata,

riferibili al Dominio Panormide Auct., mentre quello più elevato dalla deformazione di successioni carbonatiche e silicoclastiche cretacico-mioceniche con caratteristiche di bacino e di margine di piattaforma, riferibili al Dominio Prepanormide Auct.

I corpi tettonici in parola sono complessivamente ricoperti in discordanza da una potente successione di depositi sedimentari tardorogeni e postorogeni d'eta' compresa tra il Tortoniano sup. e l'Olocene, che come visibile nell'allegata Carta geologica caratterizzano in affioramento l'intera zona di C/da Rilievo. Nel dettaglio, i terreni più antichi della successione in parola appartengono alla Formazione Terravecchia Auct., d'età Tortoniano sup.-Messiniano inf., e sono dati da marne argillose color tabacco con granuli di pirite e glauconite inglobanti lenti di sabbie, arenarie e conglomerati fluvio-deltizi, sabbie quarzose e calcaree più o meno cementate di colore giallastro ed arenarie quarzose. Al di sopra dei depositi fluvio-deltizi Orogenici sopra descritti si possono ritrovare in discordanza, con uno spessore massimo di 10÷30 m ed una giacitura suborizzontale, i depositi marini terrazzati d'età Pleistocene medio-sup. complessivamente costituenti il Sintema di Paceco Auct., i quali sono rappresentati da sabbie sciolte ed arenarie localmente bioturbate a stratificazione parallela ed incrociata, passanti verso l'alto a conglomerati e sabbie cementate con locali intercalazioni di calcareniti giallastre e microconglomerati rossi di ambiente continentale.

L'intorno significativo comprende il rilievo della Montagnola della Borranea e le aree collinari ed alluvionali circostanti, per circa 2 km di raggio. Ivi affiorano sequenze terrigene flischioidi sormontate da terreni di origine deltizia.

Lo studio geologico dei terreni affioranti ha portato al riconoscimento ed alla classificazione delle formazioni presenti secondo la terminologia e la bibliografia geologico scientifica corrente. Sono stati identificati gli affioramenti delle *Unità Stratigrafico Strutturali Nord Trapanesi*", riconducibili alla formazione terrigena delle calcareniti e delle marne a glauconia, che vanno dal Burdigaliano al Langhiano, soprastanti la *Scaglia* eocenica a calcilutiti marnose, con una evidente lacuna stratigrafica della sequenza silico-clastica del flysch Oligo-miocenico, non affiorante. Al di sopra seguono in discordanza i depositi molassici in facies pelitica della formazione *Terravecchia*.

Seguendo lo stesso ordine stratigrafico indicato nella legenda della Carta Geologica dell'intorno significativo in scala 1:10.000, procedendo dal termine più antico verso quello più recente, nel versante compaiono i seguenti affioramenti corrispondenti ai seguenti intervalli stratigrafici:

- Oligocene Superiore-Miocene Inferiore:

Argille ed argilliti brune, siltose, con intercalazioni di banchi, livelli e lenti quarzarenitiche e di quarzolsiltiti compatte, calcareniti e brecciole talora gradate con struttura estremamente caotica "Complesso Plastico".

- Burdigaliano – Langhiano Basale:

Calcareniti e calcuilutiti grigie compatte e ben cementate; calcareniti, calciruditi, arenarie calcaree verdi a glauconia in banchi e strati; sono presenti faune di mare basso risedimentate; intercalate marne laminate e argille marnose verdastre in livelli decimetrici con rare venature calcitiche e microfaune pelagiche. Spessore massimo stimabile di 40m alla M.Borranea.

- Langhiano Superiore - Tortoniano inf.:

Marne, argille marnose e marne calcaree compatte, talora laminate, da grigio acciaio a grigio – verdastre, sovraconsolidate, a consistenza lapidea, con intercalazioni arenacee e calcarenitiche in livelli decimetrici, spesso fratturati. Spessore massimo stimabile 30m.

- Tortoniano Superiore- Messiniano Inferiore

Nel sito in esame affiorano i depositi della Fm. Cozzo Terravecchia in facies pelitico sabbiosa. Depositi terrigeni deltizi costituiti da argille sabbiose, Limi sabbiosi con argille, sabbie limose di colore giallastro con faune planctoniche. La sequenza presenta uno stato fisico – meccanico di consistenza media e medio-alta, plastica e poco consistente nella porzione superficiale alterata.

Localmente la Formazione, che nell'area è individuata da argille grigie molto coesive e consistenti, è ricoperta in discontinuità stratigrafica da modesti spessori di argille-marnose torbiditiche.

- Torbiditi ed argille gessose del Messioniano sup

Le torbiditi gessose del Messioniano sup., vengono interpretate da Di Stefano e Catalano, 1986, come depositi marini normali legati ad una ingressione marina verificatesi a seguito di un evento tettonico Messiniano. La tettonica inframessiniana, è preceduta dal sollevamento con erosione dei parte del Calcare di base (talora assenti in quanto in molte aree il letto delle evaporiti è costituito dalla F.ne Terravecchia) e dei gessi inferiori (assenti nell'area oggetto di intervento) con deposizione delle torbiditi ed argille gessose che in molte aree sono in discontinuita' sui termini della Formazione Cozzo di Terravecchia.

Tali depositi, il cui spessore nel sito è stato accertato fino a 30m, spesso sono indistinguibili dalle argille grigie della Formazione Terravecchia; il riconoscimento avviene da una attenta osservazione dei materiale (carote) che presentavano piccoli frammenti di gesso selenitico o microcristallino, con clasti di dimensioni dal millimetrico al centimetrico (sondaggi S2 (2010), S2A, S7A, S11A). (Vedi planimetria indagini allegata).

La presenza delle argille grigie e delle argille gessose individua un periodo temporale che va dal Tortoniano -Messiniano inf. (Formazione Terravecchia) al Messiniano superiore (torbiditi gessose).

Tale considerazione si ritiene importante in quanto in tale area, nella recente interpretazione Cartografica edita alla scala 1:50.000 da rilevamento a scala 1:25.000, Foglio 605 Paceco, individuano una Formazione "Argille Marnose, Calcari ed Arenarie glauconitiche di Monte Luteziano", di eta': Oligocene inf. - Miocene Medio ovvero molto piu' antiche della Formazione Terravecchia che verosimilmente in tale area costituisce il letto della Serie gessosa solfifera del Messiniano.

A supporto di tale affermazione c'è, oltre la presenza nel sito delle argille gessose e anche di intercalazioni di sottili bande giallastre di limonite riconosciute frequentemente nei depositi del Messiniano sup..

Foto 1-2: sondaggio S11A; particolare della argille gessose a tratti destrutturate

Foto 3: sondaggio S7A; particolare della argille limose con piccoli frammenti gessosi e venature giallastre di idrossidi di ferro (limonite)

- Recente:

Sedimenti di fondovalle alluvionali, attuali e recenti, terrazzati in più ordini, costituiti in prevalenza da granulometrie fini (lontani dal sito di stretta pertinenza progettuale).

Detriti di falda caratterizzati prevalentemente di sabbia limosa ghiaiosa, con molti elementi lapidei a spigoli vivi delle dimensioni della ghiaia e dei blocchi. Talora i detriti sono costituiti di sabbia ghiaiosa di colore rossastro con elementi lapidei del diametro massimo di 10 cm a spigoli vivi (lontani dal sito di stretta pertinenza progettuale).

Le sequenze su esposte sono state coinvolte in fasi di debole corrugamento in età tardo miocenica, determinando delle pieghe a largo raggio di curvatura nelle formazioni del substrato.

In età Plio-pleistocenica sia i substrati miocenici che le coperture tufacee sono stati interessati da movimenti transtensivi con rigetti verticali sufficienti a disconnettere le pieghe, (in particolare l'anticlinale della M. della Borranea) e giustapporre i termini *burdigaliani* e *langhiani in contatto con i termini Miocenici della F.ne Terravecchia*.

Gli eventi sismotettonici nel loro complesso nell'area in studio hanno imposto un assetto pseudo tabulare alle sequenze litologiche, con modesti edifici orografici costituiti da lembi del substrato arenaceo, al nucleo di anticlinali, successivamente smembrati in placche monoclinaliche gradonate da faglie distensive. Tale assetto tettonico controlla le attuali topografie e determina affioramenti dei banchi arenacei in brevi altopiani e dei termini pelitici nei corpi collinari e nei versanti di fondovalle.

I movimenti tettonici più recenti comportano minori rigetti verticali, determinando un esaurimento del ciclo erosivo, testimoniato dai regimi di stentato drenaggio della rete idrografica e di assenza di terrazzamenti delle ampie coperture alluvionali.

In particolare il modesto rilievo di M. della Borranea corrisponderebbe ad una anticlinale smembrata da faglie distensive (inattive), con un gradonamento asimmetrico, più esteso verso nord e più brusco verso sud.

Il sito destinato alla discarica sulla base degli elementi ricavati con il rilievo geologico e con la campagna di indagine è caratterizzato dagli affioramenti prevalenti appartenenti alla Fm. Cozzo Terravecchia nelle compagini limo-argillose debolmente sabbiose in superficie passanti verticalmente ad argille grigie molto compatte.

4. CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE

L'idrografia si sviluppa con brevi e rade aste che delineano dei pattern di tipo pinnato poco gerarchizzati, con thalwegs dal I al IV ordine ed uno stadio evolutivo prossimo all'equilibrio. In particolare, il rilievo della "Montagnola della Borranea" rappresenta un displuvio con drenaggio centripeto in quanto dei segmenti fluviali di ordine minore confluiscono rispettivamente, circa 1,5 km a nord e a sud dell'area di progetto, nel Fiume della Cuddia e nel Canale Zafferana.

I corsi d'acqua in parola si sviluppano in un territorio caratterizzato da piccoli dislivelli e da un basamento plastico argilloso, facilmente erodibile. Per tale motivo essi hanno potuto divagare generando valli molto ampie, con versanti spesso appena accennati, il cui fondo è costituito da spessori modesti di alluvioni a granulometria fine, tipica di ambienti a bassa energia del rilievo.

Dal punto di vista idrogeologico, sulla scorta di una classificazione qualitativa del tipo e del grado di permeabilità dei terreni sopra descritti sono stati distinti i quattro complessi idrogeologici.

Dal punto di vista idraulico non vi è alcuna problematica poiché nell'intorno di territorio indagato il P.A.I. sopra citato individua esclusivamente un'area di esondazione per ipotetico collasso della Diga Rubino in corrispondenza dell'alveo del Fiume di Cuddia, posto circa 1,5 km a nord dalla discarica de qua.

Appare inoltre utile sottolineare come nell'area non si rilevi falda freatica o una circolazione idrica superficiale di cinta; pur tuttavia non si puo' escludere che localmente possano essere presenti delle effimere lenti idriche di modesta quantità imprigionate tra le argille, come tra l'altro appurato dai monitoraggi periodici condotti sul sito della discarica posta a monte del sito d'intervento.

Il deflusso delle acque meteoriche trattandosi di terreni prevalentemente argillosi impermeabili avviene in misura prevalente per ruscellamento superficiale.

Si è fatto riferimento a specifiche prove di laboratorio per la determinazione del coefficiente di permeabilità (K) che è risultato compreso fra 10^{-8} e 10^{-10} m/sec.

L'infiltrazione è agevolata in misura ridottissima nei primi decimetri dove il grado di permeabilità della copertura agraria è più elevato in quanto trattasi di suolo aerato.

Più in profondità il sedimento tende a comportarsi come un litotipo praticamente impermeabile in quanto la maggiore frazione granulometrica è a componente argillosa.

Nell'ambito delle indagini all'uopo effettuate non sono state riscontrate falda acquifere superficiali ne tantomeno l'esistenza di pozzi o sorgenti sulla base dei quali potere elaborare una carta isopiezometrica. Alla luce di tutto ciò la parte a cui è stata posta maggiore attenzione è risultata quella relativa alle precipitazioni che rappresenta il fattore climatico più interessante e di maggiore influenza per la diretta dipendenza e valutazione fra afflussi e deflussi.

Il regime di circolazione idrica nel sottosuolo è condizionato dalle litologie affioranti e dalle geometrie degli affioramenti.

Le litologie delle Unita' più superficiali (limi argillosi e limi debolmente sabbiosi marrone-giallastro) classificabili da poco coerenti a pseudocoerenti, di natura coesiva, determinano una scarsa permeabilità della formazione inalterata individuata dalle argille grigie coesive.

Sono facilitate tuttavia le infiltrazioni nei terreni di copertura alterativa a causa delle condizioni topografiche, che in prevalenza sono subpianeggianti e poco soggette ai dilavamenti ed erosioni.

Nelle sequenze argilloso-marnose consolidate ed impermeabili, si possono intercettare livelli sabbiosi, che possono localmente veicolare acque vadose attraverso una rete fessurativa.

In generale comunque la formazione marnoso – argillosa è abbastanza estesa e continua per costituire un acquiclude; quella limosa-sabbiosa (Unita' superficiali-Colluvium) costituisce acquiferi modestissimi a bassa trasmissività e non utili per lo sfruttamento.

Considerati i rilievi e le misure effettuate tramite prove di permeabilita' eseguite sia in epoca antecedente al presente intervento (Anno 2010) che eseguite nella campagna di indagini di dettaglio (Anno 2018), nonché le granulometrie e le condizioni di affioramento, diagenetiche e tettoniche, in generale i terreni affioranti nell'area sono stati classificati in 2 complessi, costituiti da *Unità litoformazionali* a vario grado di permeabilità, determinandone i coefficienti di permeabilita', la tipologia e la distribuzione delle caratteristiche di permeabilità come di seguito indicati.

4.1. NOTE SUL MODELLLO IDROGEOLOGICO E SULLE PROVE DI PERMEABILITA' IN FORO

Nel corso dei sondaggi geognostici per ottenere una stima quantitativa del coefficiente di permeabilità del terreno (prova Lefranc) sono state eseguite:

- **Campagna geognostica Anno 2010**

quattro prove di permeabilità nei fori di sondaggio denominati S1 (6,0m)- S2 (7,50m)- S3 (1,50m)- S5 (10m) ;

- **Campagna geognostica integrativa Anno 2018**

quattro prove di permeabilità nei fori di sondaggio denominati S14G ed S15G .

Le profondità di esecuzione delle suddette prove sono le seguenti:

- sondaggio S14G: prima prova tra 4.2 e 5 m dal p.c.; seconda prova tra 8.6 e 10.3 m
- sondaggio S15G: prima prova tra 1.8 e 2.6 m dal p.c.; seconda prova tra 3 e 4 m

I risultati ottenuti hanno evidenziato, confrontando le prove eseguite nell'anno 2010-2018, una bassissima permeabilità dei terreni in esame, sia nelle Unità Idrogeologiche più superficiali (Colluvium e F.ne Alterata) con valori mai inferiori a 10^{-8} m/sec. che nella Formazione di base (FB) individuata nel sito prevalentemente dalle argille grigie ed in subordine dalle argille gessose, con valori mai inferiori a 10^{-9} m/sec.

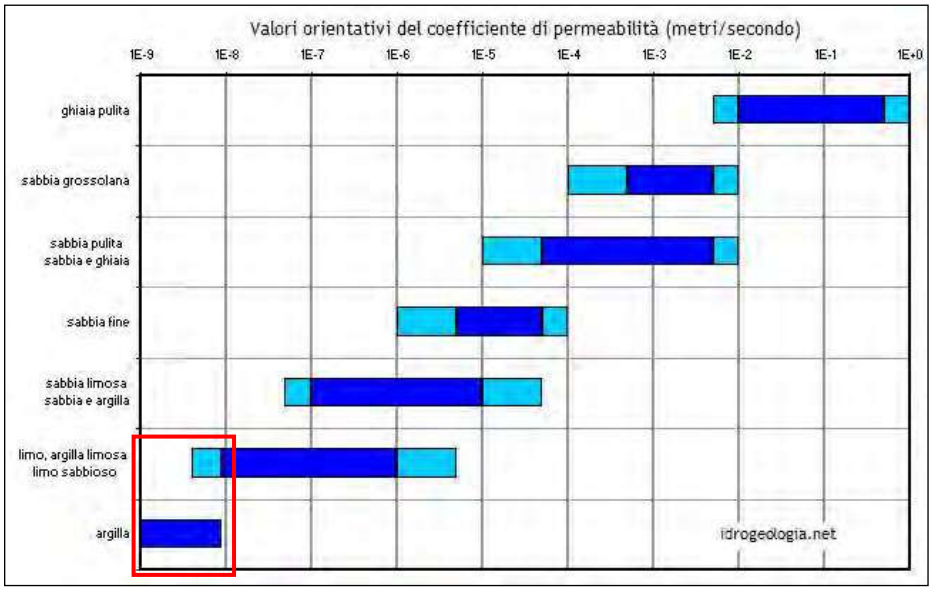


Fig. 1: schema di classificazione delle permeabilita' in m/s

La distribuzione delle permeabilità degli affioramenti nell'area d'intervento e l'assetto delle sequenze descritte nonché i relativi parametri granulometrici, determinano nel complesso una situazione idrogeologica costituita dall'alto verso il basso da:

- **Coperture alterate (Colluvium)** : costituite da limi argillosi debolmente sabbiosi contenenti elementi lapidei di dimensioni da millimetriche a centimetriche, poco o mediamente permeabili di spessori variabili da 1,10m-3,50m circa;
- **Formazione alterata (FA)** : costituita da limi argillosi debolmente sabbiosi di colore marrone, argille limose di colore dal giallo al marrone al grigio chiaro o vinaccia, argille gessose alterate con diffusi clasti millimetrici di gesso, da poco ad impermeabili, di spessori variabili da 1,40m -5,0m circa;
- **Formazione di Base (FB)** : costituite da argille grigie e localmente da argille debolmente gessose, consistenti, non plastiche, impermeabili.

  Trattasi di substrato impermeabile (acquiclude).

  Lo spessore massimo è stato accertato fino a 30m (sondaggio S1 -2010).

5. - MODELLAZIONE GEOTECNICA DEL SITO

La consistenza dell'intervento progettuale, le finalità dello studio geologico tecnico, la caratterizzazione geologica preliminare dei terreni riscontrati in sito nonché l'obbligatorietà di esecuzione di indagini geognostiche prescritte dal D.M. 17.1.2018 al paragrafo 6.2.2 "Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica", hanno indotto a programmare indagini integrative da integrare a quelle eseguite nella campagna geognostica del 2010.

In tale paragrafo, nell'ambito di una classificazione generale, si farà riferimento alle risultanze delle campagne geognostiche 2010 -2018.

Complessivamente le indagini eseguite sono così distinte :

1) Metodologia diretta:

Campagna geognostica - Anno 2010

- esecuzione di n 5 sondaggi geognostici a rotazione a carotaggio continuo;
- prelievo di campioni indisturbati;
- l'installazione di piezometri nei fori di sonda;
- prove di conducibilità idraulica di tipo Lefranc a carico variabile;
- analisi e prove geotecniche di laboratorio.

Campagna geognostica - Anno 2018

- esecuzione di n 17 sondaggi distinti in 4 Sondaggi geognostici e 13 Sondaggi Ambientali a rotazione a carotaggio continuo;
- prelievo di campioni indisturbati;
- prelievo di 39 campioni ambientali;
- prove di conducibilità idraulica di tipo Lefranc a carico variabile;
- analisi e prove geotecniche di laboratorio;
- prelievo di 6 campioni ambientali superficiali (topsoil)

2) Metodologia indiretta:

- indagini geofisiche finalizzate alla definizione del modello sismostratigrafico ed alla individuazione di eventuali fenomeni di amplificazione sismica locale legati alle caratteristiche geologiche e fisiche dell'area mediante la misura diretta in sito delle velocità delle onde sismiche Vs.

La distribuzione delle stese sismiche è stata definita in relazione alla estensione dell'area di intervento ed alla variabilità litostratigrafica presente nell'area.

Campagna geognostica - Anno 2010

n° 1 Indagine sismica MASW

Campagna geognostica - Anno 2018

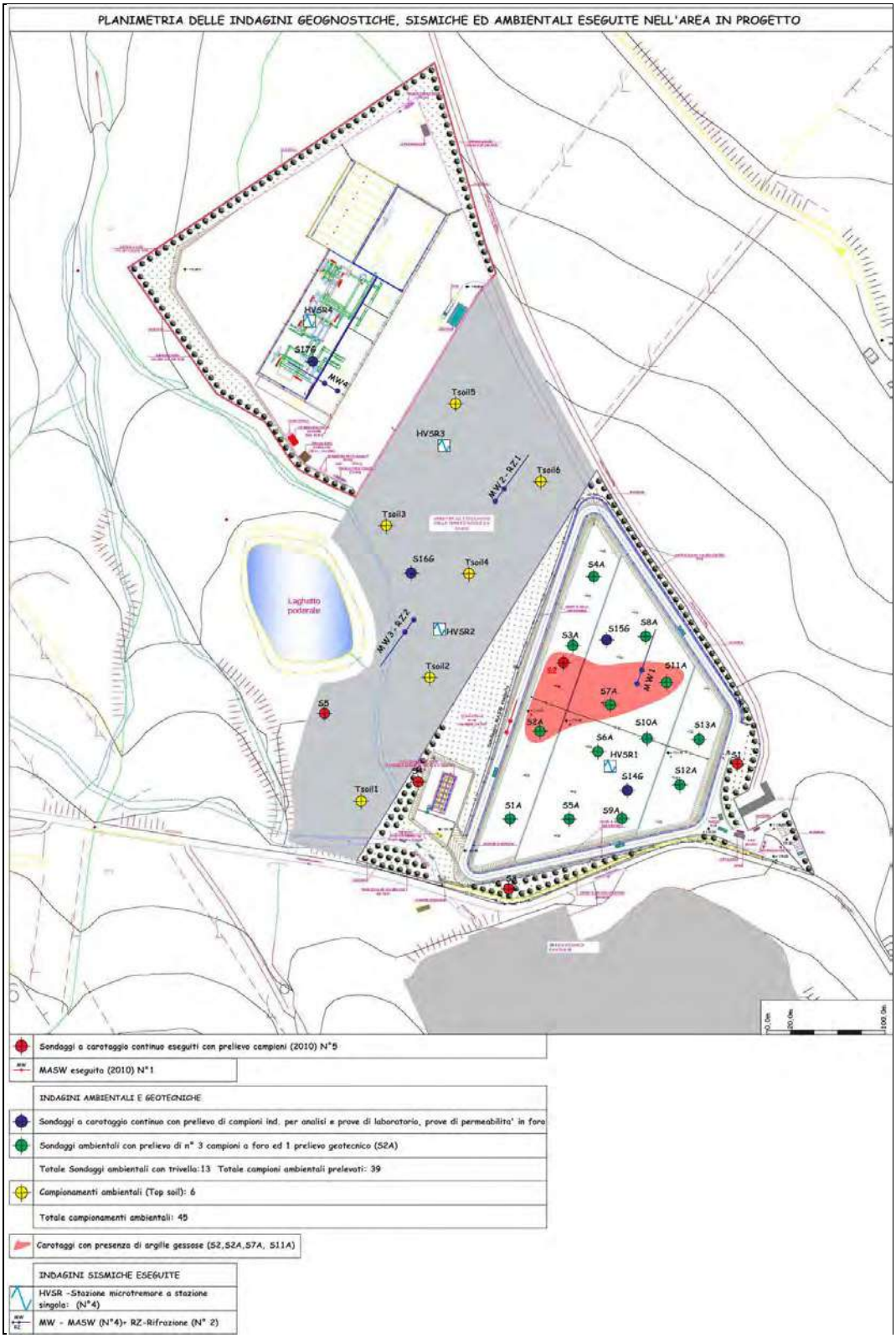
n° 4 Indagini Tromografiche (HVSR);

n° 4 Indagini sismiche MASW;

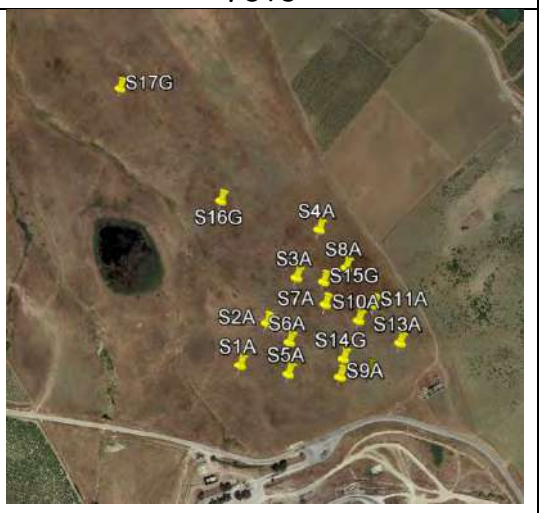
N° 2 Indagini sismiche a Rifrazione

Nella planimetria di seguito allegata si riporta l'ubicazione dei sondaggi eseguiti.

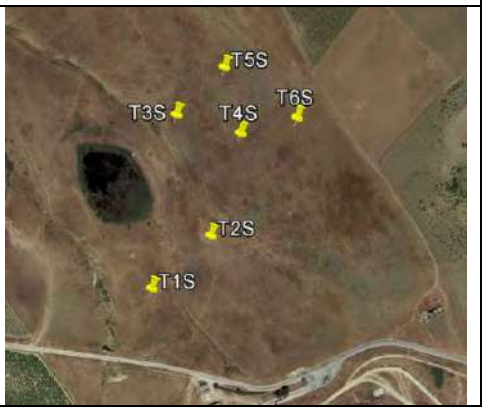
5.1 PLANIMETRIA GENERALE DELLE INDAGINI ESEGUITE IN SITO



5.2 GEOLOCALIZZAZIONE DELLE INDAGINI ESEGUITE

ID	DATA	LATITUDINE°	LONGITUDINE°	FOTO
S1A	26/09/2018	37.872347	12.633232	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S2A	26/09/2018	37.872829	12.633576	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S3A	03/10/2018	37.873361	12.633976	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S4A	02/10/2018	37.873929	12.634277	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S5A	26/09/2018	37.872265	12.633920	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S6A	02/10/2018	37.872618	12.633915	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S7A	01/10/2018	37.873058	12.634408	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S8A	01/10/2018	37.873485	12.634686	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S9A	25/09/2018	37.872247	12.634650	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S10A	01/10/2018	37.872884	12.634891	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S11A	26/09/2018	37.873064	12.635107	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S12A	25/09/2018	37.872319	12.635065	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S13A	26/09/2018	37.872640	12.635488	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S14G	24/09/2018	37.872447	12.634690	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S15G	27/09/2018	37.873320	12.634369	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S16G	27/09/2018	37.874245	12.632816	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
S17G	28/09/2018	37.875606	12.631182	

Prelievo campioni Top soil

ID	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	FOTO
T1S	24/09/2018	38.872414°	12.632026°	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
T2S	24/09/2018	37.872999°	12.632852°	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
T3S	24/09/2018	37.874338°	12.632372°	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
T4S	24/09/2018	37.874132°	12.633269°	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
T5S	24/09/2018	37.874864°	12.633043°	
	DATA	LATITUDINE	LONGITUDINE	
T6S	24/09/2018	37.874305°	12.634059°	

5.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SITO

Per il modello geotecnico di riferimento si riferimento si fa nota delle risultanze della campagna geognostica eseguita nel 2010 e successivamente della campagna geognostica integrativa nel 2018.

Nel corso dei sondaggi geognostici acquisiti sono stati prelevati con l'ausilio di un campionatore a pressione a pareti sottili n.10 campioni indisturbati nella campagna 2010 e n° 8 campioni nella campagna indagini integrative 2018

I sondaggi eseguiti hanno profondità variabile e con riferimento a quello posizionato in prossimità di Casa Amorici (S1-S2 2010) hanno consentito di investigare in alcuni punti sino alla profondità di 30,00m dal p.c.

In alcuni fori di perforazione sono stati installati tubi piezometrici da 4" micro fessurati in PVC ed eseguite prove di permeabilità tipo Lefranc a carico variabile.

Nell'ambito dei sondaggi non è stata accertata la presenza di falde acquifere superficiali né tantomeno profonde.

Pur tuttavia, non si può escludere totalmente una locale circolazione idrica di "cinta" per filetti sospesi, non ben individuabile, avente un carattere effimero e stagionale, che si può formare durante eventi piovosi.

5.4 CLASSIFICAZIONE DELLE UNITA' GEOTECNICHE INDIVIDUATE IN SITO

I carotaggi eseguiti nel sito in progetto in due campagne di indagini (Anno 2010 e 2018), hanno consentito di definire il modello litostratigrafico e litotecnico estendibile nell'area oggetto di intrevento.

Il modello stratigrafico ' può essere semplificato in tre Unità litostratigrafiche principali definite dall'alto verso il basso in :

A) TERRENI COLLUVIALI (CLV):

sono costituiti da Limi ed argille di colore cangiante dal bruno al marrone al rossastro, talora con venature grigiastre, caratterizzate dalla presenza di inclusi litici di dimensioni da millimetriche a centimetriche, talora carbonatici, talora silicei, plastici, a struttura omogenea, ma a tratti destrutturati. Lo spessore della coltre più alterata e plastica varia da 1,10m circa (S6A) fino a 3,50m circa (S10).

B) FORMAZIONE ALTERATA (FA):

è costituita da argille debolmente sabbiose di colore ocraceo, o marrone grigiastro, poco plastiche a struttura brecciata.

Nelle colonne stratigrafiche spesso sono difficilmente distinguibili dal livello piu alterato colluviale in quanto presentano una colorazione molto simile (marrone od ocracea); la distinzione viene fatta con una analisi macroscopica delle carote in quanto il Colluvium presente sempre inclusi litici polidimensionati e polimittici (natura molto eterogenea) oltre una plasticità media od elevata percettibile ad una leggera pressione ed una destrutturazione molto diffusa.

Lo spessore della zona di alterazione FA è mediamente 4-5m con eccezione del sondaggio S1A nel quale le argille limo-sabbiose poco plastiche superano 7-8m di spessore.

C) FORMAZIONE BASE (FB):

è costituita da argille ed argille limose di colore grigiastro, a struttura scagliettata, consistenti e non plastiche.

Lo spessore è stato accertato fino a 30m (sondaggio S1) ma sicuramente è superiore come confermato dalla indagini sismiche HVSR eseguite in sito.

Nei sondaggi **S2,S2A,S7A, S11A** dove sono stati individuate le argille grigie gessose, esse si presentavano molto consistenti e non plastiche ma a tratti destrutturate; è verosimile attribuire tali argille probabilmente al Messiniano superiore "Argille marnose" dove sono presenti le torbiditi gessose. Nei campioni esaminati talora si rilevava presenza di limonite e piccoli frammenti di gesso."

Tale descrizione coincide molto fedelmente con quanto rilevato nel sito in esame.

La parte pelitica proviene dalla risedimentazione delle argille della Formazione Terravecchia.

La parte gessosa da risedimentazione dei gessi del Mocene sup. -Messiniano.

Si osserva che:

- il livello Livello pedogenizzato non è stato distinto nelle colonne stratigrafiche della predente campagna 2010 (non seguite dallo scrivente); si consideri, pertanto, uno spessore medio non inferiore a 0,40-0,50m estendibile all'intera area;
- che il materiale colluviale, spesso non è facilmente distinguibile in quanto presenta una grana fine (limi debolmente sabbiosi) ed i clasti sono talora di piccole dimensioni. Solo una

attente osservazione macroscopica delle carota ha potuto consentire di distinguerle dalla Formazione alterata (Argille e limi debolmente sabbiosi di colore marrone prevalente);

- che, laddove sono presenti le argille grigie gessose, esse si presentano consistenti e non plastiche e pertanto nel modello litostratigrafico sono state considerate come argille della F.ne di Base (FB).

5.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI DELLE INDAGINI DI LABORATORIO

L'analisi e l'interpretazione dei risultati sperimentali di laboratorio acquisiti ha consentito di pervenire alla caratterizzazione geotecnica dei terreni che ricadono nel volume significativo ai fini della realizzazione della discarica in progetto.

Nel presente capitolo si indicano le principali caratteristiche geotecniche demandando ad una analisi piu' dettagliata di alla lettura dei test di laboratorio eseguiti.

5.5.1 CLASSIFICAZIONE GENERALE DELLE ARGILLE PRESENTI SECONDO GLI INDICI DI PLASTICITA' ED ATTIVITA'

Dati campagna geognostica 2010 (SONDAGGI S1-S2-S3-S4-S5)

SONDAGGIO	CAMPIONE INDISTURBATO	PROFONDITA'		TERMINE LITOLOGICO DI APPARTENENZA		Classificazione delle argille Iplasticita' Iattivita'
		da m.	a m.			
S.1	C 1	6.00	6.50	FBase	Argille limose e limi argillosi grigiastri a struttura brecciata	CH : argille inorganiche di alta plasticità Argille inattive
S.1	C 2	29.45	29.85	FBase	Argille limose e limi argillosi grigi a struttura brecciata	CH : argille inorganiche di alta plasticità Argille normalmente attive
S.2	C 1	3.60	4.10	FAlterata	Argille debolmente sabbiose di colore ocra a struttura brecciata	CH : argille inorganiche di alta plasticità Argille inattive
S.2	C 2	9.50	10.00	FBase	Limi, argille debolmente sabbiose, gessose	NC
S.2	C 3	29.45	29.85	FBase	Limi, argille debolmente sabbiose, gessose	NC
S.3	C 1	3.00	3.50	FAlterata	Argille debolmente sabbiose di colore ocraceo a struttura brecciata	CH : argille inorganiche di alta plasticità Argille normalmente attive
S.3	C 2	18.50	18.90	FBase	Limi ed Argille debolmente sabbiose grigie a struttura brecciata	CL: argille inorganiche di media plasticità Argille normalmente attive

S.4	C 1	4.60	5.00	FB	Limi ed Argille di colore grigiastro a struttura brecciata	CL: argille inorganiche di media plasticità Argille normalmente attive
S.4	C 2	8.70	9.00	FB	Limi ed Argille di colore grigiastro a struttura brecciata	CL: argille inorganiche di media plasticità Argille normalmente attive
S.5	C 1	2.50	3.00	FA	Limi ed Argille di colore grigiastro a struttura brecciata	NC

Dati campagna geognostica 2018 (SONDAGGI DA S1A-S17G)

SONDAGGIO	CAMPIONE INDISTURBATO	PROFONDITA' da m. a m.	TERMINE LITOLOGICO DI APPARTENENZA		Classificazione delle argille Iplasticita' Iattivita'
S2AC1	C 1	2.00-2.40	FAlterata	Limi sabbiosi marrone, poco consistenti e non plastici	CL: argille inorganiche di media plasticità Argille inattive
S14G	C 1	4.20-4.50	Contatto FAlterata/FB	Argille debolmente sabbiose dal grigio chiaro al grigio scuro a struttura scagliettata	CL: argille inorganiche di media plasticità Argille inattive
S14G	C 2	10.40-10.70	FBase	Argille debolmente sabbiose grigiastre a struttura scagliettata	CL: argille inorganiche di media plasticità Argille inattive
SG15	C 1	2.20-2.60	FAlterata	Sabbie argillose ben addensate	CH : argille inorganiche di alta plasticità Argille attive
SG15	C 2	4.25-4.70	FAlterata	Argille debolmente sabbiose poco plastiche	CH : argille inorganiche di alta plasticità Argille inattive
S16GC1	C 1	3.60-4.00	FAlterata	Argille limose poco consistenti e plastiche	CH : argille inorganiche di alta plasticità Argille inattive
S16GC2	C 2	5.70-6.20	FAlterata	Argille di colore grigio a struttura omogenea, consistenti e non plastiche	CH : argille inorganiche di alta plasticità Argille inattive
S17GC1	C 1	4.00-4,50	FAlterata	Argille sabbiose di colore marrone-verdastro, a struttura scagliettata poco plastiche	CH-CL: argille inorganiche di media-media plasticità Argille normalmente inattive

Le analisi eseguite non evidenziano situazioni di criticita' nella struttura di tali argille.

Sono argille normalmente deformabili (plastiche) nella porzione colluviale o di alterazione del substrato (CLV e FA) e non plastiche inattive nel substrato (FB).

5.5.2 RIEPILOGO DEI VALORI SPERIMENTALI DELLA COESIONE E DELL'ANGOLO DI ATTRITO

Dati campagna geognostica 2010 (SONDAGGI S1-S2-S3-S4)

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'		DESCRIZIONE
		da m.	a m.	
S.1	C 1	6.00	6.50	Limo con argilla sabbiosa
S.1	C 2	29.45	29.85	Limo con argilla sabbiosa
S.2	C 1	3.60	4.10	Argilla con limo sabbioso
S.2	C 2	9.50	10.00	Limo sabbioso
S.3	C 1	3.00	3.50	Limo con argilla debolmente sabbiosa
S.3	C 2	18.50	18.90	Limo argilloso sabbioso
S.4	C 1	4.60	5.00	Limo argilloso sabbioso
S.4	C 2	8.70	9.00	Limo argilloso sabbioso
S.5	C 1	2.50	3.00	Limo argilloso debolmente sabbioso

SONDAGGIO	CAMPIONE INDISTURBATO	PROF. PRELIEVO		Cu kPa	C' kPa	φ'
		da m.	a m.			
S.1	C 1	6.00	6.50	47.00	24.32	23°.50
S.1	C 2	29.45	29.85		41.42	23°.20
S.2	C 1	3.60	4.10		34.59	15°.40
S.2	C 2	9.50	10.00	52.00	27.73	25°.60
S.3	C 1	3.00	3.50	83.50		
S.3	C 2	18.50	18.90	161.50		
S.4	C 2	8.70	9.00	85.50		
S.5	C 1	2.50	3.00	56.50		

Dati campagna geognostica 2018 - Sondaggi da S1A a SG17

RIEPILOGO DELLE CARATTERISTICHE FISICHE

CAMPIONE	PROF. (m)	γ KN/m^3	γ_s KN/m^3	γ_d KN/m^3	Wn %	Wl %	Wp %	S %	n %	K m/sec
S14GC1	**4.20**	18.15	26.43	16.13	12.54	37.71	20.51	52.87	38.97	6.3E-09
S14GC2	**10.40**	18.62	26.45	16.28	14.38	39.79	22.51	62.04	38.45	
SG15C1	**2.20**	18.64	26.52	14.27	30.62	82.27	32.42	96.40	46.19	1.4E-08
SG15C2	**4.25**	19.82	26.64	16.30	21.58	70.12	30.29	92.31	38.83	
S16GC1	**3.60**	18.52	26.42	14.13	31.13	50.43	25.53	96.27	46.54	
S16GC2	**5.70**	20.43	26.63	17.14	19.21	55.71	25.68	94.11	35.65	
S17GC1	**4.00**	19.20	26.60	15.41	24.58	50.27	26.28	91.81	42.05	
S2AC1	**2.00**	19.90	26.61	16.40	21.37	42.13	23.79	93.03	38.38	

RIEPILOGO DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE

CAMPIONE	PROF. (m)	C' KN/m^2	f' gradi	C'(Res) KN/m^2	f'(Res) gradi	Q_{max} KN/m^2	C_u KN/m^2	Ed KN/m^2
S14GC1	**4.20**	27.0	26°					3.4E+03
S14GC2	**10.40**	35.0	27°					
SG15C1	**2.20**	19.9	23°			120.4	60.2	6.8E+03
SG15C2	**4.25**	25.0	20°			263.8	131.9	
S16GC1	**3.60**					63.8	31.9	
S16GC2	**5.70**					460.9	230.4	
S17GC1	**4.00**					204.3	102.1	
S2AC1	**2.00**					152.8	76.4	

5.6 CLASSIFICAZIONE LITOTECNICA DEI TERRENI

Per il litotecnico di riferimento si riferimento si fa nota delle risultanze della campagna geognostica eseguita nel 2010.

La caratterizzazione litotecnica dei terreni che caratterizzano il sito in studio è stata eseguita utilizzando le indicazioni contenute nella "*Guida per la definizione di unità litotecniche*", allegato ***"D"*** alla Circolare dell'Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Sicilia, n°3 prot. 1588/14 gennaio/2017.

L'Unità litotecnica *del substrato* è costituita da argille marnose e marne sabbiose.

Tale orizzonte è rappresentato da sedimenti a grana medio fine tipo "**F1 e F1c**" indicati nell'allegato "D" della predetta Circolare Assessoriale.

Le coperture presentano caratteristiche litotecniche molto simili.

SCHEMATIZZAZIONE LITOTECNICA DEI TERRENI

p.c.

0.00 m

Coperture **Sedimenti a grana fine (colluvium)**	1,10m circa (S6A) fino a 3,50m circa (S10)	**CLV**: sedimenti a grana fine da limi debolmente sabbiosi a limi argillosi inglobanti clasti **TIPO: F1c-E2c**
Unità litotecnica del substrato **Sedimenti a grana fine e finissima**	accertato fina a 30m	**FB**: Sedimenti a grana fine e finissima riconducibili alle **«Unità di tipo F1» molto coesive con spessori >30m**

5.7 CARATTERISTICHE DI PERMEABILITÀ DEI TERMINI LITOLOGICI RISCONTRATI

Per il modello delle permeabilita' di riferimento si riferimento si fa nota delle risultanze delle campagne geognostiche 2010-2018.

La determinazione in sito delle caratteristiche di conducibilità idraulica è avvenuta attraverso l'esecuzione di prove di tipo Lefranc (eseguite nella campagna di indagini 2010-2018) a carico variabile su fori opportunamente predisposti. La predisposizione di tale prova è avvenuta concordemente con quanto prescritto dalle normative in uso ovvero attraverso una adeguata preparazione di una camera di indagine, prevedendo l'esecuzione di una perforazione a distruzione di nucleo e la successiva istallazione di un rivestimento metallico fino alla profondità necessaria all'esecuzione della prova. Terminata la fase di infissione del rivestimento metallico si è proceduto ad eseguire delle manovre di pulizia del foro con opportuni utensili, alla sistemazione di ghiaietto calibrato per il tratto interessato dalla prova e al sollevamento della batteria di rivestimento per un tratto generalmente compreso tra 50 e 60 cm costituente quindi il tratto in prova.

La prova è consistita nell'immissione preliminare in foro di acqua per un tempo necessario al riempimento della batteria di rivestimento opportunamente predisposta, alla stabilizzazione idraulica del sistema e successivamente alla misurazione degli abbassamenti del carico idraulico generato; gli abbassamenti misurati sono correlabili attraverso opportune formule alle caratteristiche di conducibilità idraulica del sistema. La determinazione del valore di permeabilità, definito con il valore K ed espresso in m * sec-1 , è dato dalla seguente formula:

$$K = A/(F*T) \text{ in m/sec}$$

dove:

A= area della sez. trasversale del rivestimento metallico adottato (m2)

F = fattore di forma (m)

T = tempo di riequilibrio (basic time lag) (sec)

Per la determinazione del coefficiente di forma F è stato considerata la seguente formula valida per la preparazione di un filtro cilindrico in terreno uniforme:

$$F = \frac{3\pi L}{\ln(1.5L/D+\sqrt{1+(1.5L/D)2})}$$

l'area della sezione trasversale del rivestimento è stata ottenuta considerando che il diametro del rivestimento metallico utilizzato è di 127 mm mentre la determinazione del tempo di riequilibrio T definito anche basic time lag è avvenuta attraverso l'utilizzo di un diagramma che mette in relazione il rapporto tra gli abbassamenti del carico idraulico generato h rispetto al carico idraulico iniziale h0 e i rispettivi tempi di misurazione osservati.

I risultati ottenuti hanno comunque dimostrato una scarsa permeabilità dei terreni in esame con valori in ogni caso mai inferiori ai 10^{-8} m/sec..

Di seguito vengono allegate schede riepilogative di ogni singola prova con indicazione dei valori ottenuti.

5.8 CARATTERISTICHE DI PERMEABILITÀ DEI TERMINI LITOLOGICI RISCONTRATI NELLE PROVE ESEGUITE NELLA CAMPAGNA INDAGINI ANNO 2010

Nome prova: S1 N°1	
Profondità esecuzione: 6,00 m	**Lunghezza camera di indagine:** 0.50 m
Prova permeabilità tipo: Lefranc carico variabile	**Descrizione dei terreni interessati nel tratto in prova:** Argille
Area della sezione A(m2)= 0,01267	**Fattore di forma F calcolato:** 1,9031
Tempo di riequilibrio-basic time lag (sec): 1049666	**K (m*sec-1)**= $1.20*10^{-8}$

Nome prova: S2 N°1	
Profondità esecuzione: 7,50 m	**Lunghezza camera di indagine:** 0.50 m
Prova permeabilità tipo: Lefranc carico variabile	**Descrizione dei terreni interessati nel tratto in prova:** Argille
Area della sezione A(m2)= 0,01267	**Fattore di forma F calcolato:** 1,9031
Tempo di riequilibrio-basic time lag (sec): 1574500	**K (m*sec-1)**= $4.22*10^{-9}$

Nome prova: S3 N°1	
Profondità esecuzione: 1,50 m	**Lunghezza camera di indagine:** 0.50 m
Prova permeabilità tipo: Lefranc carico variabile	**Descrizione dei terreni interessati nel tratto in prova:** Argille
Area della sezione A(m2)= 0,01267	**Fattore di forma F calcolato:** 1,9031
Tempo di riequilibrio-basic time lag (sec): 209733	**K (m*sec-1)**= $3.17*10^{-8}$

Nome prova: S5 N°1	
Profondità esecuzione: 10,00 m	**Lunghezza camera di indagine:** 0.50 m
Prova permeabilità tipo: Lefranc carico variabile	**Descrizione dei terreni interessati nel tratto in prova:** Argille
Area della sezione A(m2)= 0,01267	**Fattore di forma F calcolato:** 1,9031
Tempo di riequilibrio-basic time lag (sec): 21000000	**K (m*sec-1)**= $3.18*10^{-10}$

5.9 CARATTERISTICHE DI PERMEABILITÀ DEI TERMINI LITOLOGICI RISCONTRATI NELLE PROVE ESEGUITE NELLA CAMPAGNA INDAGINI ANNO 2018

Nome prova: S14G N°1/2	
Profondità esecuzione: 5,00 m	**Lunghezza camera di indagine:** 0.80 m
Prova permeabilità tipo: Lefranc carico variabile	**Descrizione dei terreni interessati nel tratto in prova:** Argille debolmente sabbiose
Area della sezione A(m2)= 0,01267	**Fattore di forma F calcolato:** 0,8
Permeabilita' calcolata	**K (m*sec-1)**= $3.52*10^{-9}$
Nome prova: S14G N°2/2	
Profondità esecuzione: 10,30 m	**Lunghezza camera di indagine:** 1.70 m
Prova permeabilità tipo: Lefranc carico variabile	**Descrizione dei terreni interessati nel tratto in prova:** Argille
Area della sezione A(m2)= 0,01267	**Fattore di forma F calcolato:** 0,8
Permeabilita' calcolata	**K (m*sec-1)**= $3.01*10^{-10}$

Nome prova: S15G N°1/2	
Profondità esecuzione: 4,00 m	**Lunghezza camera di indagine:** 1.70 m
Prova permeabilità tipo: Lefranc carico variabile	**Descrizione dei terreni interessati nel tratto in prova:** sabbie argillose
Area della sezione A(m2)= 0,01267	**Fattore di forma F calcolato:** 0,8
Permeabilita' calcolata	**K (m*sec-1)**= $3.52*10^{-8}$
Nome prova: S15G N°2/2	
Profondità esecuzione: 2,60 m	**Lunghezza camera di indagine: 1.70 m**
Prova permeabilità tipo: Lefranc carico variabile	**Descrizione dei terreni interessati nel tratto in prova: sabbie argillose**
Area della sezione A(m2)= 0,01267	**Fattore di forma F calcolato: 0,8**
Permeabilita' calcolata	**K (m*sec-1)**= $1.52*10^{-8}$

6. CARATTERI SISMICI DEL TERRITORIO IN ESAME

E' obiettivo del presente capitolo caratterizzare dal punto di vista sismico l'area in studio facendo riferimento al Catalogo dei Terremoti ed alla normativa di settore.

6.1 STORIA SISMICA DEL SITO IN ESAME E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La storia sismica dell'area (l'intorno considerato ha un raggio pari a 100 Km circa) è stata desunta dal "DOM 4.1", un Database di Osservazioni Macrosismiche di Terremoti realizzato dal GNDT.

Le prime notizie di eventi sismici pervenuteci, risalenti all' anno 1578, riguardano un forte sisma (magnitudo 5.17) verificatosi a Sciacca; altro episodio sismico di cui esiste documentazione è quello verificatosi a Trapani e Monte S. Giuliano nel 1726.

Nel giugno del 1727 fu avvertito un sisma del VII grado della scala Mercalli, seguito da un parossisma d'eventi che si protrasse fino all'Agosto del 1727, con epicentro a mare nei pressi di Sciacca; sempre nello stesso periodo è importante ricordare la scossa rovinosa (VIII grado) avvenuta nel giugno del 1740 nei dintorni di Sciacca, che provocò danni a Campobello di Mazara, Salemi, Mazara del Vallo e Palermo.

Ancora, nel 1823 un terremoto causò gravi danni a Palermo, Grisì, nel comune di Monreale, e danneggiò l'intera costa settentrionale della Sicilia, mentre nel 1831 un nuovo terremoto (M. 4.83) colpì Sciacca.

Nel centro sismico di Corleone forti scosse (M. 5.17) si susseguirono dal 18 al 22 aprile del 1845, mentre alle prime ore del pomeriggio del 19 maggio del 1861 furono avvertite delle scosse a Salemi, Calatafimi, Vita e Gibellina.

Un più lungo ed intenso periodo sismico si ebbe da aprile a dicembre del 1876 con una sequenza di scosse (le più intense si ebbero il 25 maggio e il 10 giugno) avvertite a Corleone, Bisacquino Campofiorito, Roccamena, Piana degli Albanesi, Marineo, mentre nel 1909 una forte scossa, con intensità pari al VII° grado Mercalli, si verificò con epicentro nella zona di Camporeale.

Tra il 18 ed il 20 novembre del 1954 si manifestò un'intensa attività sismica con area epicentrale localizzata nei pressi dell'abitato di Grisì; la scossa principale, di intensità valutata del VI° grado

della scala Mercalli, registrata negli osservatori di Palermo e Messina, si risentì ad Alcamo, a Poggioreale, a Gibellina (III grado), a Calatafimi e S. Ninfa (II grado).

Nel maggio del 1957 un sisma del V° grado della scala Mercalli colpì S. Margherita di Belice e fu avvertito anche a Sambuca di Sicilia e Caltabellotta, Sciacca, Menfi, Montevago, Salaparuta, Poggioreale e Gibellina. Ma il terremoto più importante della zona si è verificato nel 1968.

In quella occasione una vasta area situata a cavallo della Valle del Belice fu interessata da una serie di forti scosse sismiche che provocarono gravissimi danni e vittime negli abitati di Gibellina, Salaparuta, Montevago, Poggioreale, S. Margherita Belice, Salemi, Partanna, Menfi; danni minori si ebbero a Camporeale, Bisacquino, Calatafimi, Alcamo.

Da allora numerose scosse di lieve entità hanno coinvolto l'area del trapanese, sino a quelle di più forte intensità del 7 Giugno 1981 a Mazara del Vallo e dell' 1 Aprile 1988 a Milo nei pressi di Trapani .

STORIA SISMICA DI TRAPANI

Storia sismica di Trapani
[38.018, 12.537]

Numero di eventi: 15

Effetti		In occasione del terremoto del:			
Is	**Data**	**Ax**	**Np**	**Io**	**Mw**
F	1542 12 10 15:15	Siracusano	32	10	6.77 ±0.32
5-6	1693 01 11 13:30	Sicilia orientale	185	11	7.41 ±0.15
6-7	1726 09 01 21:55	Palermo	8	7-8	5.58 ±0.72
3-4	1823 03 05 16:37	Sicilia settentrionale	107		6.47 ±0.15
3	1908 12 28 04:2	Calabria meridionale-Messina	800	11	7.10 ±0.15
4	1940 01 15 13:1	Golfo di Palermo	60	7-8	5.28 ±0.20
5	1967 10 31 21:0	Monti Nebrodi	60	8	5.46 ±0.19
5	1968 01 15 01:3	Valle del Belice	15		
6	1968 01 15 02:0	Valle del Belice	163	10	6.33 ±0.13
4	1981 06 07 13:0	MAZARA DEL VALLO	50		4.96 ±0.09
6	1995 05 29 06:5	Trapani	45		4.80 ±0.09
3	1998 01 17 12:3	Tirreno meridionale	21		4.70 ±0.19
NF	1999 12 30 18:3	Tirreno meridionale	29		4.78 ±0.09
2	2001 11 25 19:3	MADONIE	25	4-5	4.74 ±0.09
4-5	2002 09 06 01:2	PALERMO	132		5.94 ±0.09

7. INDAGINI SISMICHE ESEGUITE - TECNICA D'INDAGINE GEOSISMICA MASW - CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI DI FONDAZIONE IN LINEA CON IL TESTO UNICO "NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI - 17 GENNAIO 2018"

Per il modello sismostratigrafico di riferimento si riferimento si fa nota delle risultanze della campagna geognostica eseguita nel 2010-2018.

Per definire la categoria di sottosuolo come contemplato nel "Testo Unico per le Costruzioni" (art. 3.2.1), si è fatto riferimento ai dati acquisiti con l'indagine geosismica attiva Masw (Multichannel Analysis of Suface Wawes, finalizzata alla caratterizzazione sismica dei terreni mediante la misura diretta delle velocità delle onde sismiche trasversali V_s fino ad una profondità di circa 30 m dal piano di campagna. Con tale metodo è stato possibile determinare le V_{seq} ovvero la media pesata delle velocità delle onde sismiche trasversali per i primi 30 metri.

Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su una artificiale energizzazione sismica del suolo e sull'analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al, 1999).

La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza.

Tali valori di velocità sono strettamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità).

Tuttavia diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine, rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh.

Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con la profondità delle velocità delle onde S.

Pertanto, utilizzando appositi metodi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel

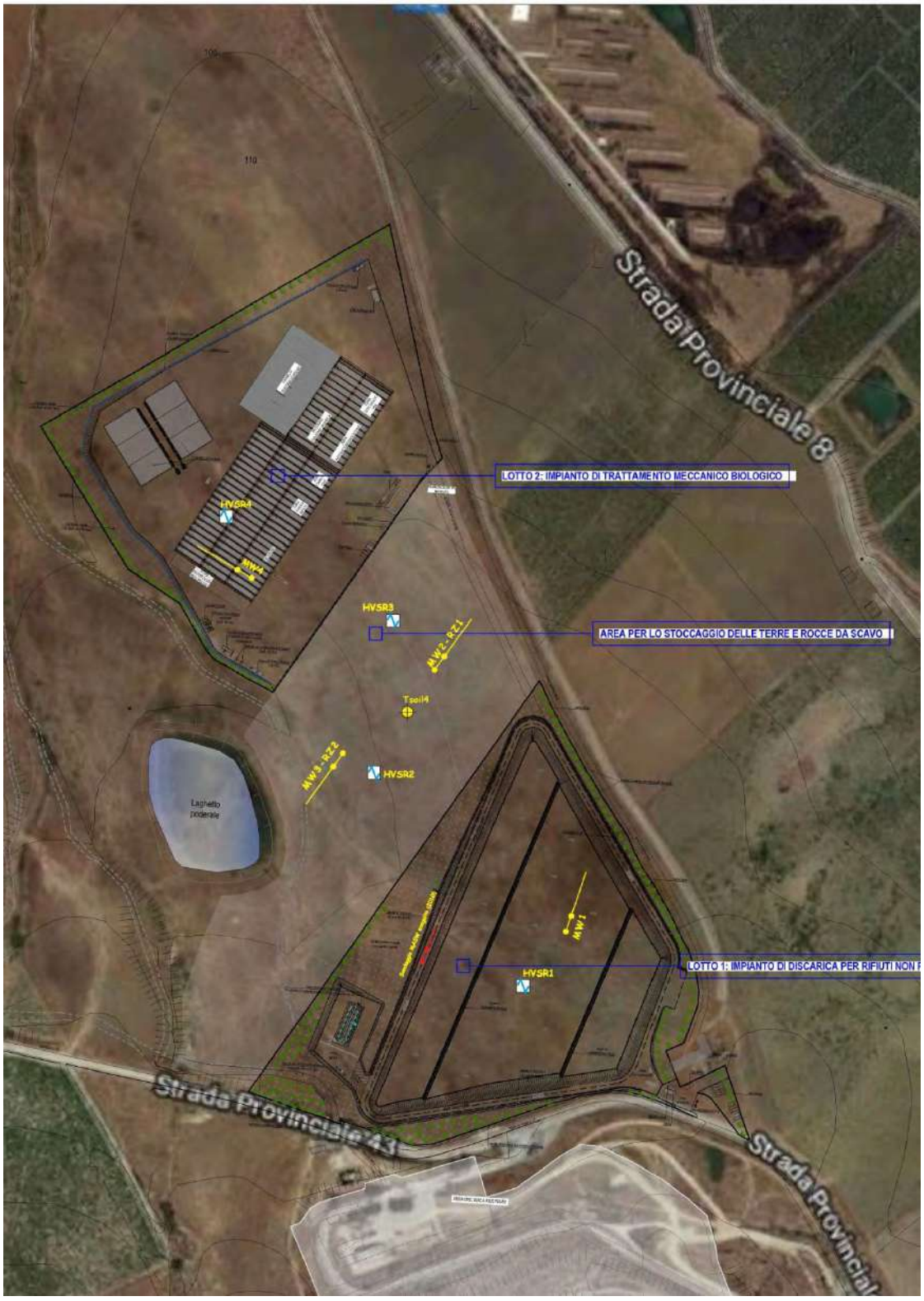
sottosuolo.

Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.

L'operazione d'inversione consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S - profondità".

L' "energizzazione" delle onde nel terreno, è stata realizzata mediante massa battente del peso di 8 kg su apposita piastra metallica opportunamente collocata sullo stesso.

7.1 PLANIMETRIA GENERALE INDAGINI SISMICHE



7.2 MASW eseguita nella campagna geognostica 2010

L'indagine ha fornito la seguente sequenza sismostratigrafica:

Dai valori delle velocità di propagazione delle onde sismiche nonché dalla forma delle varie dromocrone, assimilabile più ad una spezzata che ad una curva, e considerando i risultati delle stese masw, emerge che il sottosuolo dell'area indagata è così costituito (si riporta di seguito una tabella riassuntiva):

STESA SISMICA MW1 - 2010

STESA SISMICA	STRATO	Velocità Media delle Onde Simiche Secondarie m/sec	SPESSORE – metri - litologia
S1	1 TERRENO SUPERFICIALE	< 130	1 – aerato superficiale – alterata
	2 (MEDIO-BASSO GRADO DI RIGIDEZZA)	< 160	4 – argille limose alterate
	3 (MEDIO GRADO DI RIGIDEZZA)	< 190	9 – terreni di media consistenza riconducibili a litotipi argillosi
	4 (MEDIO GRADO DI RIGIDEZZA)	> 200	9 – terreni di media rigidezza riconducibili a litotipi argillosi

Con la stima delle onde Vp sono stati calcolati analiticamente i seguenti moduli dinamici:

MASW 1- 2010

n.	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	E [Kg/cm2]	K [Kg/cm2]	R [Kg/cm2]
1	1	130	420	898	2824	310
2	4	160	450	1416	3262	496
3	9	190	558	2007	5100	699
4	30	200	612	2232	6223	775

E= Modulo di Young

K = Modulo di Bulk

R= Modulo di Rigidezza

Risultati

Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	187.50
Categoria del suolo	*C*

E' stata rilevata una distribuzione sismostratigrafica caratterizzata da un aumento progressivo con la profondità delle velocità sia delle onde sismiche primarie (Vp) che secondarie (Vs). Sulla base del profilo delle onde di taglio elaborato, attraverso la curva di dispersione si è ottenuto un valore delle ***Vs_{eq} pari a 187.5 m/s.***

7.3 MASW ESEGUITE NELLA CAMPAGNA GEOGNOSTICA 2018

MASW 1

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	G0 [Kg/cm2]	M0 [Kg/cm2]	Ey [Kg/cm2]
1	1.51	1.51	189.84	310.01	64.87	86.49	155.69
2	5.51	3.99	205.91	336.26	76.32	101.76	183.17
3	10.19	4.69	355.84	581.08	227.92	303.89	547.00
4	16.16	5.97	364.10	594.57	238.62	318.16	572.69
5	30.00	13.84	371.46	606.59	248.37	331.16	596.08

Risultati

Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	318.54
Categoria del suolo	*C*

MASW 2

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	G0 [Kg/cm2]	M0 [Kg/cm2]	Ey [Kg/cm2]
1	1.91	1.91	118.30	193.18	25.19	33.59	60.45
2	3.95	2.04	231.18	377.52	96.20	128.27	230.88
3	6.97	3.02	298.07	486.75	159.92	213.23	383.82
4	12.90	5.92	369.24	602.96	245.40	327.20	588.97
5	30.00	17.10	370.02	604.25	246.45	328.60	591.48

Risultati

Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	308.09
Categoria del suolo	*C*

MASW 3

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	G0 [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1.67	1.67	135.31	220.97	32.96	43.94	79.10
2	5.50	3.84	278.30	454.46	139.41	185.88	334.59
3	10.47	4.96	289.52	472.79	150.88	201.18	362.12

Risultati

Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	293.64
Categoria del suolo	*C*

MASW 4

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	G0 [Kg/cm2]	M0 [Kg/cm2]	Ey [Kg/cm2]
1	1.14	1.14	94.84	154.87	16.19	21.59	38.85
2	5.13	3.99	210.44	343.64	79.71	106.28	191.31
3	9.96	4.83	384.05	627.16	265.49	353.99	637.19
4	15.94	5.98	394.62	644.41	280.30	373.73	672.72
5	30.00	14.06	395.44	645.75	281.47	375.29	675.53

Risultati

Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	318.24
Categoria del suolo	*C*

Legenda:

G0: Modulo di deformazione al taglio;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young

Classificazione sismica dei suoli di fondazione estendibile per l'intera area

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consi-stenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento del-le proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Dati riepilogativi delle indagini sismiche MASW (2018):

MASW 1

Località	C.da Borranea - TP
Data:	26/09/2017
Latitudine	37.874667°
Longitudine	12.633222°
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	**318.54**
Categoria del suolo	C

MASW 2 - RIFRAZIONE 1

Località	C.da Borranea - TP
Data:	26/09/2017
Latitudine	37.874667°
Longitudine	12.633222°
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	**308.09**
Categoria del suolo	C

MASW 3 - RIFRAZIONE 2

Località	C.da Borranea - TP
Data:	26/09/2017
Latitudine	37.873899°
Longitudine	12.632749°
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	**293.64**
Categoria del suolo	C

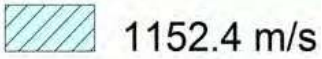
MASW 4

Località	C.da Borranea - TP
Data:	26/09/2017
Latitudine	37.875449°
Longitudine	12.631258°
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	**318.24**
Categoria del suolo	C

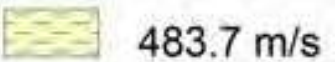
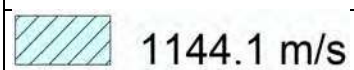
Tab. 3.2.II – NTC/17 Gennaio /2018	
Categoria	**Caratteristiche della superficie topografica**
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	***Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.**
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Dati riepilogativi indagine sismica a Rifrazione (2018):

RIFRAZIONE 1 (Vp m/s)

Località	C.da Borranea - TP
Data:	26/09/2017
Latitudine	37.874667°
Longitudine	12.633222°
	Spessore 5m circa Limi argillosi (colluvi) ed argille alterate, da poco consistenti a med. consistenti
	**Argille consistenti**

RIFRAZIONE 2 (Vp m/s)

Località	C.da Borranea - TP
Data:	26/09/2017
Latitudine	37.873899°
Longitudine	12.632749°
	**Spessore 5m circa** Limi argillosi (colluvi) ed argille alterate, da poco consistenti a med. consistenti
	**Argille consistenti**

Fanno parte integrante della presente relazione gli **allegati:** Indagini acquisite (2010) ed integrative (2018).

8. INDAGINI SISMICHE ESEGUITE - TECNICA D'INDAGINE GEOSISMICA HVSR PER LA DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DEL'AREA IN PROGETTO

Per il modello della pericolosità sismica di sito si fa riferimento alle risultanze delle indagini sismiche personalmente eseguite nel mese di Agosto 2018.

Nell'ambito della definizione delle Pericolosità sismiche, è stato applicato il metodo sismico passivo, tramite una analisi sismica passiva con la metodologia *HVSR* (o Metodo Nakamura).

Le basi teoriche di questa tecnica si basano sul rumore sismico ambientale (*Castellaro et alii*, 2005), presente ovunque sulla superficie terreste e generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) e dall'attività antropica oltre che, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre. Rumore sismico ambientale che viene anche chiamato: "microtremore" in quanto riguarda oscillazioni molto piccole (10^{-15} $[m/s^2]$ ^{2} in termini di accelerazione), molto più piccole di quelle indotte dai terremoti nel campo vicino.

I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il rumore non è generato "ad hoc", come ad esempio le esplosioni della sismica attiva.

A tale andamento generale, che è sempre presente, si sovrappongono le sorgenti locali: antropiche (traffico, industrie, ma anche il semplice passeggiare di una persona) e naturali, che però si attenuano fortemente a frequenze superiori a 20 Hz, a causa dell'assorbimento anelastico originato dall'attrito interno delle rocce. Metodo reso popolare principalmente da *Nakamura* (1989), come strumento per determinare la amplificazione sismica locale, ed è ampiamente riconosciuto che l'*HVSR* è in grado di fornire stime affidabili delle frequenze principali di risonanza dei sottosuoli, informazione che è di notevole importanza nell'ingegneria sismica.

Riconosciuta questa capacità e dato che, se è disponibile una stima delle velocità delle onde elastiche, le frequenze di risonanza possono essere convertite in stratigrafia, ne risulta che il metodo *HVSR* può essere in linea di principio usato come strumento stratigrafico. In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza (*fr*) dello strato di terreno N relativa alle onde S è dato dalla seguente equazione:

$$fr = Vs / 4 H$$

in cui: Vs è la velocità media delle onde S nello strato N ed H è lo spessore di terreno indagato.

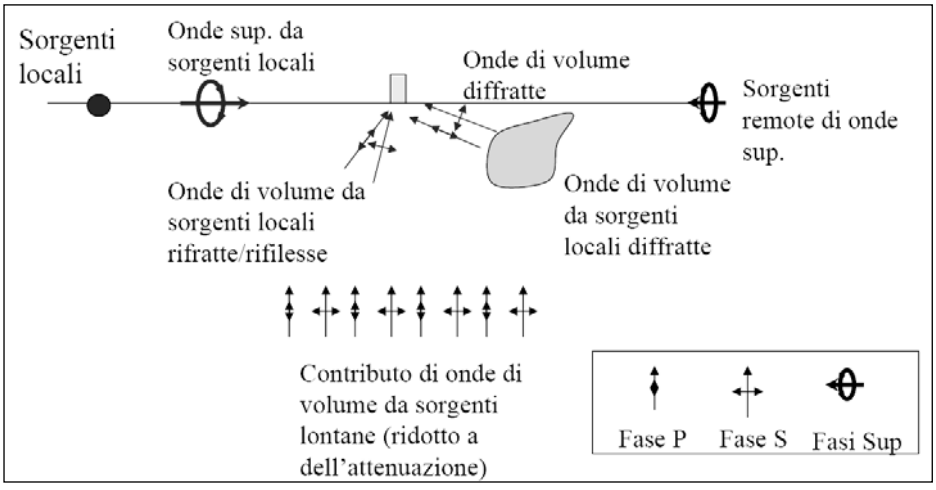
Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva *HVSR* mostra, come massimi relativi, le frequenze di risonanza dei vari strati. Questo, insieme ad una stima delle velocità che è solitamente disponibile almeno a livello di massima, è in grado di fornire previsioni sullo spessore H degli strati.

Tale informazione è per lo più contenuta nella componente verticale del moto, ma la prassi di usare il rapporto tra gli spettri orizzontali e quello verticale, piuttosto che il solo spettro verticale,deriva dal fatto che il rapporto fornisce un'importante normalizzazione del segnale, quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto, per: a) il contenuto in frequenza; b) la risposta strumentale; c) l'ampiezza del segnale.

Le basi teoriche della tecnica HVSR si rifanno in parte alla sismica tradizionale (riflessione, rifrazione, diffrazione) e in parte alla teoria dei microtremori.

segnale registrazione al sito x =

sorgente * effetti di percorso * funzione trasferimento strumento



Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un tromometro digitale modello "*Jeatrom 247 24bit*" che rappresenta la nuova generazione di strumenti ultra-leggeri e ultra-compatti in altra risoluzione adatti a tali misurazioni. Lo strumento racchiude al suo interno tre

velocimetri elettrodinamici ortogonali tra loro ad alta definizione con frequenza propria di vibrazione 2Hz,con intervallo di frequenza compreso tra 0.1 e 500 Hz.

I dati vengono memorizzati in una scheda di memoria esterna da 512 Mb, evitando così la presenza di qualsiasi cavo che possa introdurre rumore meccanico ed elettronico.

In fase operativa si sono seguite le seguenti operazioni:

il rumore sismico è stato registrato nelle sue tre componenti per un intervallo di tempo dell'ordine delle decine di minuti (circa 20-30 minuti), la registrazione è stata suddivisa in intervalli della durata di qualche decina di secondi ciascuno.

In fase operativa si sono seguite le seguenti operazioni:

- il rumore sismico è stato registrato nelle sue tre componenti per un intervallo di tempo dell'ordine delle decine di minuti (da 20 a 30 minuti), la registrazione è stata suddivisa in intervalli della durata di qualche decina di secondi ciascuno, per ogni segmento viene eseguita un'analisi spettrale del segmento nelle sue tre componenti, per ciascun segmento si calcolano i rapporti spettrali fra le componenti del moto sui piani orizzontale e verticale, vengono calcolati i rapporti spettrali medi su tutti i segmenti.

Per la determinazione delle velocità delle onde di taglio si utilizza un codice di calcolo appositamente creato per interpretare i rapporti spettrali (HVSR) basati sulla simulazione del campo di onde di superficie (Rayleigh e Love) in sistemi multistrato a strati piani e paralleli secondo la teoria descritta in AKI (1964) e Ben-Menahem e Singh (1981). Il codice può elaborare modelli con qualsiasi numero di strati (limitati a 50 nella tabella d'input), in qualsiasi intervallo di frequenze e in un qualsiasi numero di modi (fondamentale e superiori). Operativamente si costruisce un modello teorico HVSR avente tante discontinuità sismiche quante sono le discontinuità evidenziate dalla registrazione eseguita. Successivamente, tramite uno specifico algoritmo, si cercherà di adattare la curva teorica a quella sperimentale; in questo modo si otterranno gli spessori dei sismostrati con la relativa velocità delle onde Vs. Per l'elaborazione dei dati è stato utilizzato il programma Masw della Geostru Software (reg. lic.)

Il complesso delle nuove norme tecniche per le costruzioni in zona sismica è stato modificato dalle Norme Tecniche per le Costruzione del 17 gennaio 2018.

Come si legge nel documento esplicativo, la principale finalità del corpo delle nuove norme è quella di rinnovare profondamente le norme tecniche per le zone sismiche adottando, in modo omogeneo per tutto il paese, soluzione coerenti con il sistema di norme già definito a livello europeo (Eurocodice 8).

Per comprendere pienamente il significato della nuova normativa è necessario rifarsi al concetto di risposta sismica locale.

Dal punto di vista strettamente fisico, per effetto di sito (risposta sismica locale) si intende l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo ad una formazione rocciosa di base (R), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti fino alla superficie (S).

Nel presente lavoro si sfrutterà la teoria di Nakamura che relazione lo spettro di risposta del substrato roccioso (rapporto spettrale H / V = 1) con quello effettivamente misurato in superficie. La rappresentazione di un moto sismico può essere espressa sia nel campo del tempo che delle frequenze.

Per capire la procedura per il calcolo del moto sismico in superficie analizziamo un caso semplificato di un deposito di terreno omogeneo di spessore H, poggiante su un basamento roccioso soggetto ad onde di taglio con direzione di propagazione verticale. Se le onde di taglio verticali incidenti sono sinusoidali di frequenza f, l'accelerazione sull'affioramento rigido è una sinusoidale di frequenza f e ampiezza amaxr mentre la corrispondente accelerazione alla superficie del deposito, anch'essa sinusoidale di frequenza f, ha ampiezza paria ad amax.

Il rapporto amaxr / amaxs prende il nome di *fattore di amplificazione, A,* e dipende dalla frequenza dell'eccitazione armonica, dal fattore di smorzamento del terreno e dal rapporto $I = (\sigma bVb) / (\sigma sVs)$ tra l'impedenza sismica della roccia di base σbVb e quella del deposito σsVs. La variazione del fattore di amplificazione con la frequenza definisce la funzione di amplificazione A(f) del deposito. Il moto sismico è amplificato in corrispondenza di determinate frequenze, che corrispondono alle frequenze naturali *fn* di vibrazione del deposito:

$$fn = 1 / Tn = (Vs*(2n - 1)) / (4*H) \qquad \text{con } n = 1, 2, \ldots\ldots,$$

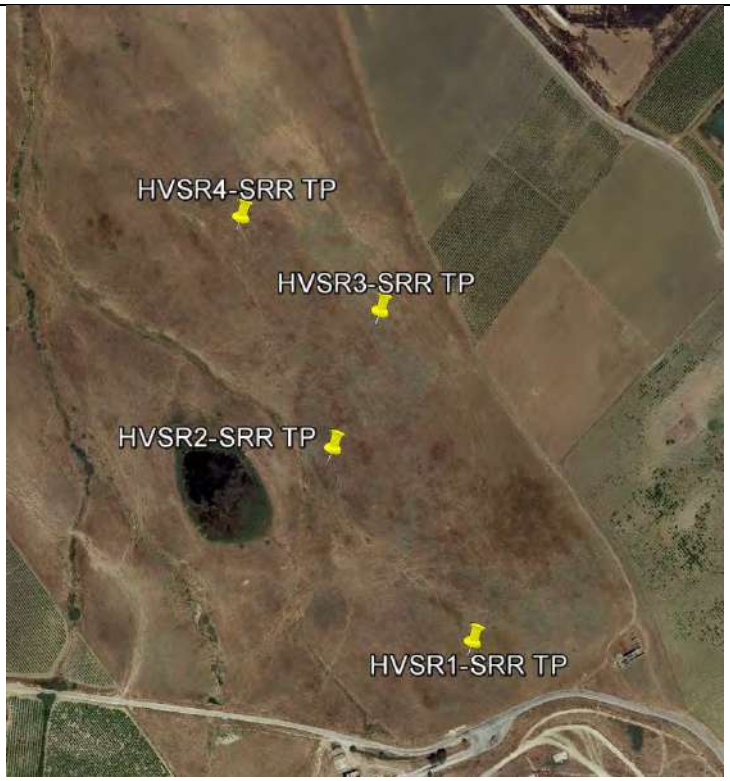
mentre risulta ridotto di amplificazione alle frequenze elevate a causa dello smorzamento del terreno. Di particolare importanza è la prima frequenza naturale di vibrazione del deposito *f1*, denominata **frequenza fondamentale di risonanza:**

$$f1 = 1 / T1 = Vs / 4H$$

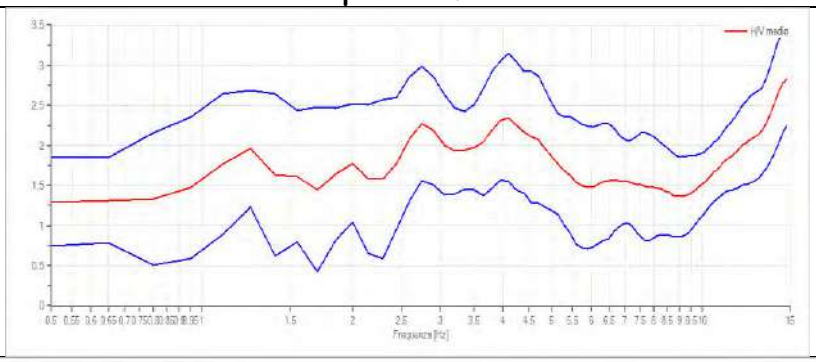
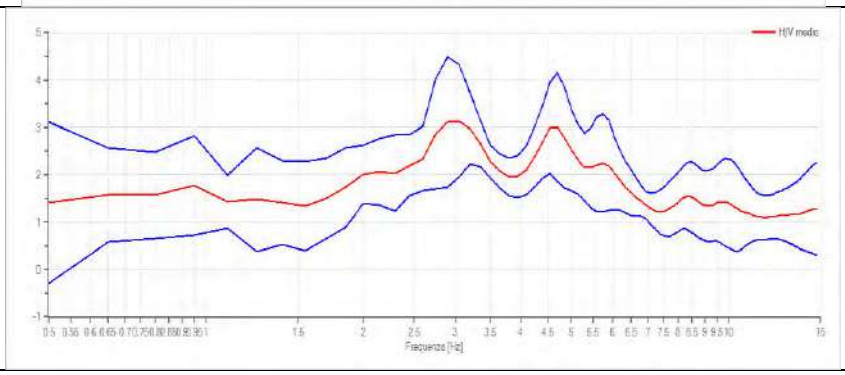
E' quindi necessario porre estrema attenzione a fenomeni di "doppia risonanza", cioè la corrispondenza tra le frequenze fondamentali del segnale sismico così come trasmesso in superficie e quelle dei manufatti ivi edificati in quanto le azioni sismiche su di essi sarebbero, a dir poco, gravose.

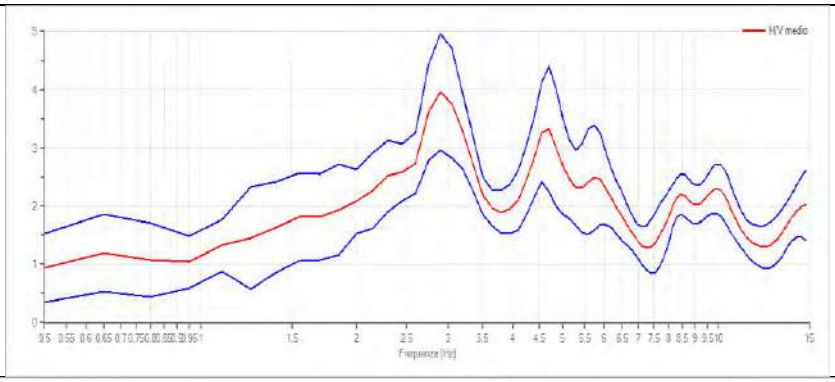
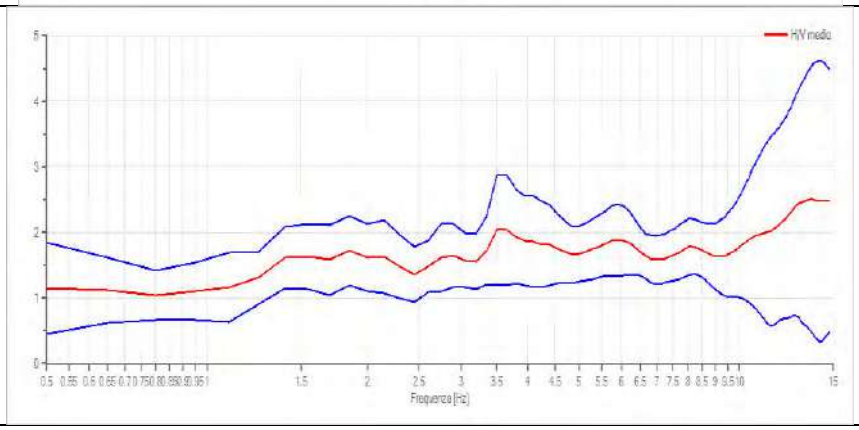
8.1 RISULTATI DELLE INDAGINI SISMICHE HVSR ESEGUITE

Ubicazione delle indagini eseguite in sito



COORDINATE UTM WGS84 DEI SONDAGGI SISMICI DEL TIPO A STAZIONE TROMOGRAFICA ESEGUITI IN SITO		
SONDAGGIO	**Nord**	**Est**
HVSR1	4194279.83 m N	33291917.49m E
HVSR2	4194469.92m N	33291787.11m E
HVSR3	4194600.13 m N	33291836.98 m E
HVSR4	4194694.00 m N	33291704.34 m E
COORDINATE DECIMALI DEI SONDAGGI SISMICI DEL TIPO A STAZIONE TROMOGRAFICA ESEGUITI IN SITO		
SONDAGGIO	**LATITUDINE**	**LONGITUDINE**
HVSR1	37.872256°	12.634233°
HVSR2	37.873938°	12.632697°
HVSR3	37.875122°	12.633226°
HVSR4	37.875937°	12.631692°

	Spettri di amplificazione H/V	
Sondaggio	**Spettro H/V**	**H/V**
HVSR1		**2.9Hz H/V=2,18 (bassa amplificazione)**
HVSR2		**3.05Hz H/V=3,13 (media amplificazione)**

HVSR3		**2.90Hz H/V=2,80 (media amplificazione)**
HVSR4		**3.65Hz H/V=2,04 (bassa amplificazione)**

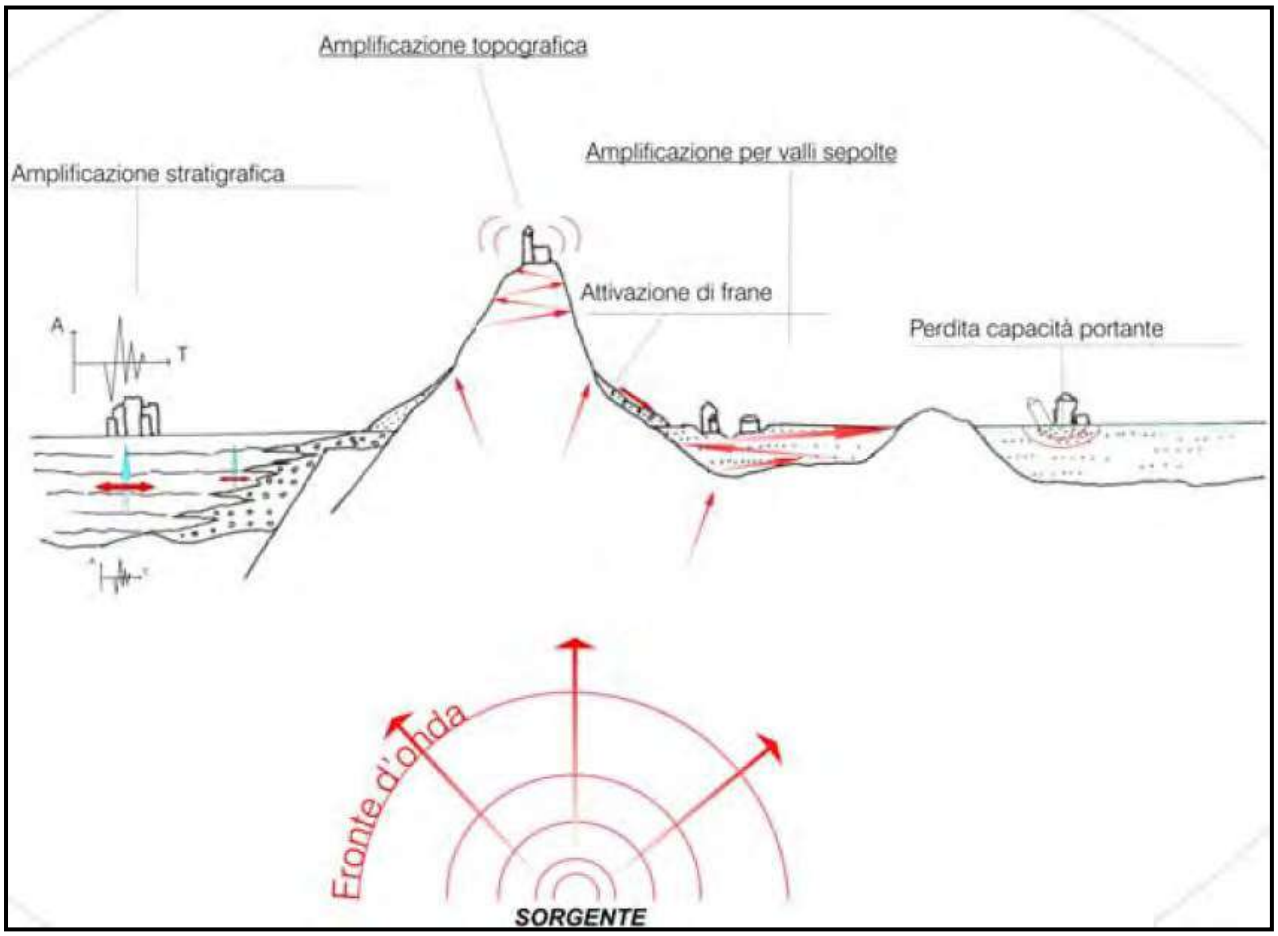
Strumentazione utilizzata

Jeatrom Dolang- 24 bit- Geofoni 2Hz

Classificazione sulla pericolosita' sismica

- **L'area in progetto puo' essere classificata come zona stabile poco o mediamente suscettibile ad amplificazioni locali del moto del suolo per effetto geologico** in quanto trattasi di sovrapposizioni litologiche aventi un grado di rigidezza non molto discostante sia in superficie che in profondità con bassa impedenza sismica tra substrato rigido e coperture con scostamenti di rigidezza molto limitati.

8.2 EFFETTI DI SITO



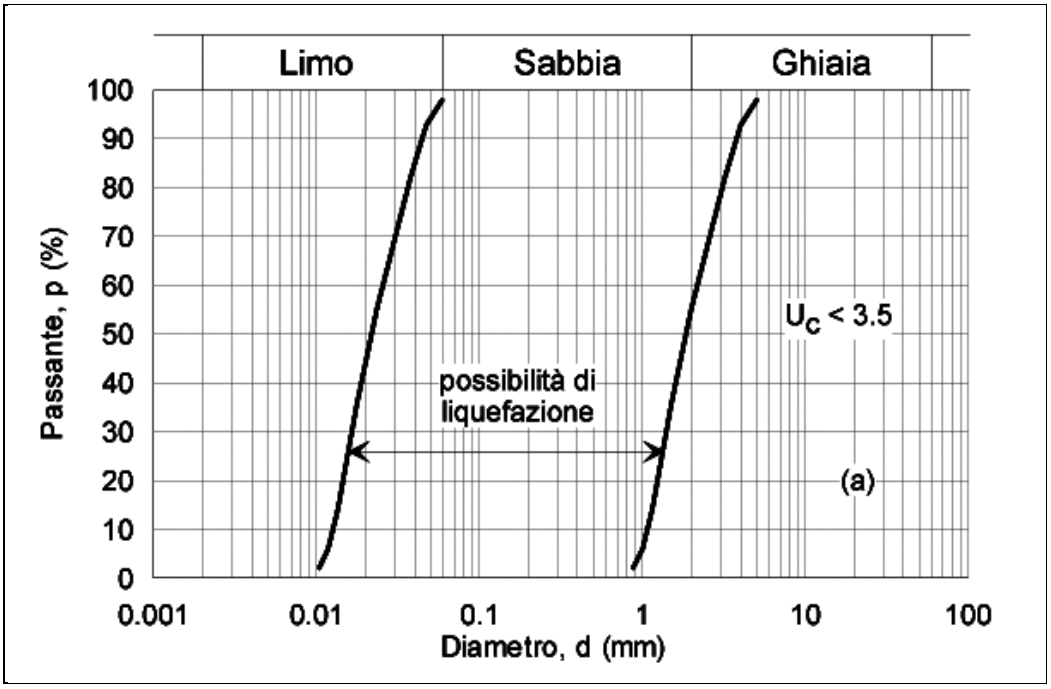
Il sito in esame non ricade in alcuno degli scenari di amplificazione sismica locale anomala di risonanza per effetti topografici, giaciturali o strutturali del sottosuolo.

Le amplificazioni sismiche del sito sono del tipo "per effetto geologico" ovvero all'interno delle compagini della argillose prevalenti della Formazione Terravecchia (con spessori >300m), per locali contrasti di impedenza sismica.

8.3 VERIFICA A LIQUEFAZIONE SECONDO LE NTC2018

La verifica a liquefazione è essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata (N1)60>30 oppure qc1N > 180 dove (N1)60 è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc1N è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura (a), nel caso di terreni con coefficiente di uniformità Uc<3,5.



La verifica è stata omessa in quanto esistono almeno tre condizioni:

- accelerazioni massime minori di 0,1g;
- falda idrica assente;
- distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura della curva granulometrica essendo il substrato costituito per oltre l'80-85% da limo ed argilla.

8.4 CONDIZIONI E CATEGORIE TOPOGRAFICHE (NTC 2018)

Al modello litostratigrafico precedentemente descritto fino alla profondità di 30m, c'è da dire per quanto concerne la valutazione delle azioni sismiche in superficie e sul piano di fondazione, si devono tenere presenti le condizioni topografiche del sito.

Effetti topografici, legati alla configurazione topografica del piano campagna. La modifica delle caratteristiche del moto sismico per effetto della geometria superficiale del terreno va attribuita alla focalizzazione delle onde sismiche in prossimità della cresta dei rilievi a seguito dei fenomeni di riflessione delle onde sismiche ed all'interazione tra il campo d'onda incidente e quello diffratto. I fenomeni di amplificazione cresta-base aumentano in proporzione al rapporto tra l'altezza del rilievo e la sua larghezza.

A tale configurazione stratigrafica si può adottare la **seguente categoria topografica** :

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media **ì ≤ 15°**
T2	Pendii con inclinazione media **ì > 15°**
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base ed inclinazione media **15° ì ≤ 30°**
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base ed inclinazione media **ì > 30**

Effetti stratigrafici, legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno.

Dallo studio eseguito, supportato dalle conoscenze geologiche dell'area si è desunta una configurazione superficiale alquanto semplice ovvero di Unità stratigraficamente sovrapposte, con i termini più antichi sempre verso il basso.

Nei metodi semplificati è possibile valutare gli effetti stratigrafici e topografici.

In tali metodi si attribuisce il sito ad una delle categorie di sottosuolo definite nella Tabella 3.2.II delle NTC (A, B, C, D, E) e ad una delle categorie topografiche definite nella Tabella 3.2.IV delle NTC (T1, T2, T3,T4).

In questo caso, la valutazione della risposta sismica locale consiste nella modifica dello spettro di risposta in accelerazione del moto sismico di riferimento, relativo all'affioramento della formazione rocciosa (categoria di sottosuolo A) su superficie orizzontale (categoria topografica T1).

Tabella 3.2.V – *Espressioni di* S_S *e di* C_C

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1.00	1.00
B	$1.00 \le 1.40 - 0.40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1.20$	$1.10 \cdot (T_C^*)^{-0.20}$
C	$1.00 \le 1.70 - 0.60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1.50$	$1.05 \cdot (T_C^*)^{-0.33}$
D	$0.90 \le 2.40 - 1.50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1.80 \cdot$	$1.25 \cdot (T_C^*)^{-0.50}$
E	$1.00 \le 2.00 - 1.10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1.60$	$1.15 \cdot (T_C^*)^{-0.40}$

9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il sito individuato per la realizzazione dell'intervento pubblico e di pubblica utilità di una piattaforma comprendente una vasca per l'abbancamento dei rifiuti pretrattati non più recuperabili, nello stesso sito utilizzato per la precedente progettazione, con annesso Impianto di Trattamento Meccanico Biologico (TMB), presenta caratteristiche del tutto favorevoli da un punto di vista geomorfologico, idrogeologico e sismico.

L'intorno significativo non fa parte peraltro di aree classificate a "rischio o pericolosità" né tantomeno in siti di attenzione, sia essi di carattere Geomorfologico che Idraulico, indicati nel Piano Assetto Idrogeologico del Bacino Idrografico del Fiume Birgi, dell'Area del Fiume Birgi e del Bacino Idrografico del Fiume Lenzi Baiata approvato con il D.P. del 16.07.07 pubblicato sulla G.U.R.S. n.47 del 05.10.2007. Rif. CTR 605120-15.

Aspetti geomorfologici

Il sito in esame geomorfologicamente stabile. Le pendenze medie del sito in esame sono comprese tra 5° e 8°. Trattandosi di un area senza dissesti geomorfologici in atto e pendenze medie inferiori a 10°, si viene omessa la verifica di stabilita' del versante in condizioni naturali.

Le osservazioni, oggettivamente riscontrate hanno escluso l'esistenza di processi franosi in atto o quiescenti; le uniche forme di modellamento morfodinamico osservabili sono le forme di modellamento superficiale intrinseche nella natura stessa delle argille superficiali alterate presenti nel sito (tipico aspetto dolcemente ondulato).

Aspetti geologico-tecnici

A supporto dello studio preliminare è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche nell'anno 2010 secondo le direttive sulle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" per pervenire alla caratterizzazione ed alla modellazione sia geologica che geotecnica del sito. A completamento della fattibilita' dell'intervento, nel mese di settembre 2018, è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche integrative che hanno consentiranno di definire le cartografie di analisi e di sintesi di dettaglio alla scala 1:2.000, previste nella circolare Circolare A.R.T.A. n. 3 del 20 giugno 2014, prot. n. 28807.

Il modello litostratigrafico' dell'area di intervento può essere semplificato in tre Unità litostratigrafiche principali definite dall'alto verso il basso in :

- **Coperture alterate (Colluvium)** : costituite da limi argillosi debolmente sabbiosi contenenti elementi lapidei di dimensioni da millimetriche a centimetriche, poco o mediamente permeabili di spessori variabili da 1,10m-3,50m circa;
- **Formazione alterata (FA)** : costituita da limi argillosi debolmente sabbiosi di colore marrone, argille limose di colore dal giallo al marrone al grigio chiaro o vinaccia, argille gessose alterate con diffusi clasti millimetrici di gesso, da poco ad impermeabili, di spessori variabili da 1,40m -5,0m circa;
- **Formazione di Base (FB)** : costituite da argille grigie e localmente da argille debolmente gessose, consistenti, non plastiche, impermeabili con spessori accertati fino a 30m ma verosimilmente molto elevati come confermato dalle indagini sismiche HVSR eseguite in sito.

Le indagini eseguite ed acquisite, hanno consentito di determinare le proprietà fisico-meccaniche dell'ammasso argilloso presente in sito; la caratterizzazione sismostratigrafica tramite esecuzione di 5 indagini geosismiche Masw e 2 indagini sismiche a Rifrazione, ha rilevato una distribuzione spazialmente omogenea ed un aumento crescente con la profondità, dell'entità delle onde sismiche secondarie (Vs).

I sondaggi eseguiti hanno consentito di definire il modello sismostratigrafico dell'area oggetto di intervento tarandolo con le informazioni litostratigrafiche dell'area in esame :

Nel corso dei carotaggi non è stata individuata presenza di falde acquifere.

Nell'intorno non sono presenti pozzi, emergenze naturali o opere di captazione per scopi idropotabili.

In funzione della modellazione geologica le previsioni progettuali prevedono l'esecuzione di scavi di sbancamento per limitare l'impatto visivo della collocazione di rifiuti e nel contempo di un interramento dell'impianto per consentire l'abbancamento di una quantità di rifiuti da giustificare l'intervento in essere.

In tal modo verrà assicurata l'asportazione dello strato più superficiale argilloso plastico a vantaggio della stabilità del pendio.

Aspetti idrografici

Dall'esame delle cartografie tematiche si riscontra, inoltre, che nell'area in esame è presente un piccolo impluvio con pattern orientato in direzione NW; esso è rilevabile nel settore NW dell'area da destinare ad abbancamento delle terre di scavo e confluisce a valle, nel Fiume della Cuddia; sarà utilizzato per la regimazione delle acque piovane dell'area in progetto.

Tale impluvio nel settore SW (ovvero a monte del sito), è stato nel tempo e nel suo andamento originario, modificato riducendosi ad un effimero rigagnolo senza deflusso idrico, visto che tutte le acque da monte sono state a suo tempo regimentate e defluiscono interamente in un canale ad Ovest del sito d'intervento esterno alla sagoma progettuale. I quantitativi idrici superficiali che nelle condizioni di saturazione dei terreni possono defluire in direzione del rigagnolo, sono del tutto trascurabili.

Nel contempo, in applicazione delle norme che regolano la tutela del regime dei corsi d'acqua, si obbliga a mantenere una distanza non inferiore a 10m dal limite delle sponde dell'impluvio esistente per consentire una pulizia periodica del canale.

Aspetti idrogeologici

Le prove di conducibilità idraulica di tipo Lefranc (anno 2010-2018) a carico variabile eseguite in sito hanno determinato coefficienti di permeabilità dell'ordine di $K=10^{-8}$ m/sec a soli 1,50 m dal piano di campagna, parametro questo di spiccata impermeabilità dello strato superficiale argilloso che consente l'utilizzo delle terre di scavo opportunamente rinforzate, nella formazione dei rilevati per il contenimento dei rifiuti.

Le prove eseguite nei livelli argillosi sottostanti, che costituiranno il fondo geologico principale dell'area di pertinenza della Vasca Rifiuti, hanno accertato coefficienti di permeabilità ancora maggiori e crescenti con la profondità, dell'ordine di $10^{-9} \approx 10^{-10}$ m/sec pertanto altamente impermeabili.

Pur tuttavia, in una porzione dell'area di stretta pertinenza della Vasca Rifiuti, sono presenti argille grigie a tratti gessose (rilevate nei sondaggi **S2,S2A,S7A, S11A)**; esse si presenta molto consistenti e non plastiche ma a tratti destrutturate.

Le caratteristiche geomeccaniche in termini di consistenza e plasticità dei due termini (argille grigie ed argille grigie gessose) sono molto simili, ma in ottemperanza dell'Allegato 1 del D.Lvo 36/2003, per la ricostruzione del fondo naturale dell'intera Vasca, è preferibile utilizzare le argille grigie omogenee, verificandone in fase di riutilizzo la conducibilità idraulica in relazione al grado compattazione e di umidità. In campo avverrà la stesura di tali argille in strati di 15-20 cm con compattatore idoneo.

Aspetti sismostratigrafici

Facendo riferimento allo studio ed interpretazione delle indagini Masw eseguite in sito si evince che le velocità medie delle onde di taglio variano da 187,50m/s<Vseq<318,54 m/s; per l'intera area d'intervento è associabile una ***categoria di sottosuolo "C"*** – *Depositi di terreni a grana fina mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di* Vs_{30} *compresi tra 180 m/s e 360 m/s*.

Con riferimento alle cartografie di sintesi previste dalla Circolare A.R.T.A. n. 3 del 20 giugno 2014, prot. n. 28807, seppur in fase di dettaglio (B2a) si è desunto quanto di seguito indicato.

Dal punto di vista della **Pericolosità sismica** , tramite esecuzione ed elaborazione di n° 4 sondaggi sismici del tipo HVSR, associata alle informazioni geotecniche e stratigrafiche dell'area si evince che il sito in esame è afferente a:

- **zone stabili non suscettibili di liquefazione** spontanea ad opera dell'amplificazione sismica locale, in quanto trattasi di materiali argillosi coesivi in assenza di intercalazioni sabbiose sature;
- **zone stabili ma suscettibili ad amplificazioni locali del moto del suolo per effetto topografico** in quanto presentano pendenze comprese tra 5°<P°<10° con una risposta di amplificazione sismica di sito compresa tra 2<H/V<3 ;
- **zone stabili ma suscettibili ad amplificazioni locali del moto del suolo per effetto geologico** in quanto trattasi di sovrapposizioni litologiche aventi un grado di rigidezza variabili con la profondita' entro i limiti 2<H/V<3 accettabili con media impedenza sismica tra substrato rigido e coperture;

Dal punto di vista della **Suscettivita' alla trasformazione edilizia del territorio**, desunta dalla combinazione delle potenziali pericolosità in essere , si evince che il sito in esame è afferente a:

"AREE DI CLASSE 2 - SUSCETTIVITA' D'USO CONDIZIONATA" ;

Trattasi di : **Aree di versante a pericolosita' geologica bassa** ; la fattibilita' alla trasformazione e/o edificatoria e la realizzazione di opere ad importante impegno costruttivo e/o di rilevanza strategica dovra' essere subordinata alle risultanze di verifiche di sicurezza specifiche volte alla valutazione della stabilita' generale struttura-versante.

In tali aree la possibilita' d'uso alla pianificazione e/o edificatoria è subordinata ad accertamenti geomorfologici, geognostici e geotecnici, volti alla definizione delle caratteristiche e degli spessori delle coperture eluvio-colluviali, che dimostrino la compatibilita' degli interventi progettuali previsti. Tali indagini e verifiche sono state eseguite propedeuticamente alla definizione progettuale accertandone la compatibilita' geomorfologica, geotecnica ed idrogeologica dell'intervento progettuale.

In base a quanto sopra esposto, considerando che tutte le opere previste in progetto sono state supportate da:

- verifiche geotecniche previsionali e di esercizio;
- verifiche degli interventi di contenimento tramite terre armate da disporre lungo la vasca di abbancamento rifiuti;
- previsione di interventi tecnici per la regimazione delle acque piovane al fine di non inficiare l'equilibrio geomorfologico ed idraulico attualmente caratterizzante l'intorno di territorio d'interesse e nel contempo evitare processi erosivi nelle aree d'intervento;

è possibile concludere che dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico non vi sono elementi ostativi alla fattibilità del progetto dell'impianto de quo.

Data : Ottobre 2018

Geol. Dott. Paolo Nania
(N° O.R.G.S. 1995)

C O M U N E D I T R A P A N I

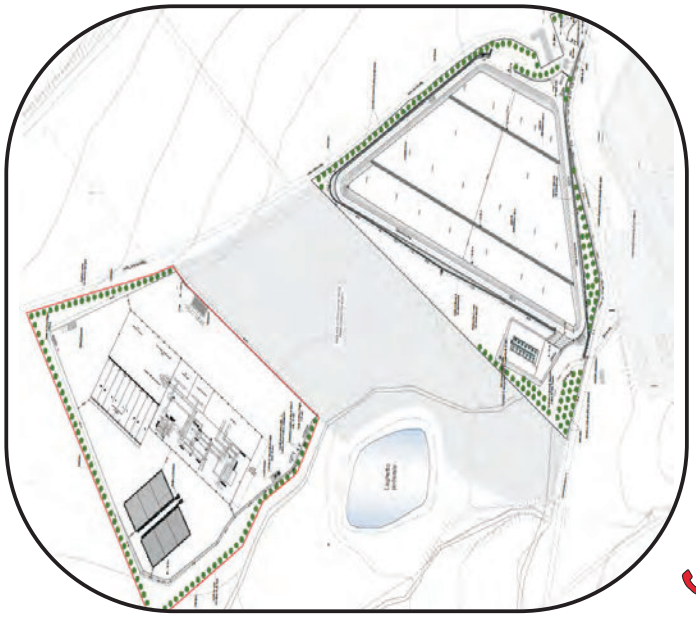
P r o v i n c i a d i T r a p a n i

OGGETTO: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEI R.S.U. SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI

LOTTO 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

LOTTO 2: IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO

"PROGETTO PROVVISORIO"



ALLEGATI:
Pericolosita' sismica di sito

PaoloNania
GEOLOGO

091 890 28 12
347 660 40 27

e-mail : paolonania@alice.it
Pec : paolonania@epap.sicurezzapostale.it

Il Committente

S.R.R. Trapani Provincia Nord

IL GEOLOGO: Dott. Paolo Nania (N° O.R.G.S. 1995)

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA
Dott. Geol. PAOLO NANIA n. 1995

TIMBRI e ANNOTAZIONI

ALLEGATI: Pericolosita' sismica di sito

Pericolosità sismica di base relativa al sito di ubicazione del

"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEI R.S.U. SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI"
LOTTO 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
LOTTO 2: IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO

1 PREMESSA

Per valutare se un'opera strutturale è sicura bisogna far riferimento a degli *stati limite*, che possono verificarsi durante un determinato *periodo di riferimento* della stessa opera. Quindi per poter stimare l'azione sismica, che dovrà essere utilizzata nelle verifiche agli stati limite o nella progettazione, bisognerà stabilire:

- in primo luogo la *vita nominale* dell'opera, che congiuntamente alla *classe d'uso*, permette di determinare quel *periodo di riferimento*;
- una volta definito il periodo di riferimento e i diversi stati limite da considerare, una volta definite le relative *probabilità di superamento*, è possibile stabilire il *periodo di ritorno* associato a ciascun stato limite;
- a questo punto è possibile definire la ***pericolosità sismica di base*** per il sito interessato alla realizzazione dell'opera, facendo riferimento agli studi condotti sul territorio nazionale dal Gruppo di Lavoro 2004 nell'ambito della convenzione-progetto S1 DPC-INGV 2004-2006 e i cui risultati sono stati promulgati mediante l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) 3519/2006.

2 VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

Nelle NTC08 il periodo di riferimento, che non può essere inferiore a 35 anni, è dato dalla seguente relazione:

$$V_R = V_N \cdot C_U \quad (2.1)$$

dove:
V_R = periodo di riferimento
V_N = vita nominale
C_U = coefficiente d'uso

La vita nominale di un'opera strutturale V_N, secondo le NTC08, è definita come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata e viene definita attraverso tre diversi valori, a seconda dell'importanza dell'opera e perciò delle esigenze di durabilità:

- $V_N \leq 10$ anni per le opere provvisorie, provvisionali e le strutture in fase costruttiva che però abbiano una durata di progetto ≥ 2 anni.
- $V_N \geq 50$ anni per le opere ordinarie, ponti, infrastrutture e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale.
- $V_N \geq 100$ anni per grandi opere, ponti, infrastrutture e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica.

Nel caso specifico **V_N = 50 anni**.

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso. Le NTC08 prevedono quattro classi d'uso a ciascuna delle quali è associato un valore del coefficiente d'uso:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli. $C_U = 0.7$;

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso *III* o in Classe d'uso *IV*, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti. $C_U = 1.0$;

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso *IV*. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso. $C_U = 1.5$;

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie, ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica. $C_U = 2.0$;

Nel caso in esame viene presa in considerazione la **classe d'uso III** a cui è associato il coefficiente d'uso **C_U = 1,5**.

Una volta ottenuti V_N e C_U, è possibile calcolare il periodo di riferimento V_R, che qui vale:
V_R = 50 * 1,5 = 75 anni.

3 STATI LIMITE, PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO E PERIODO DI RITORNO

Le NTC08 prendono in considerazione 4 possibili *stati limite* (SL) individuati facendo riferimento alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti: due sono *stati limite di esercizio* (SLE) e due sono *stati limite ultimi* (SLU). Uno stato limite è una condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze per la quale è stata progettata.

Più in particolare le opere e le varie tipologie strutturali devono essere dotate di capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio (sicurezza nei confronti di SLE) e di capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e di dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone o comportare la perdita di beni, oppure provocare gravi danni ambientali e sociali, oppure mettere fuori servizio l'opera (sicurezza nei confronti di SLU).

Gli stati limite di esercizio sono:

- **Stato Limite di Operatività** (SLO): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno** (SLD): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli stati limite ultimi sono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita** (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso** (SLC): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Le NTC08, in presenza di azioni sismiche, richiedono le verifiche allo SLO solo per gli elementi non strutturali e per gli impianti di strutture di classi d'uso III e IV (NTC08, punto 7.1). Lo SLO si utilizza anche come riferimento progettuale per quelle opere che devono restare operative durante e subito dopo il terremoto. Le verifiche allo SLC sono, invece, richieste solo per le costruzioni o ponti con isolamento e/o dissipazione (NTC08, punto 7.10).

Ad ogni stato limite è associata una *probabilità di superamento* P_{VR} (Tabella 3.1), ovvero la probabilità che, nel periodo di riferimento V_R, si verifichi almeno un evento sismico ($n \geq 1$) di $\mathbf{a_g}$ prefissata ($\mathbf{a_g}$ = accelerazione orizzontale massima del suolo) avente frequenza media annua di ricorrenza $\lambda = 1/T_R$ ($\mathbf{T_R}$ = periodo di ritorno).

Stato limite di esercizio: operatività	SLO	**P_{VR} = 81%**
Stato limite di esercizio: danno	SLD	**P_{VR} = 63%**
Stati limite ultimo: salvaguardia della vita	SLV	**P_{VR} = 10%**
Stati limite ultimo: di prevenzione del collasso	SLC	**P_{VR} = 5%**

Tabella 3.1- Stati limite e rispettive probabilità di superamento, nel periodo di riferimento V_R

Fissati V_R e P_{VR} associata ad ogni stato limite, è possibile calcolare il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R, espresso in anni, mediante l'espressione riportata nell'**Allegato A** delle NTC08:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} \quad (3.1)$$

Tale relazione tra P_{VR} (probabilità) e T_R (statistica) risulta biunivoca poiché utilizza la distribuzione discreta Poissoniana.

Poiché è **V_R = 75 anni**, il tempo di ritorno T_R sarà:

Stato limite di esercizio: operatività	SLO	**T_R = 45**
Stato limite di esercizio: danno	SLD	**T_R = 75**
Stati limite ultimo: salvaguardia della vita	SLV	**T_R = 712**
Stati limite ultimo: di prevenzione del collasso	SLC	**T_R = 1462**

Tabella 3.2- Stati limite e rispettivi tempi di ritorno, nel periodo di riferimento V_R

4 DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

La pericolosità sismica di base, cioè le caratteristiche del moto sismico atteso al sito di interesse, nelle NTC08, per una determinata probabilità di superamento, si può ritenere definita quando vengono designati un'accelerazione orizzontale massima (a_g) ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione, riferiti ad un suolo rigido e ad una superficie topografica orizzontale.

Per poter definire la pericolosità sismica di base le NTC08 si rifanno ad una procedura basata sui risultati disponibili anche sul sito web dell'INGV http://esse1-gis.mi.ingv.it/, nella sezione "Mappe interattive della pericolosità sismica".

Secondo le NTC08 le forme spettrali sono definite per 9 differenti periodi di ritorno T_R (30, 50, 72, 101, 140, 201, 475, 975 e 2475 anni) a partire dai valori dei seguenti parametri riferiti a terreno rigido orizzontale, cioè valutati in condizioni ideali di sito, definiti nell'**Allegato A** alle NTC08:

a_g = accelerazione orizzontale massima;

F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$\mathbf{T_C^*}$ = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I tre parametri si ricavano per il 50° percentile ed attribuendo a:

$\mathbf{a_g}$, il valore previsto dalla pericolosità sismica S1

$\mathbf{F_0}$ e $\mathbf{T_C^*}$ i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC08 scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica S1 (il minimo è ottenuto ai minimi quadrati, su valori normalizzati).

I valori di questi parametri vengono forniti in tabella (Tabella 4.1), contenuta nell'**Allegato B** delle NTC08, per i 10751 punti di un reticolo di riferimento in cui è suddiviso il territorio nazionale, identificati dalle coordinate geografiche longitudine e latitudine.

			$T_R = 30$			$T_R = 50$			$T_R = 72$			$T_R = 101$		
ID	LON	LAT	a_g	F_0	T^*_c	a_g	F_0	T^*_c	a_g	F_0	T^*_c	a_g	F_0	T^*_c
13111	6.5448	45.1340	0.263	2.500	0.180	0.340	2.510	0.210	0.394	2.550	0.220	0.469	2.490	0.240
13333	6.5506	45.0850	0.264	2.490	0.180	0.341	2.510	0.210	0.395	2.550	0.220	0.469	2.490	0.240
13555	6.5564	45.0350	0.264	2.500	0.180	0.340	2.510	0.200	0.393	2.550	0.220	0.466	2.500	0.240
13777	6.5621	44.9850	0.263	2.500	0.180	0.338	2.520	0.200	0.391	2.550	0.220	0.462	2.510	0.240
12890	6.6096	45.1880	0.284	2.460	0.190	0.364	2.510	0.210	0.431	2.500	0.220	0.509	2.480	0.240
13112	6.6153	45.1390	0.286	2.460	0.190	0.366	2.510	0.210	0.433	2.500	0.220	0.511	2.480	0.240
13334	6.6210	45.0890	0.288	2.460	0.190	0.367	2.510	0.210	0.434	2.500	0.220	0.511	2.490	0.240
13556	6.6268	45.0390	0.288	2.460	0.190	0.367	2.510	0.210	0.433	2.510	0.220	0.510	2.490	0.240
13778	6.6325	44.9890	0.288	2.460	0.190	0.366	2.520	0.210	0.430	2.510	0.220	0.507	2.500	0.240
14000	6.6383	44.9390	0.286	2.470	0.190	0.363	2.520	0.210	0.426	2.520	0.220	0.502	2.500	0.240
14222	6.6439	44.8890	0.284	2.470	0.190	0.360	2.530	0.210	0.421	2.530	0.220	0.497	2.500	0.240
12891	6.6803	45.1920	0.306	2.430	0.200	0.389	2.500	0.210	0.467	2.470	0.230	0.544	2.490	0.230
10228	6.6826	45.7940	0.283	2.420	0.200	0.364	2.460	0.220	0.430	2.460	0.240	0.505	2.440	0.250
13113	6.6860	45.1430	0.309	2.430	0.200	0.391	2.510	0.210	0.470	2.470	0.230	0.546	2.490	0.230
10450	6.6885	45.7450	0.278	2.440	0.200	0.356	2.480	0.220	0.415	2.500	0.230	0.485	2.470	0.250
13335	6.6915	45.0930	0.310	2.430	0.200	0.392	2.510	0.210	0.470	2.480	0.230	0.546	2.500	0.230
10672	6.6942	45.6950	0.275	2.450	0.200	0.351	2.490	0.210	0.406	2.520	0.230	0.475	2.490	0.250
13557	6.6973	45.0430	0.311	2.440	0.200	0.392	2.520	0.210	0.469	2.480	0.230	0.545	2.500	0.230
13779	6.7029	44.9930	0.310	2.440	0.200	0.391	2.520	0.210	0.467	2.480	0.230	0.543	2.500	0.230

Tabella 4.1- Stralcio della tabella contenuta nell'Allegato B delle NTC08, che fornisce i 3 parametri di pericolosità sismica, per diversi periodi di ritorno e per ogni nodo del reticolo che viene identificato da un ID e dalle coordinate geografiche.

Qualora la pericolosità sismica del sito sul reticolo di riferimento non consideri il periodo di ritorno T_R corrispondente alla V_R e P_{VR} fissate, il valore del generico parametro p ad esso corrispondente potrà essere ricavato per interpolazione (Figura 4.1), a partire dai dati relativi ai tempi di ritorno previsti nella pericolosità di base, utilizzando la seguente espressione dell'Allegato A alle NTC08:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \cdot \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \cdot \left[\log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right)\right]^{-1} \quad (4.1)$$

nella quale p è il valore del parametro di interesse (a_g, F_o, T_C^*) corrispondente al periodo di ritorno T_R desiderato, mentre $p_{1,\,2}$ è il valore di tale parametro corrispondente al periodo di ritorno $T_{R1,}$ 2·

Per un qualunque punto del territorio non ricadente nei nodi del reticolo di riferimento, i valori dei parametri p possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame, utilizzando l'espressione dell'Allegato A alle NTC08:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^{4} \frac{p_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^{4} \frac{1}{d_i}} \quad (4.2)$$

nella quale p è il valore del parametro di interesse (a_g, F_o, T_C^*) corrispondente al punto considerato, p_i è il valore di tale parametro nell'i-esimo vertice della maglia elementare contenente il punto in esame e d_i è la distanza del punto in esame dall'i-esimo vertice della suddetta maglia.

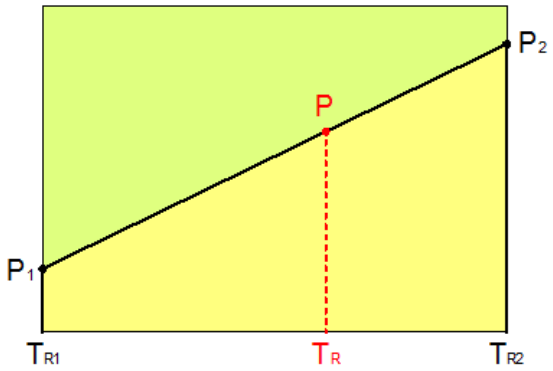


Figura 4.1 - Interpolazione dei periodi di ritorno, per ottenere i parametri di pericolosità sismica, in accordo alla procedura delle NTC08.

La procedura per interpolare le coordinate geografiche è schematizzata nella Figura 4.2

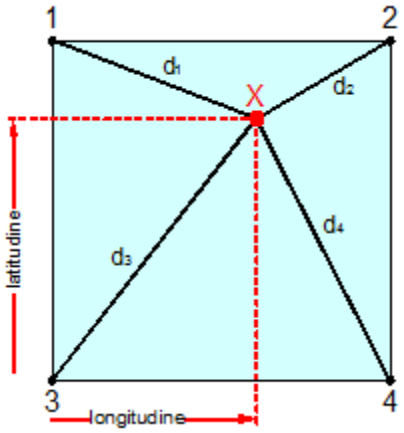


Figura 4.2 - Interpolazione delle coordinate geografiche, per ottenere i parametri di pericolosità sismica, in accordo alla procedura delle NTC08.

Pertanto per poter procedere all'interpolazione delle coordinate geografiche, in accordo alla procedura delle NTC08, bisogna calcolare le distanze che intercorrono tra i 4 punti del reticolo e il

punto di interesse. Questo calcolo può essere eseguito approssimativamente utilizzando le formule della trigonometria sferica, che danno la distanza geodetica tra due punti, di cui siano note le coordinate geografiche. Utilizzando quindi il teorema di Eulero, la distanza d tra due punti, di cui siano note latitudine e longitudine, espresse però in radianti, si ottiene dall'espressione seguente:

$$d = R \cdot \arccos\left[\sin(lat\beta)\cdot\sin(lat\alpha) + \cos(lat\beta)\cdot\cos(lat\alpha)\cdot\cos(lon\alpha - lon\beta)\right] \quad (4.3)$$

dove R = 6371 è il raggio medio terrestre in km, mentre latα, lonα, latβ e lonβ sono la latitudine e la longitudine, espresse in radianti, di due punti A e B di cui si vuole calcolare la distanza.

La formula di interpolazione sopra proposta, semplice da usare, presenta però l'inconveniente di condurre a valori di pericolosità lievemente diversi per punti affacciati ma appartenenti a maglie contigue. La modestia delle differenze (scostamenti in termini di PGA dell'ordine di ±0,01g ossia della precisione dei dati) a fronte della semplicità d'uso, rende tale stato di cose assolutamente accettabile.

Qualora si vogliano rappresentazioni continue della funzione interpolata, si dovrà ricorrere a metodi di interpolazione più complessi, ad esempio i polinomi di Lagrange.

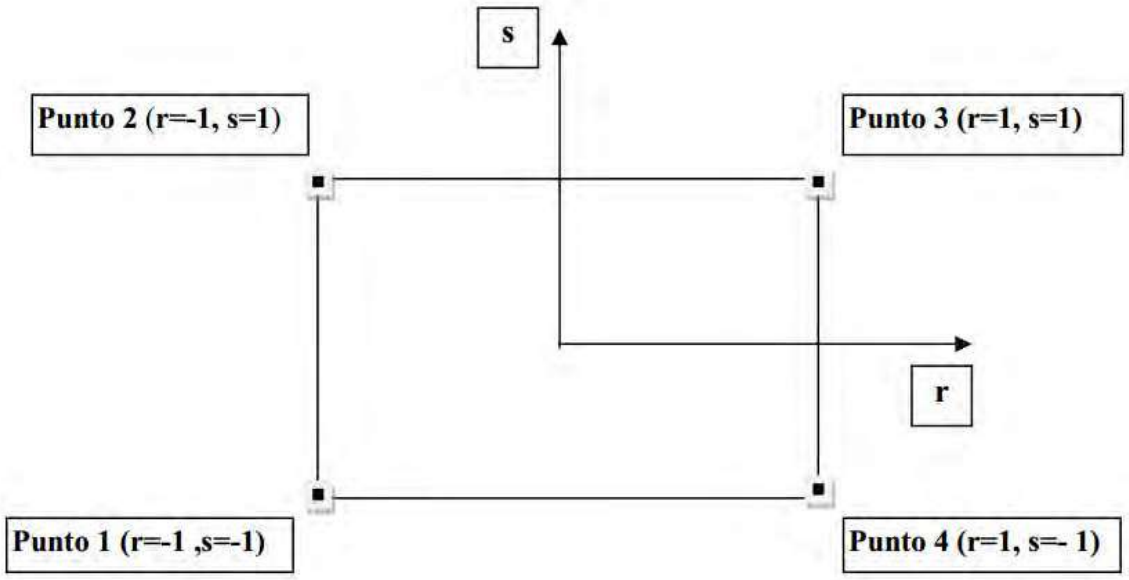


Figura 4.3 - Applicazione dell'interpolazione bilineare.

Definiti i 4vertici di una generica maglia i polinomi di Lagrange sono così determinati:

$$h_1 = (1-r)\cdot(1-s)/4 \quad (4.4)$$
$$h_2 = (1-r)\cdot(1+s)/4 \quad (4.5)$$
$$h_3 = (1+r)\cdot(1+s)/4 \quad (4.6)$$
$$h_4 = (1+r)\cdot(1-s)/4 \quad (4.7)$$

Tra le coordinate x,y di un punto generico e le coordinate r, s dello stesso punto valgono le seguenti relazioni:

$$4x = \sum_{i=1}^{4} h_i \cdot x_i = [(1-r)\cdot(1-s)\cdot x_1 + (1-r)\cdot(1+s)\cdot x_2 + (1+r)\cdot(1+s)\cdot x_3 + (1+r)\cdot(1-s)\cdot x_4] \quad (4.8)$$

$$4y = \sum_{i=1}^{4} h_i \cdot y_i = [(1-r)\cdot(1-s)\cdot y_1 + (1-r)\cdot(1+s)\cdot y_2 + (1+r)\cdot(1+s)\cdot y_3 + (1+r)\cdot(1-s)\cdot y_4] \quad (4.9)$$

La soluzione del sistema di equazioni non lineari è ottenuta iterativamente e, tramite i valori di r ed s, si determinano i parametri a_g, F_0, T_c^* dall'equazione:

$$4p = \sum_{i=1}^{4} h_i \cdot p_i = [(1-r)\cdot(1-s)\cdot p_1 + (1-r)\cdot(1+s)\cdot p_2 + (1+r)\cdot(1+s)\cdot p_3 + (1+r)\cdot(1-s)\cdot p_4] \quad (4.10)$$

Dove *p* rappresenta il parametro cercato.

5 Pericolosità sismica di sito

Il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono. Per la singola opera o per il singolo sistema geotecnico la risposta sismica locale consente di definire le modifiche che un segnale sismico subisce, a causa dei fattori anzidetti, rispetto a quello di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (sottosuolo di categoria A, definito al § 3.2.2).

5.1 Coefficienti sismici

I coefficienti sismici orizzontale K_h e verticale K_V dipendono del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi e del tipo di opera da calcolare. Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno (T_R) dell'evento sismico che è valutato come segue:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1-P_{VR})} \quad (5.1)$$

Con V_R vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso V_R non può essere inferiore a 35 anni.

5.2 Stabilità dei pendii e fondazioni

Nel caso di stabilità dei pendii i coefficienti K_h e K_V sono così determinati:

$$K_h = \beta_s \cdot \left(\frac{a_{max}}{g} \right) \quad (5.2)$$

$$K_v = \pm 0.5 \cdot K_h \quad (5.3)$$

Con

$\boldsymbol{\beta_S}$ coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;
$\boldsymbol{a_{max}}$ accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
$\boldsymbol{g}$ accelerazione di gravità.

I valori di $\boldsymbol{\beta_S}$ sono riportati nella tabella 5.1.

	Categoria di sottosuolo	
	A	**B, C, D, E**
	$\boldsymbol{\beta_S}$	$\boldsymbol{\beta_S}$
0.2< a_g(g)≤0.4	0.30	0.28
0.1< a_g(g)≤0.2	0.27	0.24
a_g(g)≤0.1	0.20	0.20

Tabella 5.1- Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa al sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$$a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g \quad (5.4)$$

S_S (effetto di amplificazione stratigrafica) (0.90 ≤Ss≤ 1.80) è funzione di F_0 (Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e della categoria di suolo (A, B, C, D, E).

S_T (effetto di amplificazione topografica), varia con il variare delle quattro categorie topografiche:

T1: S_T = 1.0; **T2**: S_T = 1.20; **T3:** S_T =1.2; **T4:** S_T = 1.40.

5.3 Muri di sostegno

Per i muri di sostegno pendii i coefficienti K_h e K_V sono così determinati:

$$K_h = \beta_m \cdot \left(\frac{a_{max}}{g} \right) \quad (5.5)$$

$$K_v = \pm 0.5 \cdot K_h \quad (5.6)$$

Con:

β_m coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito, per i muri che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno assume valore unitario altrimenti assume i valori riportati nella Tabella 5.2.

	Categoria di sottosuolo	
	A	**B, C, D, E**
	β_m	B_m
$0.2 < a_g(g) \leq 0.4$	0.31	0.31
$0.1 < a_g(g) \leq 0.2$	0.29	0.24
$a_g(g) \leq 0.1$	0.20	0.18

Tabella 5.2 - Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

a_{max} accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g accelerazione di gravità.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$$a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g \quad (5.7)$$

S è il coefficiente comprendente l'effetto di amplificazione stratigrafica Ss e di amplificazione topografica S_T.

a_g accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

5.4 Paratie

In mancanza di studi specifici, a_h (accelerazione orizzontale) può essere legata all'accelerazione di picco a_{max} attesa nel volume di terreno significativo per l'opera mediante la relazione:

$$a_h = K_h \cdot g = \alpha \cdot \beta \cdot a_{max} \quad (5.8)$$

dove:

g è l'accelerazione di gravità;

$\boldsymbol{K_h}$ è il coefficiente sismico in direzione orizzontale;

$\alpha \leq 1$ è un coefficiente che tiene conto della deformabilità dei terreni interagenti con l'opera. Può essere ricavato a partire dall'altezza complessiva **H** della paratia e dalla categoria di sottosuolo mediante il diagramma in Figura 5.1:

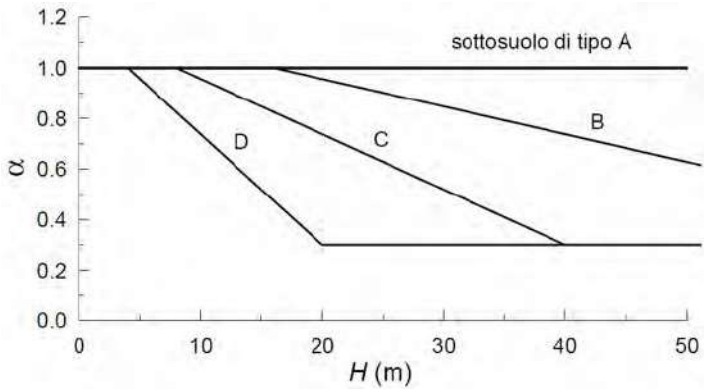


Figura 5.1 - Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità α.

Per la valutazione della spinta nelle condizioni di equilibrio limite passivo deve porsi α = 1.

$\beta \leq 1$ è un coefficiente funzione della capacità dell'opera di subire spostamenti senza cadute di resistenza. Il valore del coefficiente β può essere ricavato dal diagramma riportato in Figura 5.2, in funzione del massimo spostamento u_s che l'opera può tollerare senza riduzioni di resistenza.

Per $u_s = 0$ si ha $\beta = 1$; $u_s \leq 0.005 \cdot H$

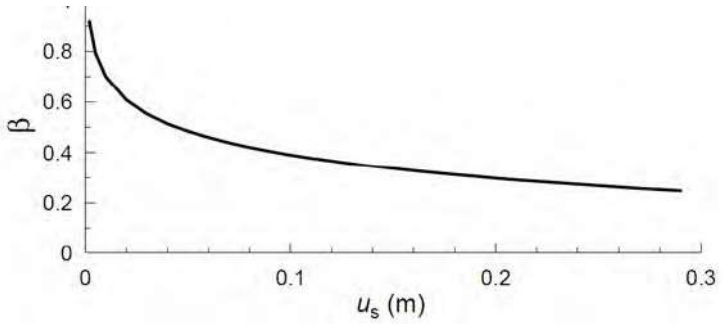


Figura 5.2 - Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento β.

L'accelerazione di picco a_{max} è valutata mediante un'analisi di risposta sismica locale, ovvero come

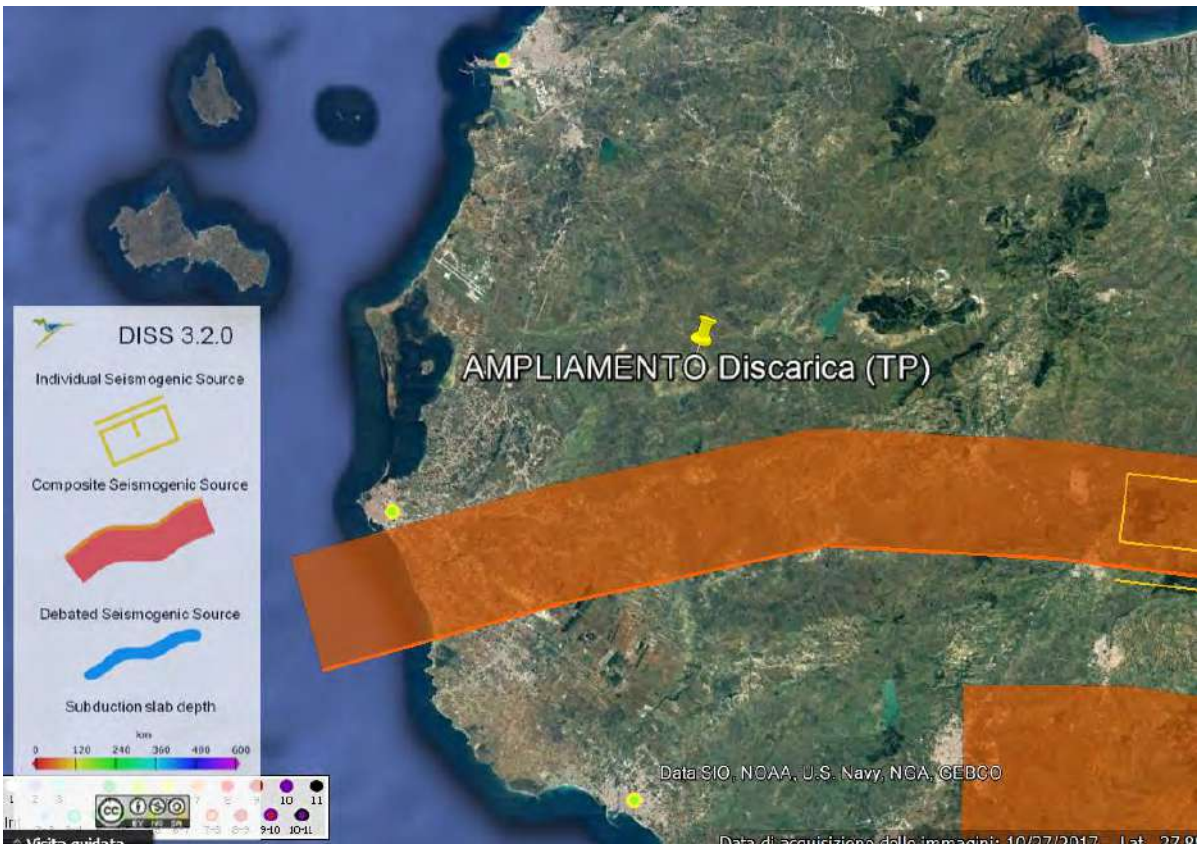
$$a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g \quad (5.9)$$

dove:
S è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_S) e dell'amplificazione topografica (S_T), di cui al § 3.2.3.2;
a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Se $\alpha \cdot \beta \leq 0.2$ deve assumersi $K_h = 0.2 \cdot a_{max}/g$

STORIA SISMICA DEL SITO

Mappa sismogenetica



Pericolosità sismica del sito : il sito in esame non ricade nelle aree di stretta influenza di sistemi di faglia attive ITCS021: Marsala-Belice

Storia sismica di Trapani
[38.018, 12.537]

Numero di eventi: 11

Effetti	In occasione del terremoto del:								
Is	**Anno**	**Me**	**Gi**	**Or**	**Mi**	**Area epicentrale**	**Np**	**Ix**	**Mw**
F	1542	12	10	15	15	Siracusano	29	10	6.62
5-6	1693	01	11	13	30	Sicilia orientale	181	11	7.41
6-7	1726	09	01	21	55	Palermo	8	8-9	5.61
3-4	1823	03	05	16	37	Sicilia settentriona	107	8-9	5.87
3	1908	12	28	04	20	Calabria meridionale	786	11	7.24
4	1940	01	15	13	19	Golfo di Palermo	60	8	5.34
5	1967	10	31	21	08	Monti Nebrodi	60	8	5.50
6	1968	01	15	02	01	Valle del Belice	163	10	6.12
4	1981	06	07	13		MAZARA DEL VALLO	50	6	4.60
2	2001	11	25	19	34	MADONIE	25	4-5	5.32
4-5	2002	09	06	01	21	PALERMO	132	6	5.89

PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

Descrizione: DISCARICA

Committente: SRR TRAPANI

Data: 30/07/2018

Vita nominale (Vn): 50 [anni]

Classe d'uso: III

Coefficiente d'uso (Cu): 1,5

Periodo di riferimento (Vr): 75 [anni]

Periodo di ritorno (Tr) SLO: 45 [anni]

Periodo di ritorno (Tr) SLD: 75 [anni]

Periodo di ritorno (Tr) SLV: 712 [anni]

Periodo di ritorno (Tr) SLC: 1462 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Coordinate geografiche del punto

Latitudine (WGS84): 37,8726800 [°]

Longitudine (WGS84): 12,6343300 [°]

Latitudine (ED50): 37,8737500 [°]

Longitudine (ED50): 12,6352000 [°]

Coordinate dei punti della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il sito e valori della distanza rispetto al punto in esame

Punto	ID	Latitudine (ED50) [°]	Longitudine (ED50) [°]	Distanza [m]
1	46273	37,881250	12,606600	2645,19
2	46274	37,881750	12,669760	3161,03
3	46496	37,831760	12,670350	5596,68
4	46495	37,831250	12,607250	5324,84

Parametri di pericolosità sismica per TR diversi da quelli previsti nelle NTC08, per i nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento

Punto 1

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
	30	0,018	2,492	0,145
SLO	45	0,023	2,465	0,179
	50	0,024	2,459	0,189
	72	0,029	2,434	0,205
SLD	75	0,029	2,438	0,207
	101	0,033	2,468	0,220
	140	0,038	2,506	0,252
	201	0,044	2,498	0,273
	475	0,059	2,559	0,312
SLV	712	0,068	2,589	0,326
	975	0,075	2,612	0,337
SLC	1462	0,085	2,648	0,348
	2475	0,100	2,696	0,363

Punto 2

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
	30	0,020	2,482	0,146
SLO	45	0,025	2,447	0,183
	50	0,027	2,438	0,194

	72	0,032	2,445	0,212
SLD	75	0,032	2,450	0,215
	101	0,036	2,491	0,240
	140	0,041	2,512	0,261
	201	0,048	2,497	0,277
	475	0,065	2,565	0,316
SLV	712	0,075	2,598	0,327
	975	0,084	2,624	0,336
SLC	1462	0,096	2,643	0,345
	2475	0,113	2,669	0,358

Punto 3

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
	30	0,020	2,480	0,146
SLO	45	0,025	2,445	0,184
	50	0,027	2,436	0,195
	72	0,032	2,447	0,212
SLD	75	0,033	2,452	0,215
	101	0,037	2,493	0,243
	140	0,042	2,504	0,262
	201	0,049	2,499	0,277
	475	0,067	2,558	0,316
SLV	712	0,078	2,587	0,326
	975	0,087	2,610	0,334
SLC	1462	0,099	2,628	0,343
	2475	0,118	2,650	0,355

Punto 4

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
	30	0,018	2,494	0,145
SLO	45	0,023	2,466	0,179
	50	0,024	2,459	0,189
	72	0,029	2,435	0,206
SLD	75	0,030	2,440	0,208
	101	0,034	2,472	0,220
	140	0,038	2,511	0,253
	201	0,044	2,498	0,274
	475	0,060	2,572	0,312
SLV	712	0,069	2,599	0,325
	975	0,077	2,621	0,336
SLC	1462	0,087	2,647	0,347
	2475	0,103	2,683	0,361

Punto d'indagine

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	45	0,024	2,457	0,181
SLD	75	0,031	2,444	0,211
SLV	712	0,072	2,593	0,326
SLC	1462	0,091	2,643	0,346

PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO

Coefficiente di smorzamento viscoso ξ: 5 %

Fattore di alterazione dello spettro elastico η=[10/(5+)ξ]^(1/2): 1,000

Categoria sottosuolo:

C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m , caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero NSPT30 compreso tra 15 e 50 nei terreni a grana grossa cu30 compreso tra 70 e 250 kPa nei terreni a grana fina).

Categoria topografica:

T2: Pendii con inclinazione media maggiore di 15°

Coefficienti sismici per muri di sostegno

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,008	0,010	0,023	0,029
kv	0,004	0,005	0,012	0,015
amax [m/s²]	0,419	0,544	1,268	1,606
Beta	0,180	0,180	0,180	0,180

Coefficienti sismici per muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,043	0,055	0,129	0,164
kv	0,021	0,028	0,065	0,082
amax [m/s²]	0,419	0,544	1,268	1,606
Beta	1,000	1,000	1,000	1,000

Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,009	0,011	0,026	0,033
kv	0,004	0,006	0,013	0,016
amax [m/s²]	0,419	0,544	1,268	1,606
Beta	0,200	0,200	0,200	0,200

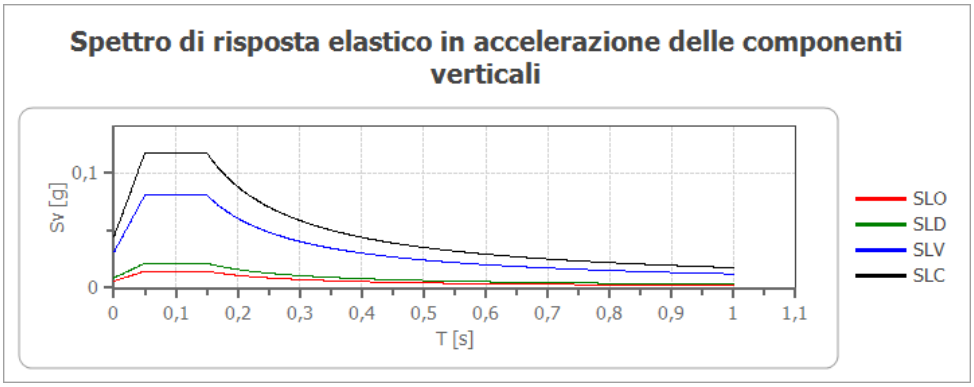
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	η [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,5	0,024	2,457	0,181	1,500	1,850	1,200	1,800	1,000	0,112	0,335	1,695	0,043	0,105
SLD	1,5	0,031	2,444	0,211	1,500	1,760	1,200	1,800	1,000	0,124	0,371	1,723	0,055	0,136
SLV	1,5	0,072	2,593	0,326	1,500	1,520	1,200	1,800	1,000	0,165	0,496	1,887	0,129	0,335
SLC	1,5	0,091	2,643	0,346	1,500	1,490	1,200	1,800	1,000	0,172	0,516	1,964	0,164	0,433

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso ξ: 5 %

Fattore di alterazione dello spettro elastico η=[10/(5+)ξ]^(1/2): 1,000



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	η [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,5	0,024	2,457	0,181	1	1,850	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,006	0,015
SLD	1,5	0,031	2,444	0,211	1	1,760	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,009	0,021
SLV	1,5	0,072	2,593	0,326	1	1,520	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,031	0,081
SLC	1,5	0,091	2,643	0,346	1	1,490	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,044	0,118

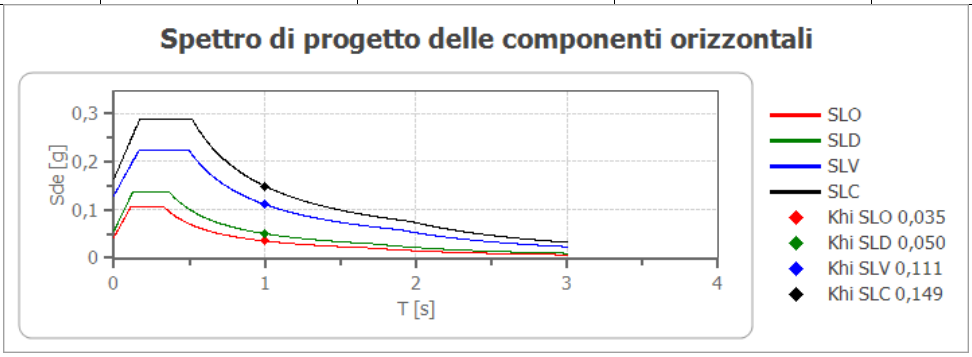
Spettro di progetto

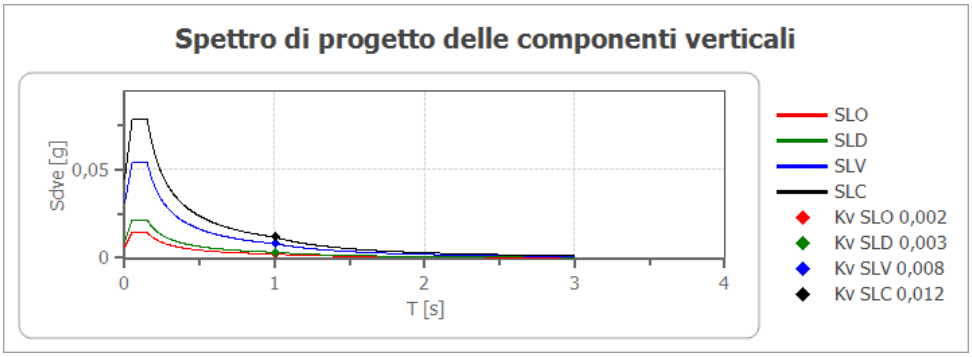
Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1,50

Fattore di struttura spettro verticale q: 1,50

Periodo fondamentale T: 1,00 [s]

	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0,035	0,050	0,111	0,149
kv = Sdve(T) Verticale [g]	0,002	0,003	0,008	0,012





	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	1,5	0,024	2,457	0,181	1,500	1,850	1,200	1,800	1,000	0,112	0,335	1,695	0,043	0,105
SLO verticale	1,5	0,024	2,457	0,181	1,500	1,850	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,006	0,015
SLD orizzontale	1,5	0,031	2,444	0,211	1,500	1,760	1,200	1,800	1,000	0,124	0,371	1,723	0,055	0,136
SLD verticale	1,5	0,031	2,444	0,211	1,500	1,760	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,009	0,021
SLV orizzontale	1,5	0,072	2,593	0,326	1,500	1,520	1,200	1,800	1,500	0,165	0,496	1,887	0,129	0,224
SLV verticale	1,5	0,072	2,593	0,326	1,500	1,520	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,031	0,054
SLC orizzontale	1,5	0,091	2,643	0,346	1,500	1,490	1,200	1,800	1,500	0,172	0,516	1,964	0,164	0,289
SLC verticale	1,5	0,091	2,643	0,346	1,500	1,490	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,044	0,078

Indice

Storia sismica del sito.....14

Mappa sismogenetica.....14

Pericolosità sismica del sito.....14

Pericolosità sismica di base.....15

Parametri di pericolosità sismica.....15

Pericolosità sismica di sito.....20

Coefficienti sismici.....20

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali.....21

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali.....21

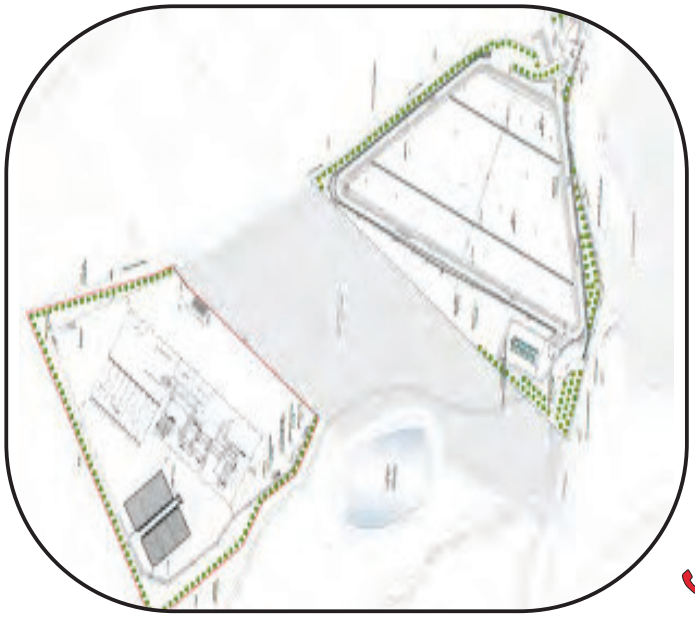
Spettro di progetto..... 21

Indice.....22

COMUNE DI TRAPANI

Provincia di Trapani

OGGETTO: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEI R.S.U. SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI
LOTTO 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
LOTTO 2: IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO



ALLEGATI:
CARTOGRAFIE GENERALI

PaoloNania
GEOLOGO

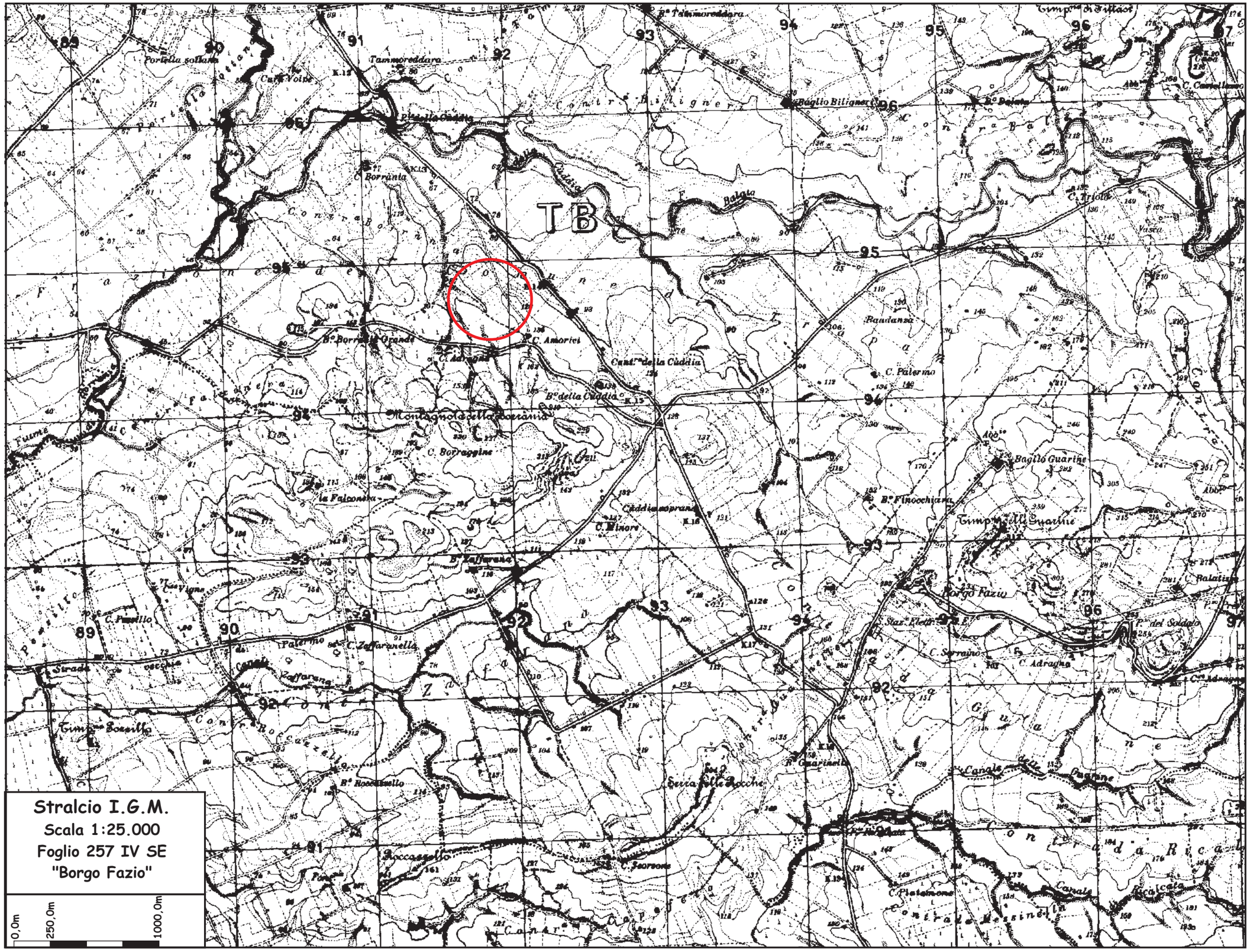
091 890 28 12
347 660 40 27

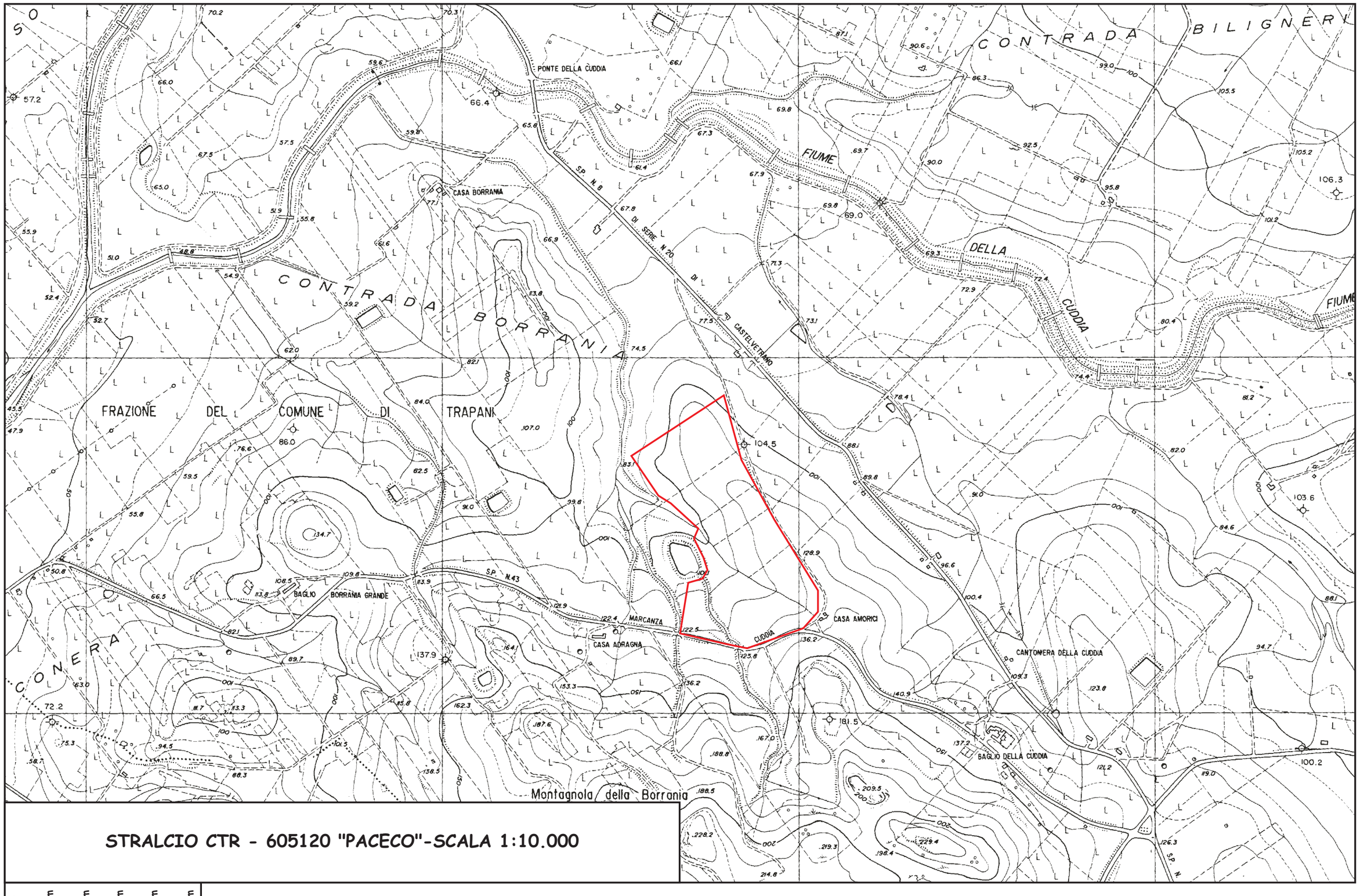
e-mail : paolonania@alice.it
Pec : paolonania@epap.sicurezzapostale.it

Il Committente	IL GEOLOGO: Dott. Paolo Nania (N° O.R.G.S. 1995)
S.R.R. Trapani Provincia Nord	

TIMBRI e ANNOTAZIONI

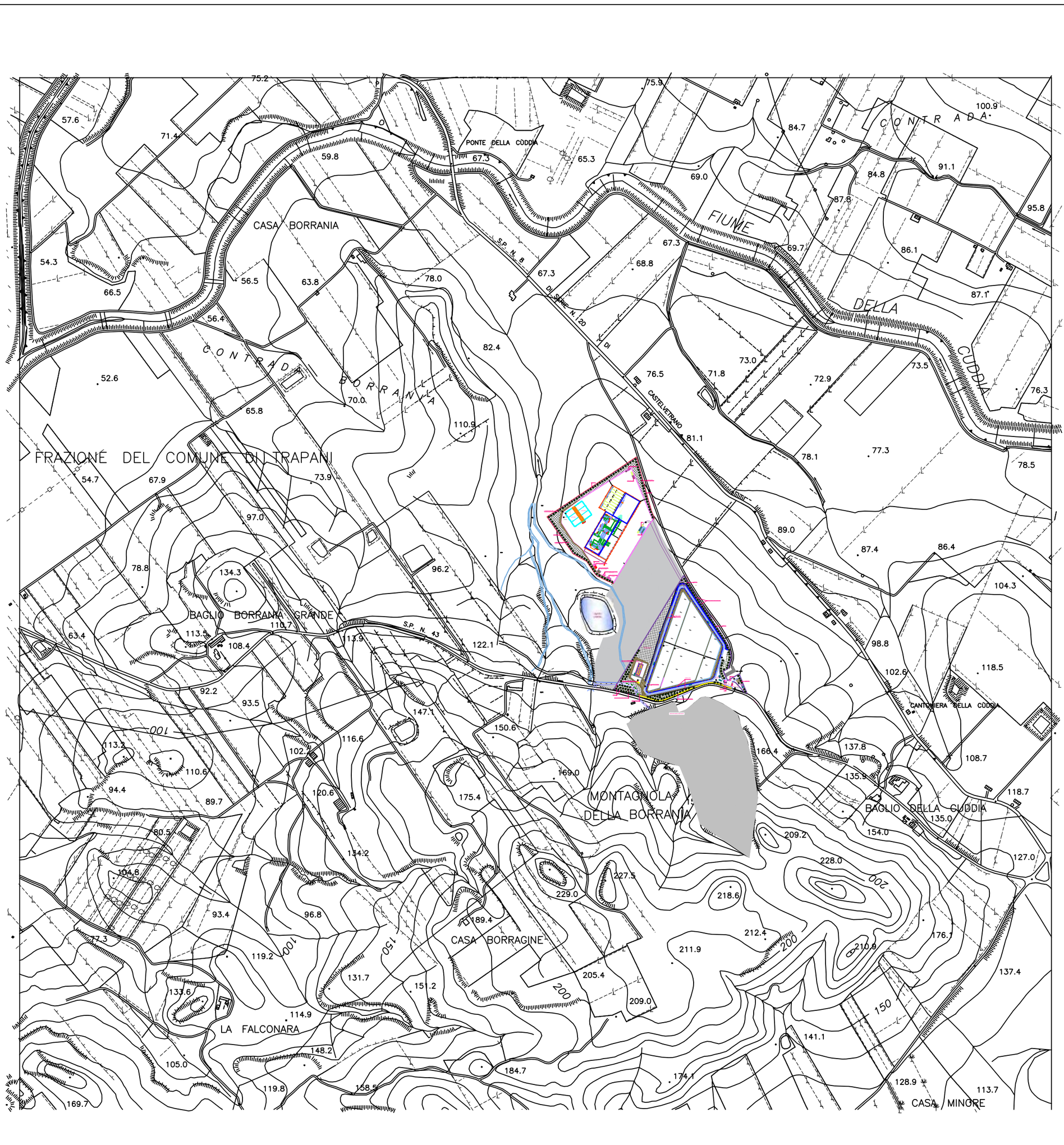
ALLEGATI: CARTOGRAFIE GENERALI


TB
Stralcio I.G.M.
Scala 1:25.000
Foglio 257 IV SE
"Borgo Fazio"
0,0m
250,0m
1000,0m



STRALCIO CTR - 605120 "PACECO"-SCALA 1:10.000

0,00m 100,0m 200,0m 300,0m 400,0m 500,0m



Stralcio CTR - 605120 - Scala 1:10.000 - "Ponte della Cuddia" con indicazione progetto

REPUBBLICA ITALIANA

Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART 1 D.L. 180/98 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L 267/98 e ss. mm. e i.)

- Bacino Idrografico del Fiume Birgi (051)
- Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Birgi ed il Bacino Idrografico del Fiume Lenzi Baiata (050)

CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 15

COMUNE DI
MARSALA - PACECO - TRAPANI

Scala 1:10.000

Anno 2006

LEGENDA

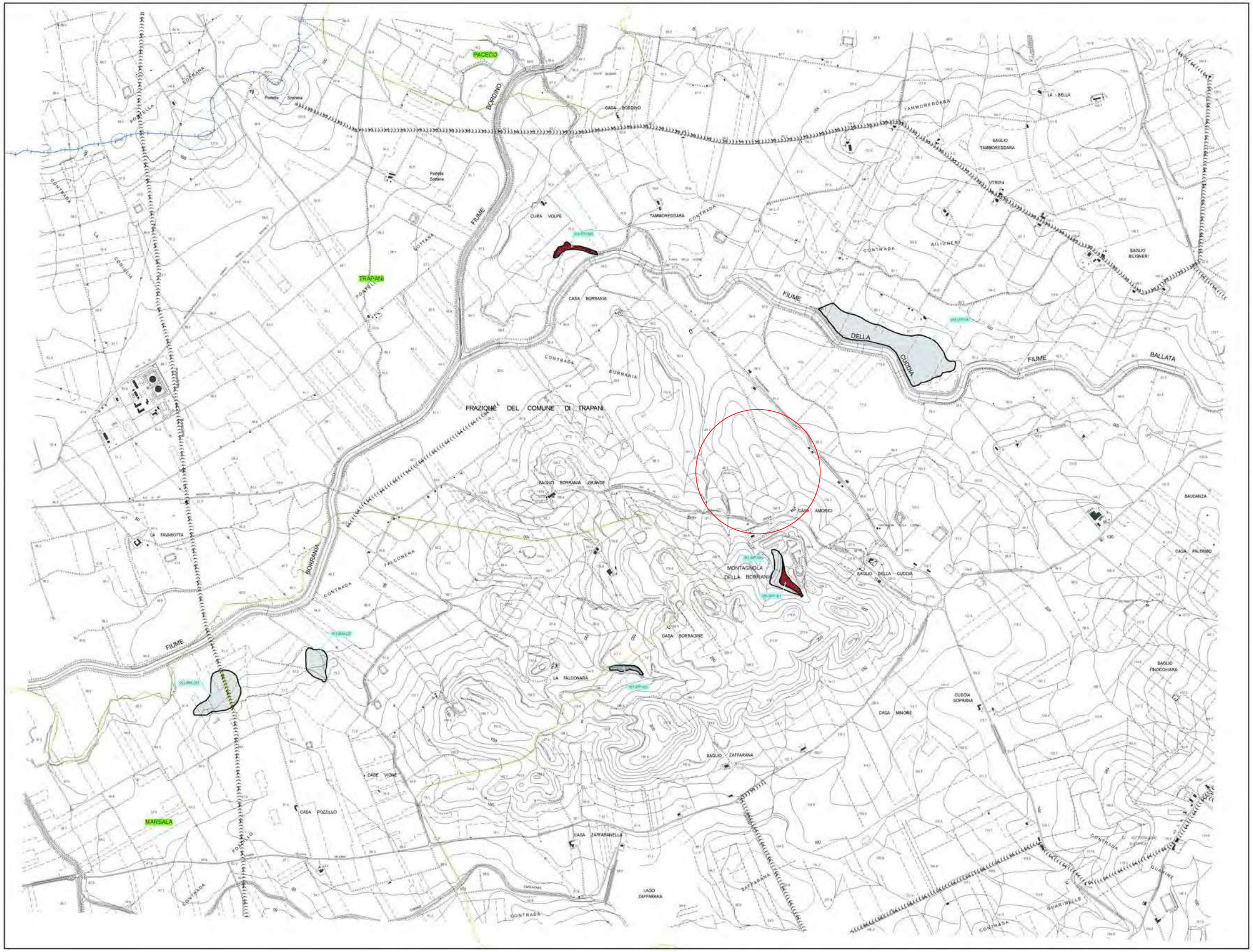
LIVELLI DI PERICOLOSITA'

- P0 basso
- P1 moderato
- P2 medio
- P3 elevato
- P4 molto elevato
- Sito d'attenzione

LIVELLI DI RISCHIO

- R1 moderato
- R2 medio
- R3 elevato
- R4 molto elevato

- Limite Area Territoriale
- Limite Bacino
- Limite comunale



REPUBBLICA ITALIANA

Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

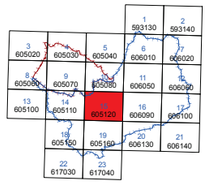
(ART.1 D.L. 180/98 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L.267/98 e ss. mm. ii.)

- Bacino Idrografico del Fiume Birgi (051)
- Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Birgi ed il Bacino Idrografico del Fiume Lenzi Baiata (050)

CARTA DELLE AREE DI ESONDAZIONE PER MANOVRE DI SCARICO E IPOTETICO COLLASSO DELLA DIGA RUBINO N° 15

COMUNE DI :
MARSALA - PACECO - TRAPANI

Scala 1:10.000



Anno 2006

LEGENDA

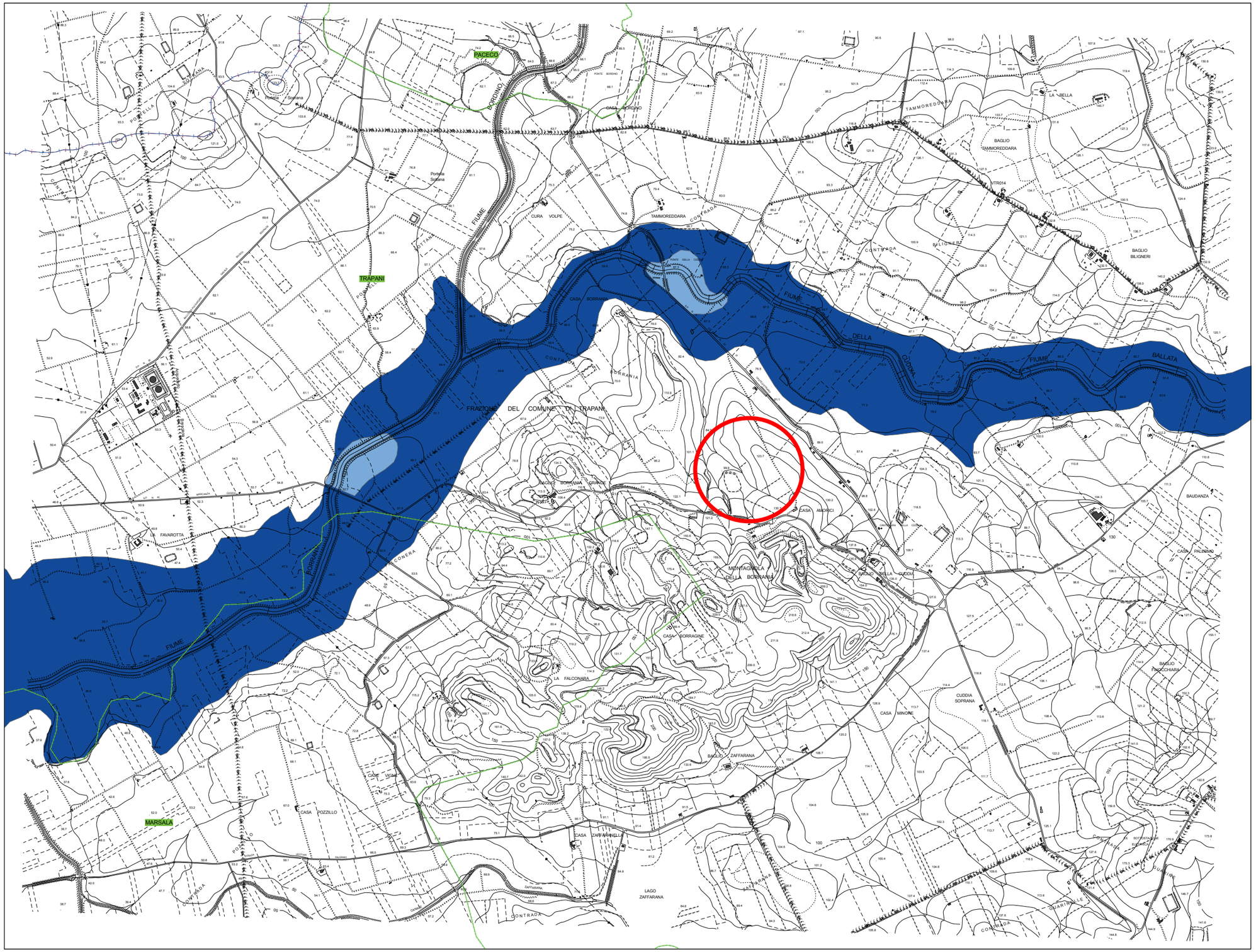
Area di esondazione per manovra improvvisa degli organi di scarico di superficie e di fondo

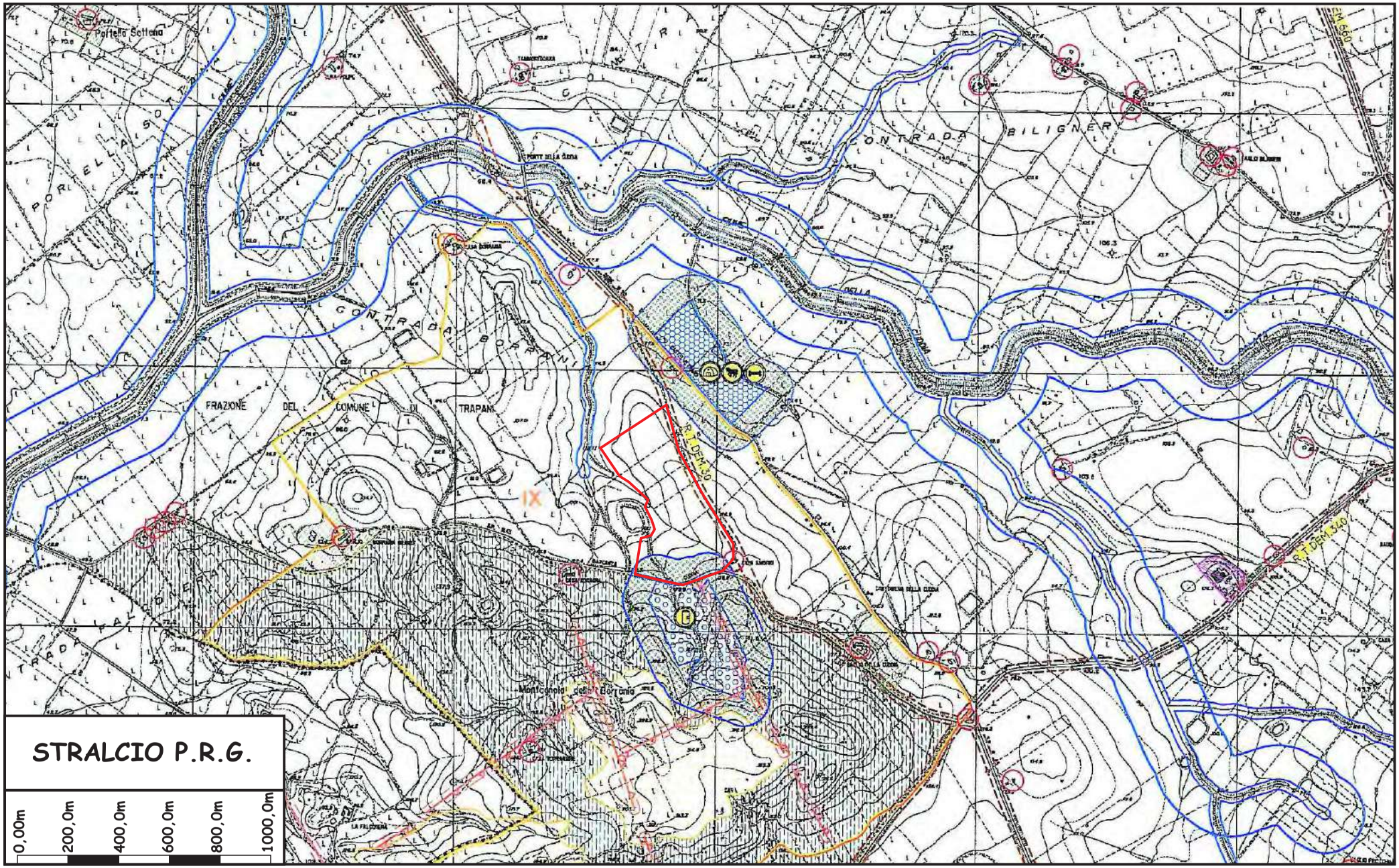
Area di esondazione per ipotetico collasso della diga Rubino

Limite Area Territoriale

Limite Bacino

Limite comunale




Portella Settana
CONTRADA BILIGNER
CONTRADA BORRANI
FRAZIONE DEL COMUNE DI TRAPANI
Monticello dell'Erario
STRALCIO P.R.G.
0,00m
200,0m
400,0m
600,0m
800,0m
1000,0m

STRALCIO CATASTALE CON INDICAZIONE
SAGOMA PROGETTUALE
SCALA 1:2.000

19
20
21
33
261
32
260
259
472
466
467
25
468
469
26

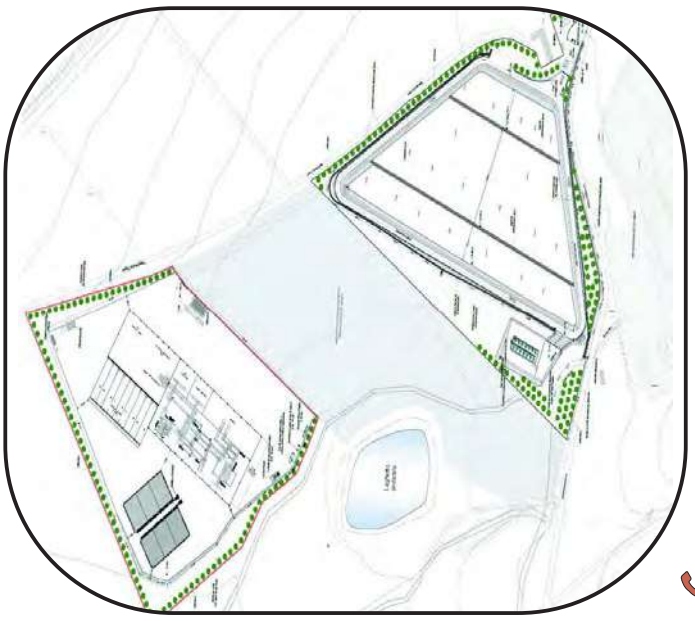
C O M U N E D I T R A P A N I

Provincia di Trapani

OGGETTO: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEI R.S.U. SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI

LOTTO 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

LOTTO 2: IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO



ALLEGATI:

CARTOGRAFIE DI ANALISI

- carta delle indagini
- carta geologica
- carta litotecnica
- carta geomorfologica
- carta idrogeologica

CARTOGRAFIE DI SINTESI

- carta della pianificazione generale e delle prescrizioni esecutive

PaoloNania
GEOLOGO

091 890 28 12
347 660 40 27

e-mail : paolonania@alice.it
Pec : paolonania@epap.sicurezzapostale.it

Il Committente

S.R.R. Trapani Provincia Nord

IL GEOLOGO: Dott. Paolo Nania (N° O.R.G.S. 1995)

TIMBRI e ANNOTAZIONI

ALLEGATI: CARTOGRAFIE DI ANALISI E DI SINTESI

SCALA 1: 2.000

PLANIMETRIA DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, SISMICHE ED AMBIENTALI ESEGUITE NELL'AREA IN PROGETTO

	Sondaggi a carotaggio continuo eseguiti con prelievo campioni (2010) N°5
MW	MASW eseguita (2010) N°1
	INDAGINI AMBIENTALI E GEOTECNICHE
	Sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni ind. per analisi e prove di laboratorio, prove di permeabilita' in foro
	Sondaggi ambientali con prelievo di n° 3 campioni a foro ed 1 prelievo geotecnico (S2A)
	Totale Sondaggi ambientali con trivella:13 Totale campioni ambientali prelevati: 39
	Campionamenti ambientali (Top soil): 6
	Totale campionamenti ambientali: 45
	Carotaggi con presenza di argille gessose (S2,S2A,S7A, S11A)
	INDAGINI SISMICHE ESEGUITE
	HVSR -Stazione microtremore a stazione singola: (N°4)
MW RZ	MW - MASW (N°4)+ RZ-Rifrazione (N° 2)

Cartografie di analisi
Carta geologica - Scala 1:2.000

Legenda:

DEPOSITI CONTINENTALI

Sintema di Capo Plaia
Limi sabbiosi fluviali, livelli sabbioso-ghiaiosi, ghiaie, sabbie e limi fluviali indifferenziabili
Eta': Pleistocene superiore-Olocene

Sintema di Borromia
Depositi alluvionali costituiti da ciottoli poligenici arotondati in matrice sabbioso-ghiaiosa rossastra, lenti di argille e sabbie, distribuiti in corpi sedimentari disposti in vari ordini di terrazzo alluvionale.
Eta': Pleistocene medio-sup.

Discordanza

Argille gessose con clasti di dimensioni millimetriche o centimetriche di gessi, di colore grigio, fessurate in sottili lamine,talora con bande di alterazione limonitiche.
Eta' : Messiniano sup.

Discordanza

DEPOSITI MOLASSICI (AVANFOSSA)

Depositi terrigeni di ambiente deltizi e transizionali, costituiti eteropie di argille sabbiose, sabbie, argille, livelli conglomeratici. Molasse della Formazione Terravecchia
Eta': Tortoniano sup. - Messiniano inf.
Nel sito in esame sono presenti le facies delle argille grigie molto coesive.
Nella nuova classifizazione CARG, nel sito in esame viene classificata la Formazione "Calcilutiti di Dattilo", molto piu' antiche (Cretaceo sup-Oligocene sup.)
*Dalle osservazioni macroscopiche fatte sui materiali presenti nel sito, prelevati anche in profondità (campioni indisturbati), si ritiene che sia piu' verosimile la classificazione della Carta Geologica di Marsala e Paceco (Vernuccio-D'Angelo), ovvero del distinguo della Formazione Terravecchia.

Discordanza

SUCCESSIONE DEL DOMINIO TRAPANESE
(SECONDO NUOVA CLASSIFICAZIONE CARG "SUCCESSIONE DEL DOMINIO PREPANORMIDE")

Argille, argille marnose ed arenarie glauconitiche di Monte Luziano
Marne, calcari, calcareniti glauconitiche affioranti nella dorsale di Montagnola della Borrania, con limite inferiore discordante ed eteropico con le argille, peliti siltose, argille silicee verdastre talora con livelli di calcareniti della **Formazione di Monte Bosco**.
I limiti sono molto confusi in quanto le Formazioni presentano un notevole affinità in termini di contenuto petrografico e colore. L'ambiente sedimentario è di scarpata, base di scarpata con risedimenatzione per frane sottomarine.
Eta': Oligocene inferiore-Miocene inf.

SIMBOLOGIA

Contatto stratigrafico :
certo — presunto

Area in progetto:
(A) Piattaforma gestione rifiuti (B) Area di abbancamento terre (C) TMR

Area di pertinenza della discarica Borranea (non oggetto del progetto)

0,00m 20,0m 40,0m 60,0m 80,0m 10,0m

N 8
67.3
68.8
Q
SCARP
N 20
82.4
76.5
CASTELVETRANO
110.9
81.1
84.3
C
101.1
8.2
99.9
B
A
123.7
89.0
122.1
130.2
MARCANZA
121.2
CASA AMORICI
150.6
166.4
169.0
175.4
MONTAGNOLA

Cartografie di sintesi
Carta litotecnica - Scala 1:2.000

Unita' litotecniche di substrato (area in progetto)

Trattasi di associazioni del tipo :
Argilloso o argilloso-marnose, consistenti, a struttura microfessurata, con spessori >30m
Classificazione:
Sedimenti a grana fine e finissima riconducibili alle **«Unità di tipo F1 ed F1C»** molto coesive con spessori >30m
(Marne argillose, argille marnose, argille grigie gessose).

Modello Llitotecnico Tipo A

- h<5m — Alluvioni
- h<5m — Clv plastici
- h>30m — Argille grigie consistenti
- F.Base

Modello Litotecnico Tipo B

- 1.1<h<5m — Clv plastici
- h>30m — Argille grigie consistenti
- F.Base

Modello Litotecnico Tipo C

- 5<h<10m — Colluvi,arenarie,calcareniti,limi
- h>30m — Argilliti consistenti
- F.Base

Unità litotecniche di copertura

Modello Litotecnico di tipo A (Area prossima al Fiume della Cuddia)
depositi alluvionali, colluviali ed eluviali costituiti da materiale granulare sciolto e/o materiale coesivo plastico, limi sabbiosi inglobanti clasti silicei spigolosi o sub-arrotondati (alluvioni) **«Unità di tipo E2c»**,
sabbie limose e limi sabbiosi riconducibili alle **«Unità di tipo E2»**

Modello Litotecnico di tipo B (Area in progetto)
Colluvi limo-sabbiosi plastici, argille limose med. consistenti o debolmente plastiche, alterata, con clasti millimetrici o centimetrici, riconducibili alle **«Unità di F1c ed E2c»**
Spessore medio delle Unità di copertura 1,10-3,50m

Modello Litotecnico di tipo C (Area a monte del progetto)
Coperture detritico colluviali, limi sabbiosi con livelli arenacei, calcareniti glauconitiche detritiche provenienti dalla dorsale di Montagnola della Borrania, a tratti sciolte o med. consistenti a tratti parz. cementate
«Unità di E2c ed E3»
Spessore medio delle Unità di copertura 5m

Riferimento : Allegato D circolare ARTA 20/06/2014 n°28807

Area in progetto

Discarica "Borranea" non oggetto del progetto

0,00m 20,0m 40,0m 60,0m 80,0m 10,0m

N. 8
SERIE N. 20
CASTEL
MARGANZA
CASA AMORICI
MONTAGNOLA
68.8
67.3
82.4
76.5
110.9
84.3
78.1
89.0
101.1
123.7
99.9
122.1
130.2
121.2
150.6
166.4
169.0
175.4

Cartografia di analisi
Carta geomorfologica e della suscettivita' al dissesto
Scala 1:2.000

Legenda:

Litotipi di substrato

Litotipi costituiti da alternanze argille grigie con coperture colluviali limo-sabbiose. *da Tab. 1 di proposta di revisione e agg. "Linee guida al rilevamento carta geomorfologica..." (base celeste).

CLASSI DI ACCLIVITA'

AREE CON PENDENZA ≤ 5°

Aree stabili in cui è improbabile l'innesco di processi franosi.
Possono essere oggetto di fenomeni di dilavamento

AREE CON PENDENZA 5 ≤P° ≤10°

Aree stabili in cui è improbabile l'innesco e la formazione di fenomeni franosi ad evoluzione rapida. Possono essere oggetto di fenomeni di dilavamento diffuso o, laddove predominano terreni argillosi, locali fenomeni di deformazioni superficiali limitati alla coltre di alterazione.
Nel sito in progetto devono essere previsti tutti i necessari inteventi per la regimazione delle acque superficiali convogliandole in direzione degli impluvi piu' vicini.

AREE CON PENDENZA 10° ≤P° ≤15°

Aree stabili in cui sono possono attivarsi locali movimenti franosi superficiali in occasione di eventi piovosi eccezionali, prevalentemente laddove esistono contrasti reologici o scarpate morfologiche molto ripide.
Generalmente si innescano fenomeni di lenta evoluzione che mostrano in campagna segni premonitori di potenziale instabilita'.

SIMBOLOGIA IDRAULICA (P.A.I)

Aree censite nel P.A.I. (P4 molto elevato)-"Bacino Fiume Lenzi Baiata (050)" C.T.R. 605120-15 da esondazione per ipotetico cedimento della Diga Rubino

SIMBOLOGIA GEOMORFOLOGICA (P.A.I)

Aree censite nel P.A.I. (P2 medio)-"Bacino Fiume Lenzi Baiata (050)" C.T.R. 605120-15

FORME DI DISSESTO DI VERSANTE

	ATTIVE	QUIESCENTI	INATTIVE
Scarpate (H<3m)			
Solco di ruscellamento concentrato			
Alveo incanalato			
Erosione areale per ruscellameno diffuso			
FORME ANTROPICHE : invasi artificiali		senza apporto idrico sup.	

Area in progetto:

0,00m 20,0m 40,0m 60,0m 80,0m 100,0m

Cartografie di analisi
Carta idrogeologica - Scala 1:2.000

Legenda:

DEPOSITI CONTINENTALI

Sintema di Capo Plaia

Limi sabbiosi fluviali, livelli sabbioso-ghiaiosi, ghiaie, sabbie e limi fluviali indifferenziabili
Unita' idrogeologica di terreni a permeabilità per porosità, con circolazione idrica generalmente assente o per filetti sospesi localmente, nelle situazioni favorite dalla presenza di intercalazioni prevalentemente sabbiose significative.
Permeabilita' media: 10^{-5}>K (m/s)>10^{-6}

DEPOSITI MOLASSICI E TORBIDITI GESSOSE

Formazione Cozzo di Terravecchia ed argille grigie gessose.

Nel sito in progetto, la Formazione è presente nelle compagini costituite da limi sabbiosi, limi argillosi, argille debolmente sabbiose, argille grigie omogenee o sottilmente fessurate, argille grigie gessose.
Tale Unità idrogeologica puo' essere sede di acquiferi sospesi o confinati (non individuati nel sito).
Permeabilità da molto bassa ad impermeabili : 10^{-8}>K (m/s)>10^{-10}

SUCCESSIONE DEL DOMINIO TRAPANESE

Argille, argille marnose ed arenarie glauconitiche di Monte Luziano

Argille, peliti siltose, argilliti silicee verdastre talora con livelli intercalati quarzareniti
Acquifero avente una permeabilità per porosità molto bassa fino a divenire impermeabile nelle sottostanti argilliti (Acquiclude).
La Formazione puo' presentare (assenti nel sito), intercalazioni di lenti quarzarenitiche variamente fratturate e stratificate aventi una permeabilità mista sia per porosità che per fratturazione.
Permeabilita' da molto bassa ad impermeabili : K < 10^{-9}(m/s)

SIMBOLOGIA

Contatto stratigrafico :

certo ~~~ presunto ~ ~ ~

Area in progetto:

Piattaforma gestione rifiuti (A) Area di stoccaggio (B) Area trattamento rifiuti (C)

Area di pertinenza della discarica Borranea (non oggetto del progetto)

0,00m 20,0m 40,0m 60,0m 80,0m 100,0m

N. 6

67.3

68.8

52.4

N. 20

76.5

CASTELVETRANO

110.9

81.1

84.3

78.1

89.0

101.1

123.7

99.9

6.2

122.1

130.2

MARGANZA

121.2

150.6

169.0

166.4

175.4

CASA AMORICI

MONTAGNOLA

Cartografia di sintesi
Carta della suscettivita' alla trasformazione del territorio e delle indicazioni esecutive
Scala 1:2.000

LEGENDA

AREE DI CLASSE 2 - SUSCETTIVITA' D'USO CONDIZIONATA

Aree di versante a pericolosita' geologica da moderata: aree censite nel P.A.I. "Piano di assetto idrogeologico della Regione Sicilia", Area Territoriale tra il bacino Idrografico del Fiume Birgi ed in bacino Idrografico del Fiume Lenzi Baiata (051) - C.T.R. 605120/15 - Carta dei dissesti e Carta del Rischio Geomorfologico.
Tali aree sono regolamentate dalle norme di attuazione del Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico di cui al Capitolo 11.
In tali aree la possibilita' d'uso edificatoria e/o modifica della destinazione d'uso, laddove sia prevista nelle cartografie della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico, è subordinata ad accertamenti geomorfologici, geognostici e geotecnici, volti alla definizione delle caratteristiche e degli spessori delle coperture eluvio-colluviali, che dimostrino la compatibilita' degli interventi edificatori previsti.
Tali indagini e verifiche sono propedeutiche alla definizione progettuale.

Aree di ciglio di scarpata e/o terrazzo a pericolosità media per potenziale evoluzione retrogressiva.
In tali aree eventuali trasformazioni edificatorie prossime alle scarpate dovranno essere preceduti da interventi specifici di consolidamento o contenimento con effetto assoluto dell'evoluzione naturale retrogressiva del ciglio delle scarpate.

AREE DI CLASSE 3 - SUSCETTIVITA' D'USO PARZIALMENTE O TOTALMENTE LIMITATA

Aree a pericolosità idraulica elevata.
In tali aree si possono innescare solchi da fenomeni erosivi di fondo e di sponda con significativo trasporto solido a seguito di eventi piovosi eccezionali e conseguenti possibili tracimazioni d'alveo. Trattasi di aree a Pericolosita' idraulica elevata per manovre di scarico e ipotetico collasso della Diga Rubino.
In tali aree ogni previsione insediativa in prossimita' degli argini è da ritenersi molto limitata, con fattibilità ad interventi conservativi di impianti di colture e di miglioramento volti alla riduzione del rischio idraulico. Sono fortemente limitate attivita' produttive.
Qualsiasi intervento nei fossi anche di modesta entita', deve essere interposto ad una distanza non inferiore a 10m dalle sponde.
Tutti gli interventi di trasformazione urbanistica del territorio prossimi ai fossati secondari, devono prevedere opere di protezione di sponda d'alveo e di regimazione delle acque superficiali.

<u>Area in progetto</u>:

Piattaforma gestione rifiuti (A) Area di abbancamento terre (B) TMB (C)

Area di pertinenza della discarica Borranea (non oggetto del progetto)

Cartografia di sintesi
Carta della suscettivita' alla trasformazione del territorio e delle indicazioni esecutive
Scala 1:2.000

LEGENDA

AREE DI CLASSE 2 - SUSCETTIVITA' D'USO CONDIZIONATA

Aree a pericolosità idraulica moderata : aree distali dagli alvei torrentizi la cui suscettività d'uso è condizionata ad interventi di bonifica idraulica o tramite risoluzione di criticita' idrauliche mediante la realizzazione di opere di difesa spondale.
Aree stabili a pericolosità geomorfologica trascurabile: aree con presenza di terreni alluvionali con circolazione idrica di "cinta" con limitazioni d'uso edificatorio subordinate alla verifica del potenziale di liquefazione in condizioni sismiche, cosi' come previsto nelle vigenti norme tecniche sulle costruzioni in zona sismica (D.M. 17 Gennaio 2018)
Tali aree si prestano a modeste limitazioni di utilizzo e/o alla modifica della destinazione d'uso

Aree di versante a pericolosita'idraulica e geologica bassa: aree stabili con pendenze dei versanti inferiori a 8°, ma localmente caratterizzate da indizi di plasticizzazione delle coltri colluviali, alterate, di modesto spessore, ricoprenti un substrato argilloso reologicamente rigido e non plastico.
La fattibilita' alla trasformazione e/o edificatoria e la realizzazione di opere ad importante impegno costruttivo e/o di rilevanza strategica dovra' essere subordinata alle risultanze di verifiche di sicurezza specifiche volte alla valutazione della stabilita' generale struttura-versante.
In tali aree la possibilita' d'uso alla pianificazione e/o edificatoria è subordinata ad accertamenti geomorfologici, geognostici e geotecnici, volti alla definizione delle caratteristiche e degli spessori delle coperture eluvio-colluviali, che dimostrino la compatibilita' degli interventi edificatori previsti.
Tali indagini e verifiche sono propedeutiche alla definizione progettuale esecutiva.
Trattasi dell'area di pertinenza dell'intervento progettuale, che è stato supportato da una campagna di indagini geotecniche, geofisiche ed ambientali, atte a definire la compatibilita' delle opere da realizzare.

Aree di versante a pericolosita' geologica moderata: aree apparentemente stabili ma caratterizzate da frequenti indizi di instabilita' superficiale a cinematismo molto lento per fenomeni di plasticizzazione delle coltri colluviali ricoprenti un substrato argilloso-sabbioso e/o argillitico reologicamente rigido e poco plastico, con pendenze dei versanti prossime a 15°.
La fattibilita' alla trasformazione e/o edificatoria e la realizzazione di opere ad importante impegno costruttivo e/o di rilevanza strategica dovra' essere subordinata alle risultanze di verifiche di sicurezza specifiche volte alla valutazione della stabilita' generale struttura-versante.
In tali aree la possibilita' d'uso alla pianificazione e/o edificatoria è subordinata ad accertamenti geomorfologici, geognostici e geotecnici, volti alla definizione delle caratteristiche e degli spessori delle coperture eluvio-colluviali, che dimostrino la compatibilita' degli interventi edificatori previsti.
Tali indagini e verifiche sono propedeutiche alla definizione progettuale.

0,00m 20,0m 40,0m 60,0m 80,0m 100,0m

67.3
82.4
110.9
84.3
101.1
99.9
123.7
122.1
78.1
89.0
130.2
MARGANZA
121.2
150.6
169.0
175.4
166.4
CASA AMORICI
MONTAGNOLA
A
B
C

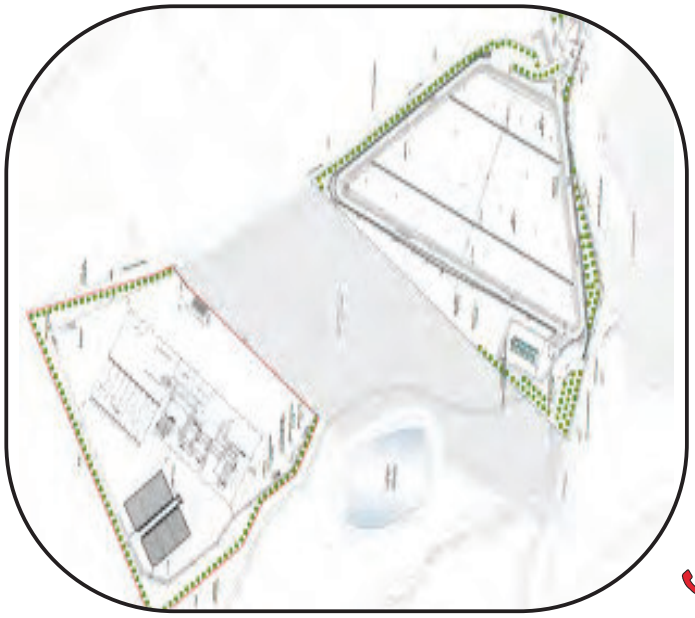
C O M U N E D I T R A P A N I

P r o v i n c i a d i T r a p a n i

OGGETTO: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEI R.S.U. SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI

LOTTO 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

LOTTO 2: IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO



ALLEGATI:

PLANIMETRIE INDAGINI

COLONNE LITOSTRATIGRAFICHE

PROFILI GEOLOGICI TRASVERSALI

PROFILI GEOLOGICI LONGITUDINALI

PaoloNania
GEOLOGO

091 890 28 12
347 660 40 27

e-mail : paolonania@alice.it
Pec : paolonania@epap.sicurezzapostale.it

Il Committente

IL GEOLOGO: Dott. Paolo Nania (N° O.R.G.S. 1995)

TIMBRI e ANNOTAZIONI

PLANIMETRIE INDAGINI - COLONNE LITOSTRAIGRAFICHE - PROFILI GEOLOGICI

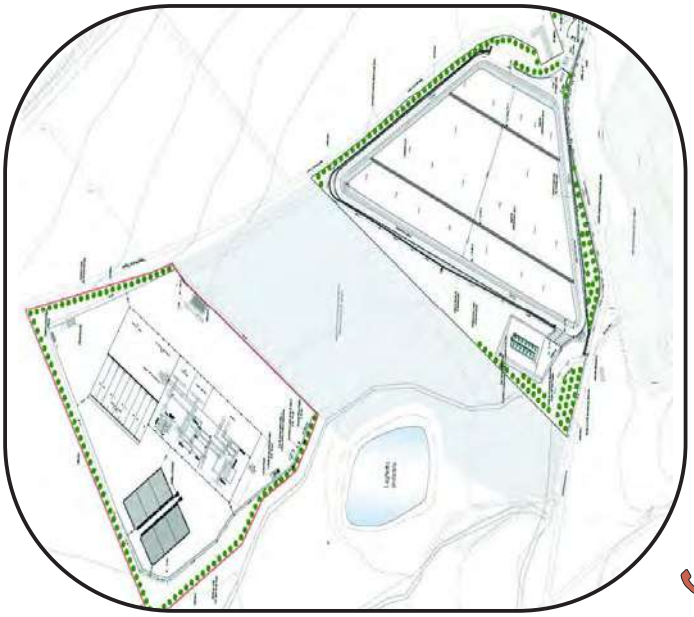
C O M U N E D I T R A P A N I

P r o v i n c i a d i T r a p a n i

O G G E T T O : P R O G E T T O P E R L A R E A L I Z Z A Z I O N E D I U N A P I A T T A F O R M A T E C N O L O G I C A P E R I L T R A T T A M E N T O E L A V A L O R I Z Z A Z I O N E D E I R . S . U . S I T A I N C \ D A B O R R A N E A N E L C O M U N E D I T R A P A N I

L O T T O 1 : I M P I A N T O D I D I S C A R I C A P E R R I F I U T I N O N P E R I C O L O S I

L O T T O 2 : I M P I A N T O D I T R A T T A M E N T O M E C C A N I C O B I O L O G I C O



A L L E G A T I :
I N D A G I N I G E O G N O S T I C H E
A N A L I S I E P R O V E D I L A B O R A T O R I O ,
P R O V E D I P E R M E A B I L I T A ' I N F O R O ,
I N D A G I N I G E O F I S I C H E
" C A M P A G N E G E O G N O S T I C H E
A N N I 2 0 1 0 - 2 0 1 8 "

PaoloNania
GEOLOGO

091 890 28 12
347 660 40 27

e-mail : paolonania@alice.it
Pec : paolonania@epap.sicurezzapostale.it

Il Committente	IL GEOLOGO: Dott. Paolo Nania (N° O.R.G.S. 1995)
S.R.R. Trapani Provincia Nord	

TIMBRI e ANNOTAZIONI

A L L E G A T I : I N D A G I N I G E O G N O S T I C H E
A N A L I S I E P R O V E D I L A B O R A T O R I O ,
P R O V E D I P E R M E A B I L I T A ' I N F O R O , I N D A G I N I G E O F I S I C H E

PLANIMETRIA DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, SISMICHE ED AMBIENTALI ESEGUITE NELL'AREA IN PROGETTO

	Sondaggi a carotaggio continuo eseguiti con prelievo campioni (2010) N°5
MW	MASW eseguita (2010) N°1
	INDAGINI AMBIENTALI E GEOTECNICHE
	Sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni ind. per analisi e prove di laboratorio, prove di permeabilita' in foro
	Sondaggi ambientali con prelievo di n° 3 campioni a foro ed 1 prelievo geotecnico (S2A)
	Totale Sondaggi ambientali con trivella:13 Totale campioni ambientali prelevati: 39
	Campionamenti ambientali (Top soil): 6
	Totale campionamenti ambientali: 45
	Carotaggi con presenza di argille gessose (S2,S2A,S7A, S11A)
	INDAGINI SISMICHE ESEGUITE
	HVSR -Stazione microtremore a stazione singola: (N°4)
MW RZ	MW - MASW (N°4)+ RZ-Rifrazione (N° 2)

SRR - VASCA BORRANEA

RACCOLTA DELLE STRATIGRAFIE, ANALISI, PROVE DI LABORATORIO ED INDAGINI GEOFISICHE ESEGUITE NELLA CAMPAGNA DI INDAGINI - ANNO 2010

PROGETTO DISCARICA RIFIUTI NON PERICOLOSI
Comune di Trapani

SONDAGGIO "S. 1"
(Quota Boccaforo + 133.41 m)

CAMPIONI	METODO PERFORAZIONI	METODO STABILIZZAZ.	ALTRE PROVE	Piezometro (P) o Inclinometro (I) P-(1)	PROF DAL P.C.	SONDAGGIO	DESCRIZIONE	Carotaggio R.Q.D 100%
							Argilla debolmente sabbiosa di colore ocraceo a struttura brecciata (FA)	C
					3.00		Argille limose di colore grigio con venature marroni (patine di alteraz.) a struttura debolmente scagliettata (FA)	C
		Rivestimento metallico 6.00	Lefranc carico variabile 6.00		4.30		Argille limose e limi argillosi di colore grigiastro a struttura brecciata (FB)	C
6.00 I 6.50								
29.45 I 29.85	Carotiere Semplice 30.00			A 30.00	30.00			

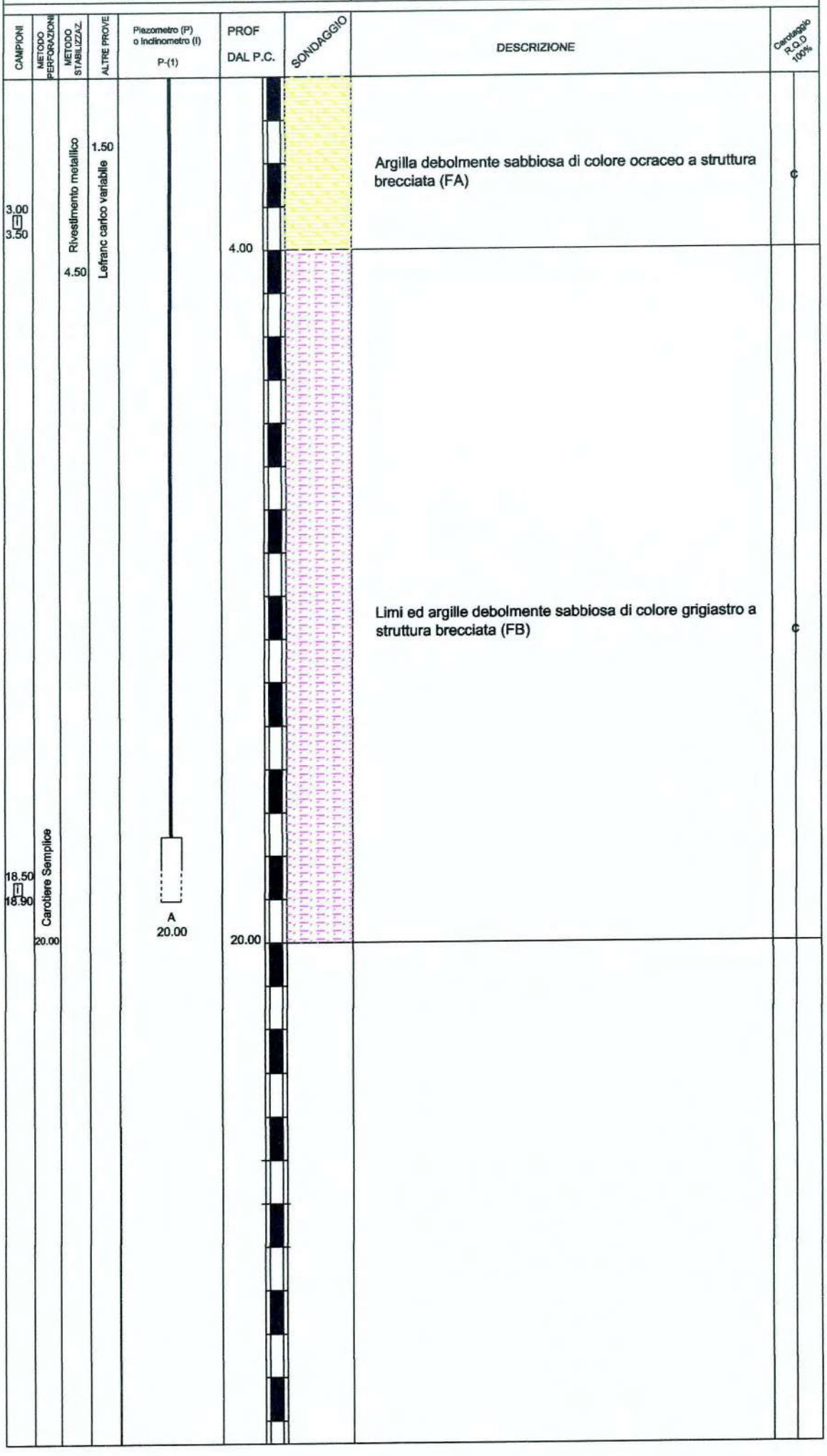
PROGETTO DISCARICA RIFIUTI NON PERICOLOSI
Comune di Trapani

SONDAGGIO "S. 2"
(Quota Boccaforo + 116.70 m)

CAMPIONI	METODO PERFORAZIONE	METODO STABILIZZAZ.	ALTRE PROVE	Piezometro (P) o Inclinometro (I) P-(1)	PROF DAL P.C.	SONDAGGIO	DESCRIZIONE	Carotaggio R.Q.D 100%
							Argilla debolmente sabbiosa di colore ocraceo a struttura brecciata (FA)	C
3.60 I 4.10					5.00			
		Rivestimento metallico 7.50	Lefranc carico variabile 7.50				Argille limose e limi argillosi di colore grigiastro a struttura brecciata (FB)	C
9.50 I 10.0					9.00		Limi ed argille debolmente sabbiose di colore grigio a struttura brecciata mediamente plastici e coesivi, con inclusi litici di dimensione centimetrica di natura gessosa, sono inoltre presenti a vari livelli bande di colore rossastro (FB)	C
					17.60		Limi ed argille debolmente sabbiose di colore grigio miste a blocchi di natura gessosa, si nota la presenza a vari livelli di bande rossastre di spessore decimetrico (FB)	C
29.45 I 29.85	Carotiere Semplice 30.00			A 30.00	27.00		Limi ed argille debolmente sabbiose di colore grigio con bande centimetriche rossastre e inclusi di natura gessosa (FB)	C
					30.00			

PROGETTO DISCARICA RIFIUTI NON PERICOLOSI
Comune di Trapani

SONDAGGIO "S. 3"
(Quota Boccaforo + 124.27 m)



PROGETTO DISCARICA RIFIUTI NON PERICOLOSI
Comune di Trapani

SONDAGGIO "S.4"
(Quota Boccaforo + 114.89 m)

CAMPIONI	METODO PERFORAZIONI	METODO STABILIZZAZ.	ALTRE PROVE	Piezometro (P) o Inclinometro (I) P-(1)	PROF DAL P.C.	SONDAGGIO	DESCRIZIONE	Carotaggio R.Q.D 100%
							Limi ed argille di colore marrone ocraceo con inclusi litici da millimetrici a centimetrici di natura carbonatica intercalati a livelli limoso sabbiosi di colore marrone giallastro misti ad elementi litici centimetrici di natura carbonatica (FA)	C
4.60 I 5.00					4.20			
							Limi ed argille di colore grigiastro a struttura brecciata (FB)	C
8.70 I 9.00	Carotiere Semplice			A 10.00	10.00			
	10.00							

PROGETTO DISCARICA RIFIUTI NON PERICOLOSI
Comune di Trapani

SONDAGGIO "S. 5"
(Quota Boccaforo + 93.50 m)

CAMPIONI	METODO PERFORAZIONE	METODO STABILIZZAZ.	ALTRE PROVE	Piezometro (P) o Inclinometro (I) P-(1)	PROF DAL P.C.	SONDAGGIO	DESCRIZIONE	Carotaggio R.Q.D 100%
2.50 [1] 3.00	Carotiere Semplice 10.00	Rivestimento metallico 10.00	Lefranc carico variabile 10.00	A 10.00	4.20		Argilla debolmente sabbiosa di colore ocraceo a struttura brecciata, alterata e plastica (Fa)	C
					10.00		Limi ed argille di colore grigiastro a struttura brecciata (Fb)	C

OGGETTO DEI LAVORI

INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

COMMITTENTE

ATO TP1 "Terra dei Fenici"

RISULTATI DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

GEO3 s.a.s. di A. Ardagna & C
via A. Burri, 4 - 91024 Gibellina (TP) - tel./fax (+39) 0924-69903 - P. IVA 02227380819
e-mail: info@geo3.biz - web: www.geo3.biz

Oggetto dei lavori:

INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

Nell'ambito dei lavori inerenti la campagna di indagini geognostiche in oggetto, il committente, **ATO TP1 "Terra dei Fenici"**
ha incaricato formalmente la Società GEO 3 s.a.s. di Antonino Ardagna & C. per l'esecuzione di prove geotecniche su campioni di terreno opportunamente prelevati.
Sono, infatti, pervenuti presso codesto laboratorio i seguenti campioni:

N°	9	fustelle metalliche
N°	0	sacchetti plastici

i campioni risultano essere opportunamente sigillati onde evitarne l'essiccazione e marcati da etichetta identificatrice.
Dopo l'apertura dei campioni, è stato possibile identificare gli stessi e classificarli dal punto di vista macroscopico; in seguito a tale identificazione si è proceduto al selezionamento delle porzioni necessarie per la caratterizzazione fisica e alla trimatura dei provini per la caratterizzazione meccanica dei terreni.

Nello specifico sono state eseguite le seguenti prove:

- determinazione del contenuto di acqua del campione – ASTM 2216-80;
- determinazione del peso per unità di volume – BS 1377;
- determinazione del peso specifico – ASTM D 854;
- granulometrica mediante sedimentazione (aerometria) e/o setacciatura - ASTM D 422;
- determinazione dei limiti di Atterberg – ASTM D 4318
- prova di taglio diretto – ASTM 3080;
  prova ad espansione laterale libera E.L.L – ASTM D 2166;

Di seguito vengono riportati i certificati da **11/10** a **19/10** con riferimento ai campioni pervenuti in questo laboratorio, unitamente ad un quadro di sintesi dei dati ottenuti mediante le analisi sopraccitate.

Gibellina, marzo-10

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**SCHEDA CAMPIONE** S1 C1	Riferimento n° 3/10
		Certificato n° 11/10 a
		Data emissione 19/03/2010
		n° pagine 1 / 7

Rif. Verbale di accettazione n° 3/10

Committente ATO TP1 "Terra dei Fenici"

Direttore Lavori ---------- **Località** C.da Borranea - Trapani

Oggetto INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

Sondaggio S1 **Campione** C1

Profondità 6.00 - 6.50 metri p.c. **Contenitore** fustella metallica

Descrizione del campione

Limi debolmente sabbiosi di colore grigio con struttura scagliettata. Umidi, plastici e coesivi

Classe di qualità Q5 **Indisturbato [X]** **Rimaneggiato [ ]**

Prove effettuate

Contenuto d'acqua	X	Edometria	
Peso di volume	X	Taglio diretto	X
Peso specifico dei grani	X	Taglio residuo	
Limiti di Atterberg	X	ELL	X
Limite di ritiro		Triassiale UU	
Analisi granulometrica (setacci)	X	Triassiale CU	
Analisi granulometrica (sedimentaz.)	X	Triassiale CD	
		Rigonfiamento	
		Permeabilità a carico costante	
Compattazione Proctor modificato		Permeabilità a carico variabile	
Penetrazione CBR		Permeabilità in cella triassiale	

Grandezze Indice

Contenuto d'acqua I W_0 (%)	26,74	Peso specifico I γs (kN/m^3)	26,60
Contenuto d'acqua II W_0 (%)	26,02	Peso specifico II γs (kN/m^3)	26,60
Contenuto d'acqua medio W_0 (%) *(media 2 determinaz.)*	**26,38**	Peso specifico medio γs (kN/m^3) *(media 2 determinaz.)*	**26,60**
Peso di volume γ (kN/m^3)	18,25	Grado di saturazione (S_0) (%)	84,98
		Indice dei vuoti (e)	0,84
Peso di volume secco γd (kN/m^3)	14,44		
		Porosità %	45,71

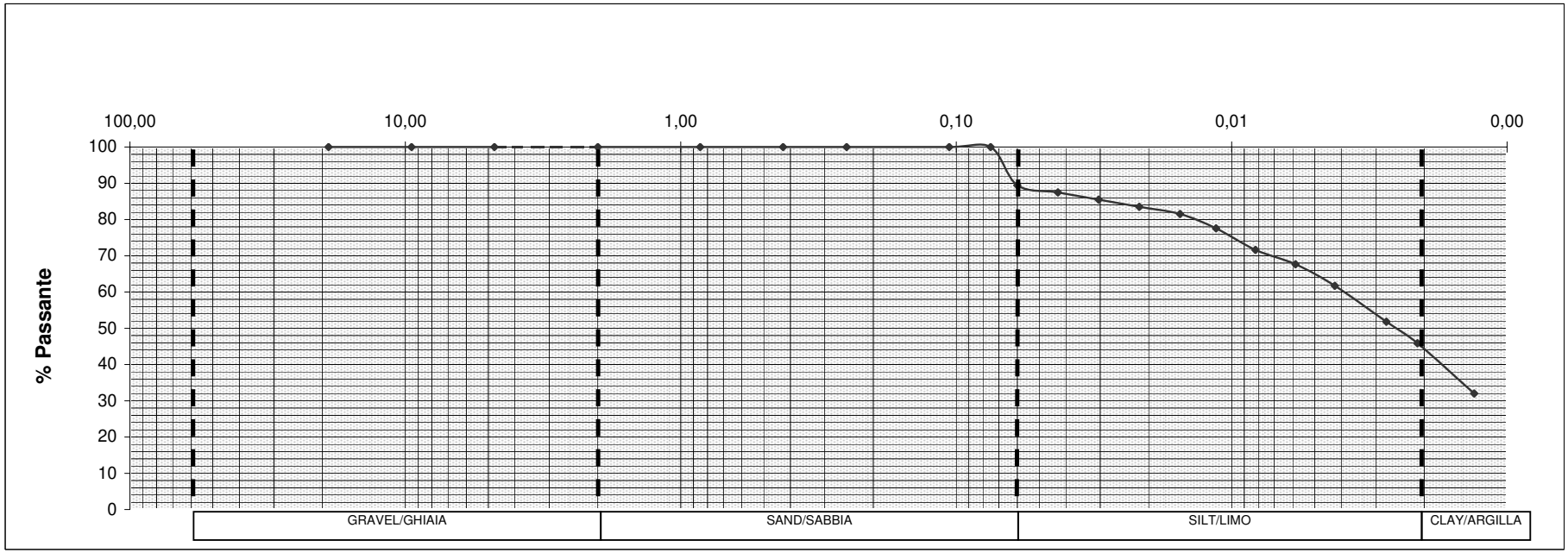
Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni

CURVA GRANULOMETRICA (ASTM D 421 / 422)

Riferimento n°	3/10
Certificato n°	11/10 b
Data	19/03/2010
	n° pagina 2 / 7

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S1** *Campione* **C1**
Profondità	6.00 - 6.50 m



Descrizione	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	ϕ_{60}	ϕ_{10}	U
LIMO CON ARGILLA SABBIOSO	-	10	46	44	0,0039	-	

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318)**	Riferimento n° 3/10 Certificato n° 11/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 3 / 7

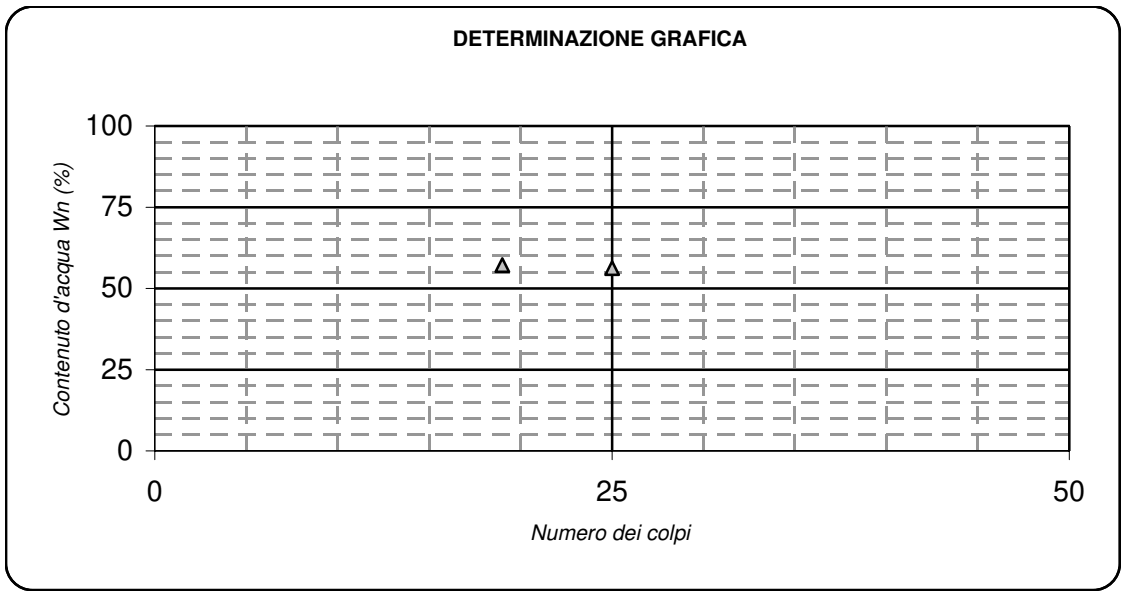
Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S1** *Campione* **C1**
Profondità	6.00 - 6.50 m

LIMITE LIQUIDO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
NUMERO COLPI	19	25	
CONTENUTO D'ACQUA %	57,20	56,28	

LIMITE PLASTICO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
CONTENUTO D'ACQUA %	29,40	29,17	

CONTENUTO D'ACQUA (Wn) %	26,38
LIMITE LIQUIDO (Wl) %	56,28
LIMITE PLASTICO (Wp) %	29,29
INDICE PLASTICO (Ip) %	27,00
INDICE DI CONSISTENZA (Ic)	1,11



Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 11/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 7

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S1** *Campione* **C1**
Profondità	6.00 - 6.50 m

DIAGRAMMA DELLA PLASTICITA'

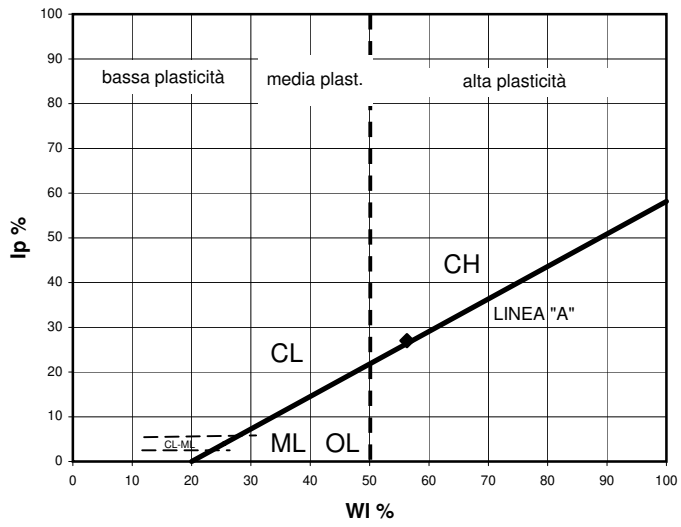
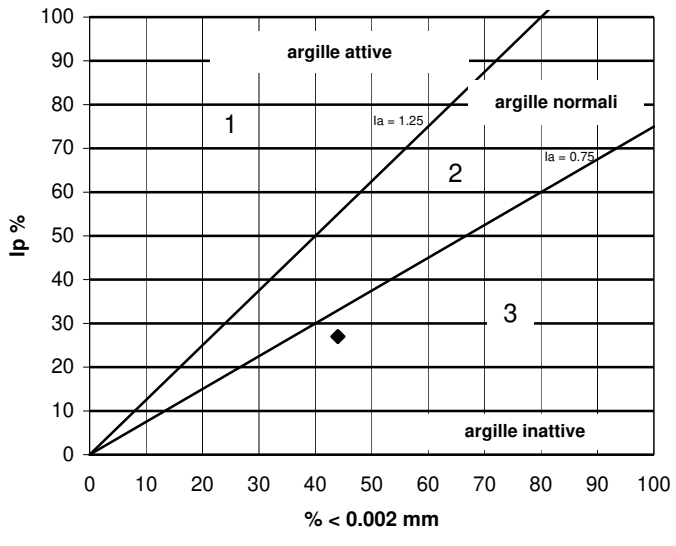


DIAGRAMMA DI ATTIVITA'



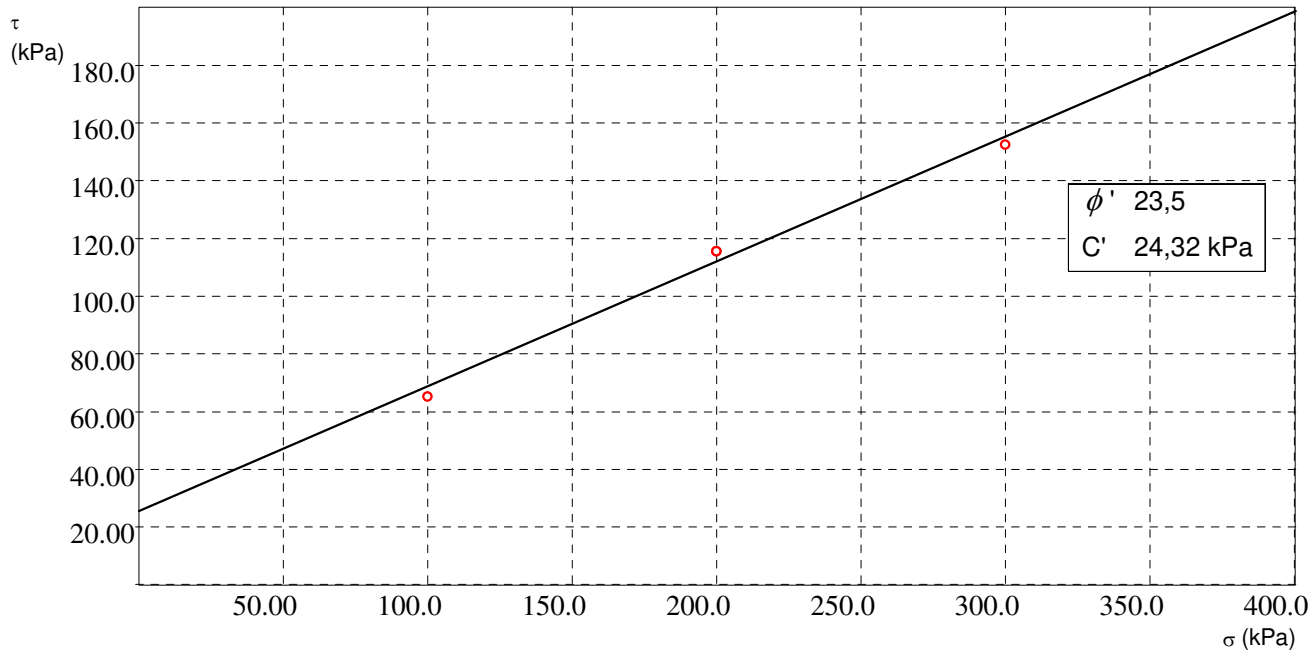
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Indirizzo	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Cantiere	C.da Borranea - Trapani
Sondaggio	S1
Campione	C1
Profondità	6.00-6.50 m

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
0310S11B	20,00	36,00	1,941	1,558	24,63	26,47	90,21	117,01
0310S11C	20,00	36,00	1,953	1,570	24,40	26,16	91,05	122,57
0310S11A	20,00	36,00	1,937	1,543	25,52	28,28	91,44	113,42

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
0310S11B	200,00	18,54	1,00	115,42	2,07	7,00		
0310S11C	300,00	18,29	1,00	152,32	2,86	7,00		
0310S11A	100,00	19,08	1,00	65,23	3,38	7,00		



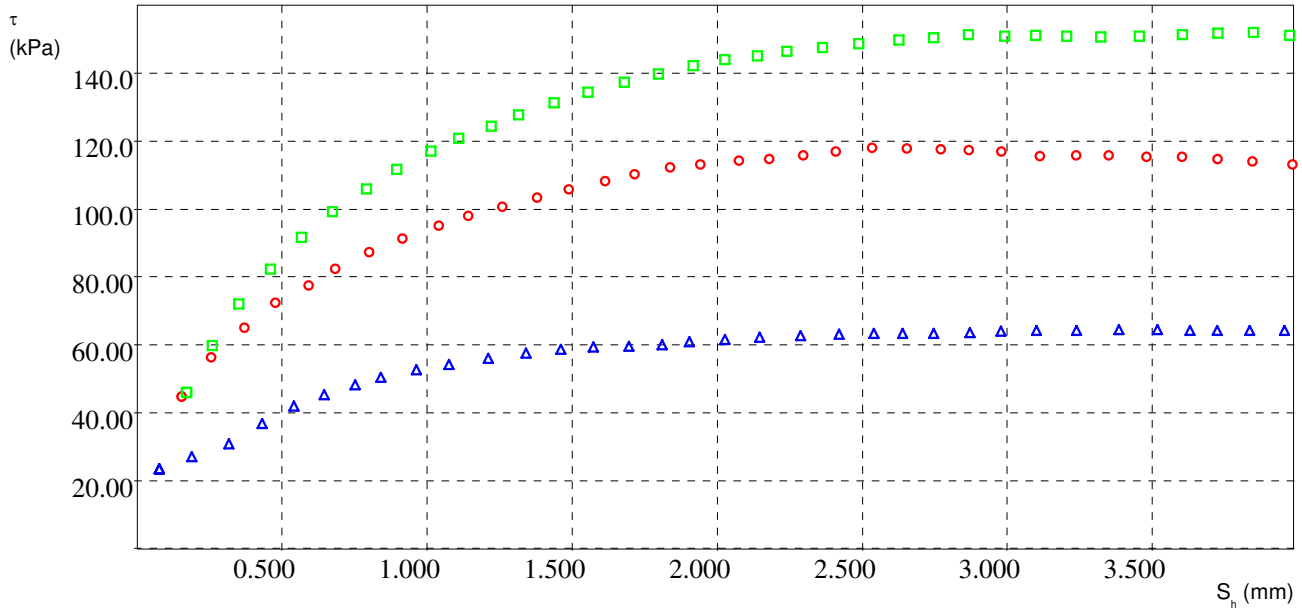
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

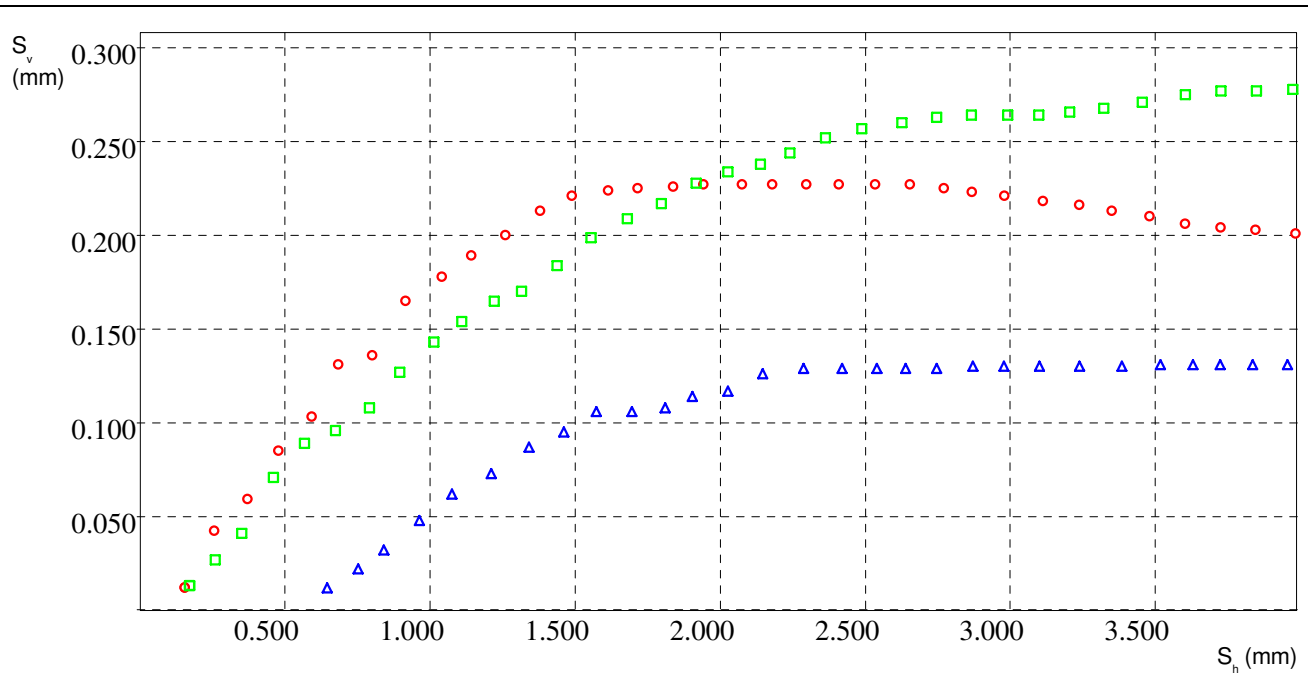
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Indirizzo	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Cantiere	C.da Borranea - Trapani
Sondaggio	S1
Campione	C1
Profondità	6.00-6.50 m





Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

UNCONFINED COMPRESSION TEST (ASTM D2166)

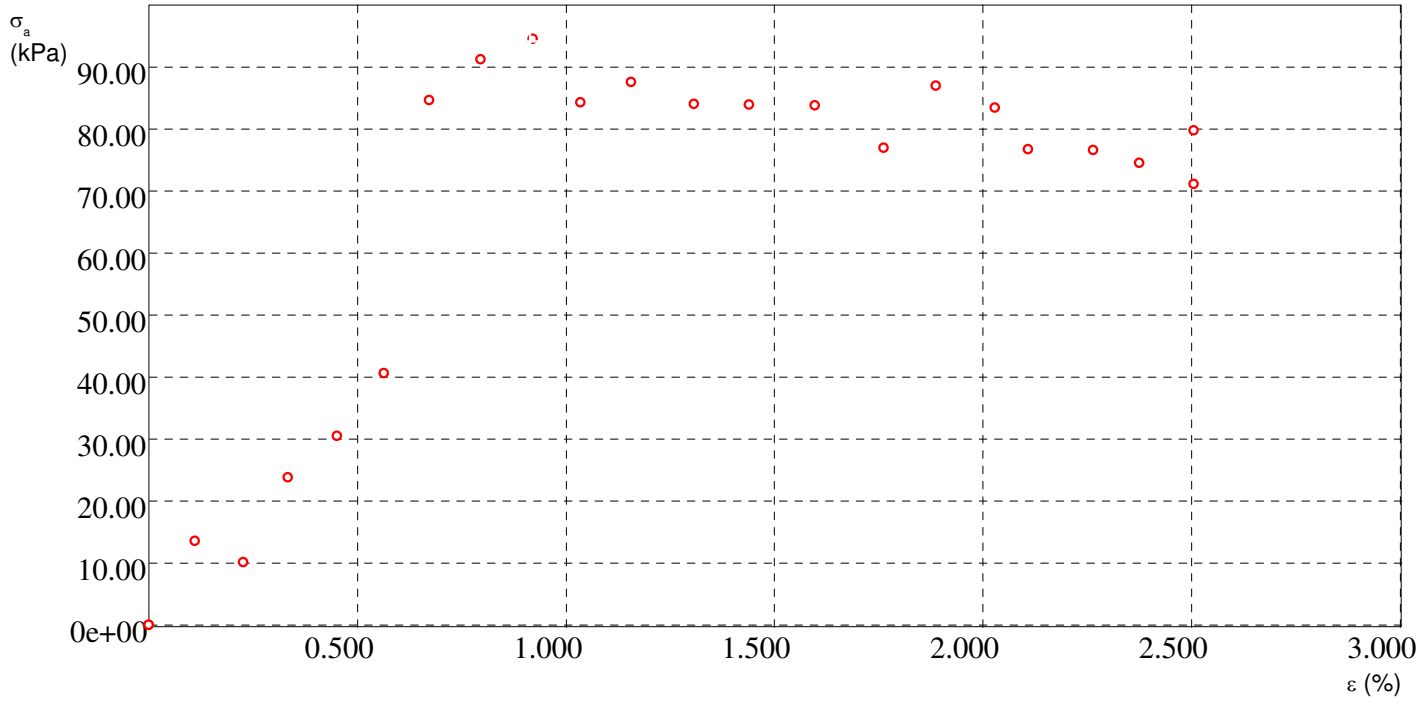
Customer data

Customer	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Address	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Site	C.da Borranea - Trapani
Boring	S1
Sample	C1
Depth	6.00-6.50 m

Specimen data

Date of boring						
Cross section	11,400	cm^2	Initial bulk density	1,908	g/cm^3	γ_n
Initial height	76,000	mm	Final bulk density	1,908	g/cm^3	γ_f
Final height	74,012	mm	Dry bulk density	1,529	g/cm^3	γ_d
No. Tare 1	0		Initial moisture content	24,832	%	W_0
Weight of tare 1	0,000	g	Final moisture content	21,570	%	W_f
Tare + wet initial weight	165,34	g	Initial saturation	87,090	%	S_0
No. Tare 2	0		Final saturation	80,481	%	S_f
Weight of tare 2	0,000	g	Initial void ratio	0,773		e_0
Tare + wet final weight	161,020	g	Final void ratio	0,726		e_f
Tare + specimen dried weight	132,450	g	Final dry bulk density	1,570	g/cm^3	γ_{df}
Specific weight of grains	2,710	g/cm^3				

Maximum strength	94 kPa
Strain	0,92 %



Laboratory Manager

Dott. Geol. Antonino Ardagna

Technician

Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**SCHEDA CAMPIONE** S1 C2	Riferimento n° 3/10
		Certificato n° 12/10 a
		Data emissione 19/03/2010
		n° pagine 1 / 6

Rif. Verbale di accettazione n° 3/10

Committente ATO TP1 "Terra dei Fenici"

Direttore Lavori ---------- **Località** C.da Borranea - Trapani

Oggetto INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

Sondaggio S1 **Campione** C2

Profondità 29.45-29.85 metri p.c. **Contenitore** fustella metallica

Descrizione del campione

Argilla grigio - azzurra con struttura scagliettata. Poco umida e coesiva

Classe di qualità Q5 **Indisturbato [X]** **Rimaneggiato [ ]**

Prove effettuate

Contenuto d'acqua	X	Edometria	
Peso di volume	X	Taglio diretto	X
Peso specifico dei grani	X	Taglio residuo	
Limiti di Atterberg	X	ELL	
Limite di ritiro		Triassiale UU	
Analisi granulometrica (setacci)	X	Triassiale CU	
Analisi granulometrica (sedimentaz.)	X	Triassiale CD	
		Rigonfiamento	
		Permeabilità a carico costante	
Compattazione Proctor modificato		Permeabilità a carico variabile	
Penetrazione CBR		Permeabilità in cella triassiale	

Grandezze Indice

Contenuto d'acqua I W_0 (%)	14,23	Peso specifico I γs (kN/m^3)	26,50
Contenuto d'acqua II W_0 (%)	14,26	Peso specifico II γs (kN/m^3)	26,48
Contenuto d'acqua medio W_0 (%) *(media 2 determinaz.)*	**14,25**	Peso specifico medio γs (kN/m^3) *(media 2 determinaz.)*	**26,49**
Peso di volume γ (kN/m^3)	19,83	Grado di saturazione (S_0) (%)	73,13
		Indice dei vuoti (e)	0,53
Peso di volume secco γd (kN/m^3)	17,36		
		Porosità %	34,48

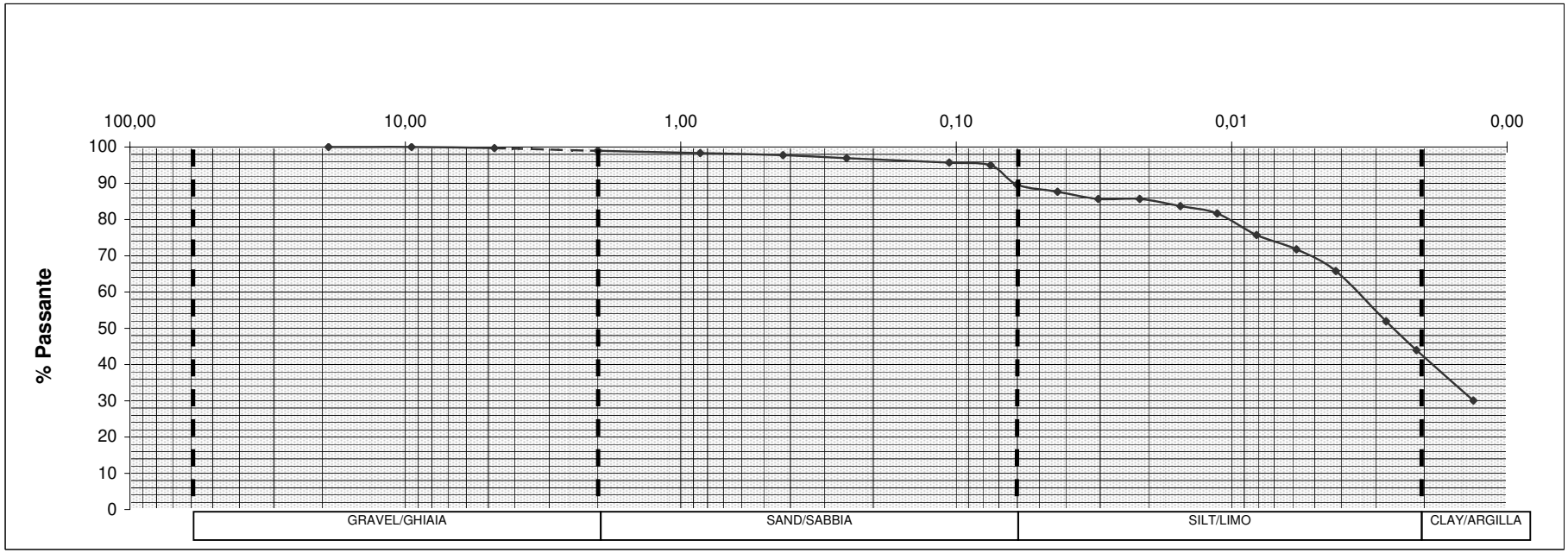
Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni

CURVA GRANULOMETRICA (ASTM D 421 / 422)

Riferimento n°	3/10
Certificato n°	12/10 b
Data	19/03/2010
n° pagina 2 / 6	

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S1** *Campione* **C2**
Profondità	29.45-29.85 m



Descrizione	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	ϕ_{60}	ϕ_{10}	U
LIMO CON ARGILLA SABBIOSO	-	12	46	42	0,0035	-	

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318)**	Riferimento n° 3/10 Certificato n° 12/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 3 / 6

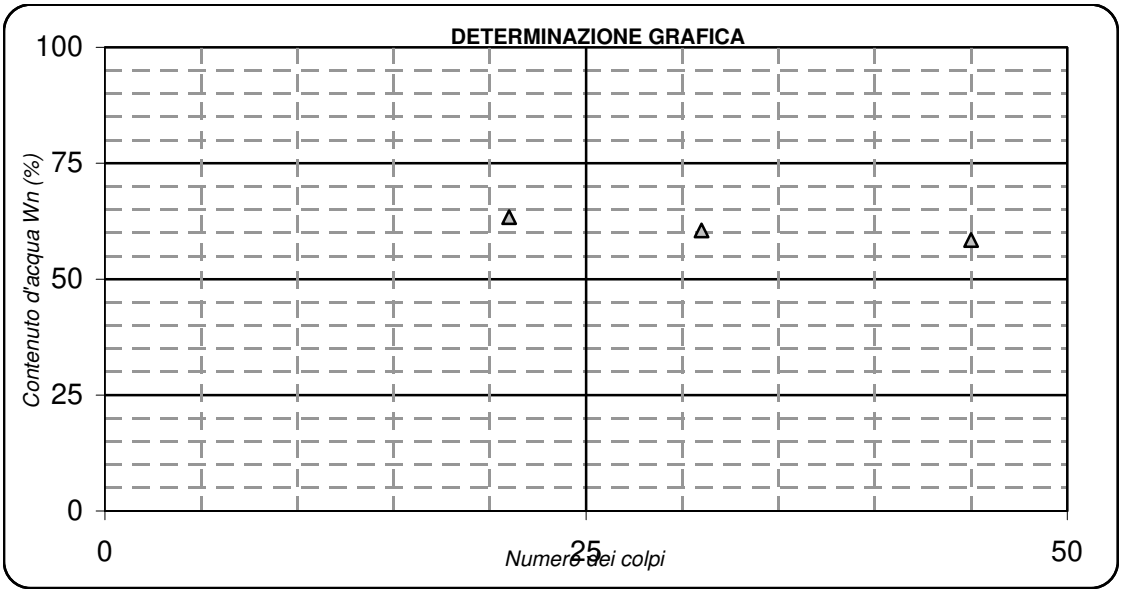
Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S1** *Campione* **C2**
Profondità	29.45-29.85 m

LIMITE LIQUIDO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
NUMERO COLPI	45	31	21
CONTENUTO D'ACQUA %	58,44	60,51	63,37

LIMITE PLASTICO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
CONTENUTO D'ACQUA %	25,32	25,58	

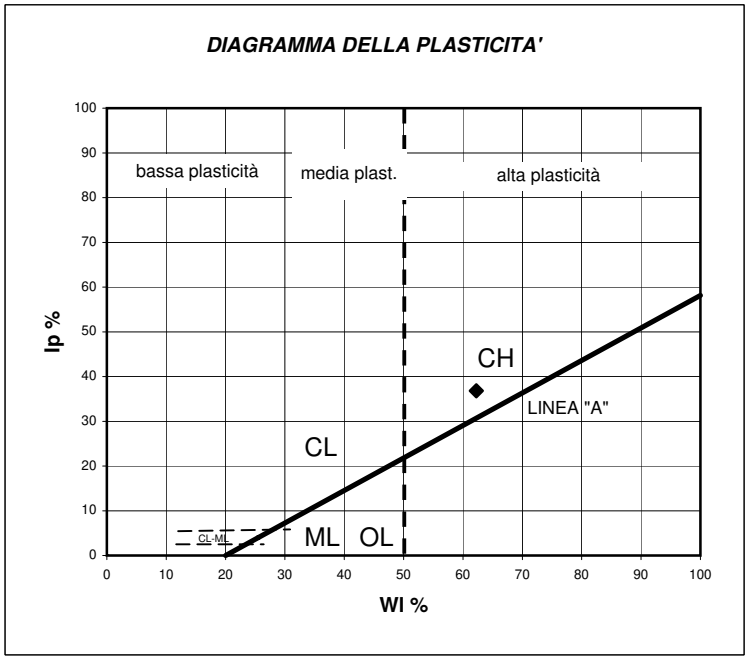
CONTENUTO D'ACQUA (Wn) %	14,25
LIMITE LIQUIDO (Wl) %	62,25
LIMITE PLASTICO (Wp) %	25,45
INDICE PLASTICO (Ip) %	36,80
INDICE DI CONSISTENZA (Ic)	1,30

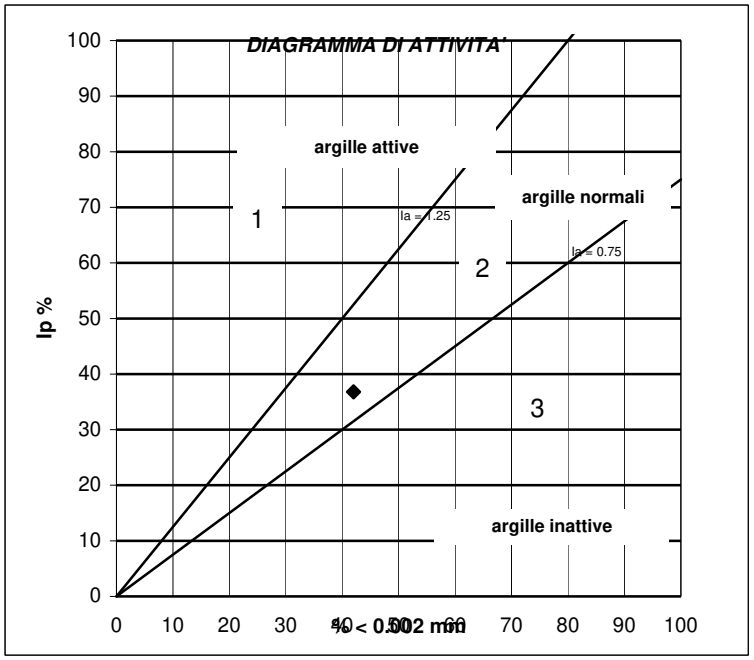


Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 12/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 6

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S1** *Campione* **C2**
Profondità	29.45-29.85 m





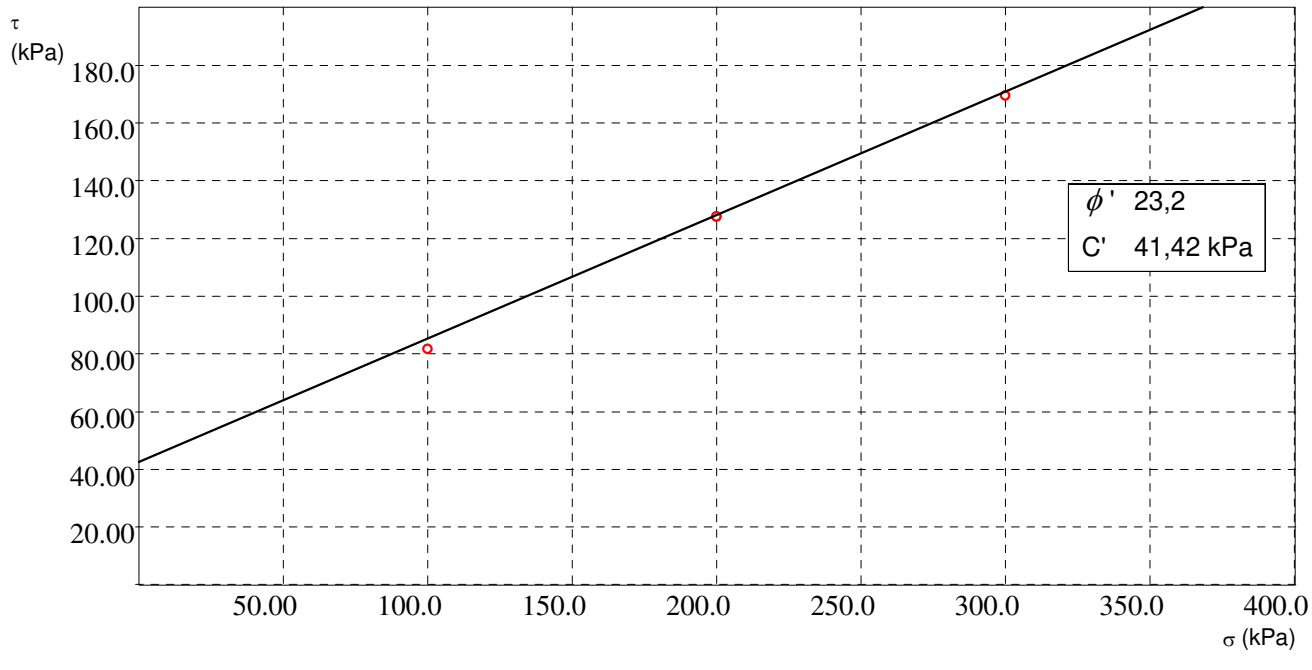
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Indirizzo	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Cantiere	C.da Borranea - Trapani
Sondaggio	S1
Campione	C2
Profondità	29.45 - 29.85 m

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
0310S12B	20,00	36,00	2,024	1,746	15,96	25,68	78,82	139,04
0310S12C	20,00	36,00	2,015	1,750	15,16	23,76	75,38	143,41
0310S12A	20,00	36,00	2,030	1,759	15,37	25,97	77,62	143,02

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
0310S12B	200,00	19,38	1,00	127,65	1,35	12,00		
0310S12C	300,00	18,76	1,00	169,35	4,37	12,00		
0310S12A	100,00	19,42	1,00	81,69	8,51	12,00		



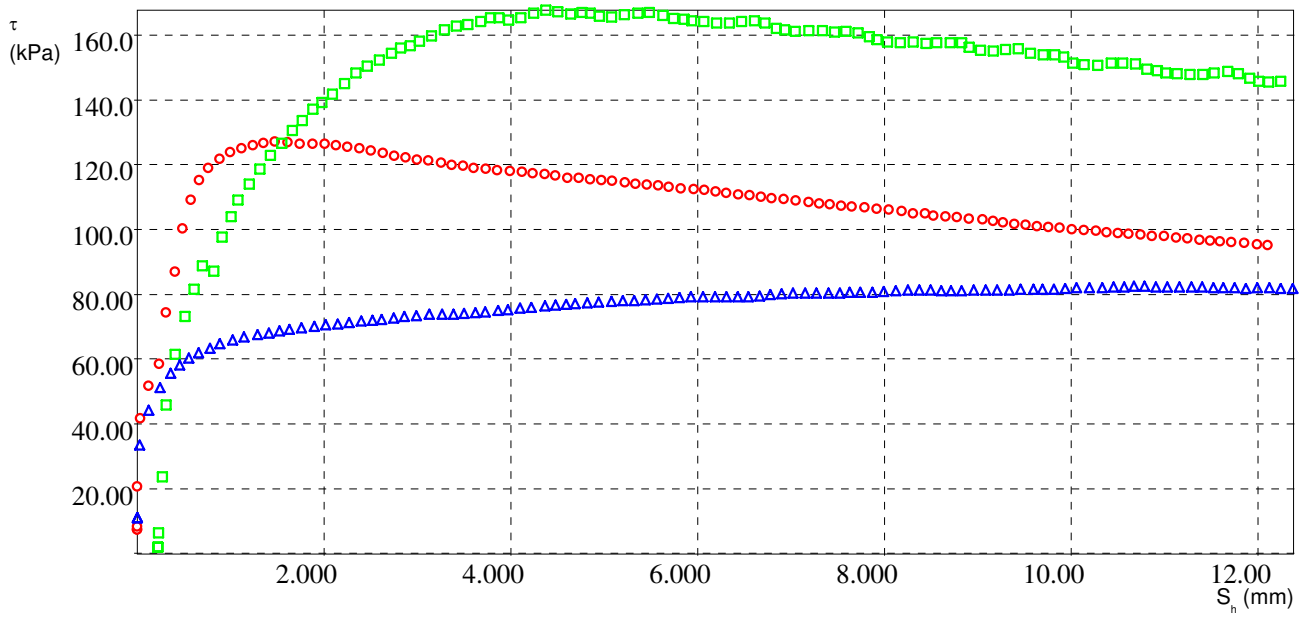
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

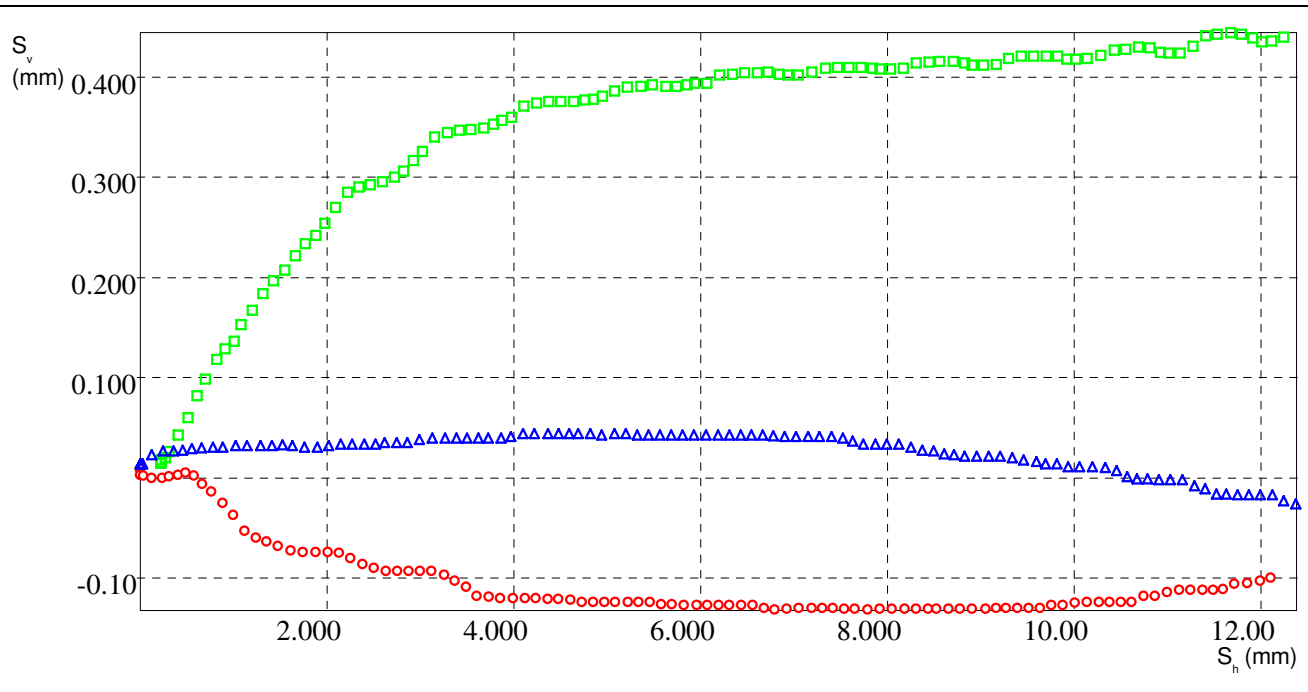
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Indirizzo	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Cantiere	C.da Borranea - Trapani
Sondaggio	S1
Campione	C2
Profondità	29.45 - 29.85 m





Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**SCHEDA CAMPIONE** S2 C1	Riferimento n° 3/10 Certificato n° 13/10 a Data emissione 19/03/2010 n° pagine 1 / 7

Rif. Verbale di accettazione n° 3/10

Committente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"		
Direttore Lavori	----------	**Località**	C.da Borranea - Trapani
Oggetto	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI		
Sondaggio	**S2**	**Campione**	**C1**
Profondità	3.60-4.10 metri p.c.	**Contenitore**	fustella metallica

Descrizione del campione

Limo argilloso di colore marrone - grigiastro con struttura scagliettata. Umido e coesivo

Classe di qualità **Q5** **Indisturbato [X]** **Rimaneggiato [ ]**

Prove effettuate

Contenuto d'acqua	X	Edometria	
Peso di volume	X	Taglio diretto	X
Peso specifico dei grani	X	Taglio residuo	
Limiti di Atterberg	X	ELL	X
Limite di ritiro		Triassiale UU	
Analisi granulometrica (setacci)	X	Triassiale CU	
Analisi granulometrica (sedimentaz.)	X	Triassiale CD	
		Rigonfiamento	
		Permeabilità a carico costante	
Compattazione Proctor modificato		Permeabilità a carico variabile	
Penetrazione CBR		Permeabilità in cella triassiale	

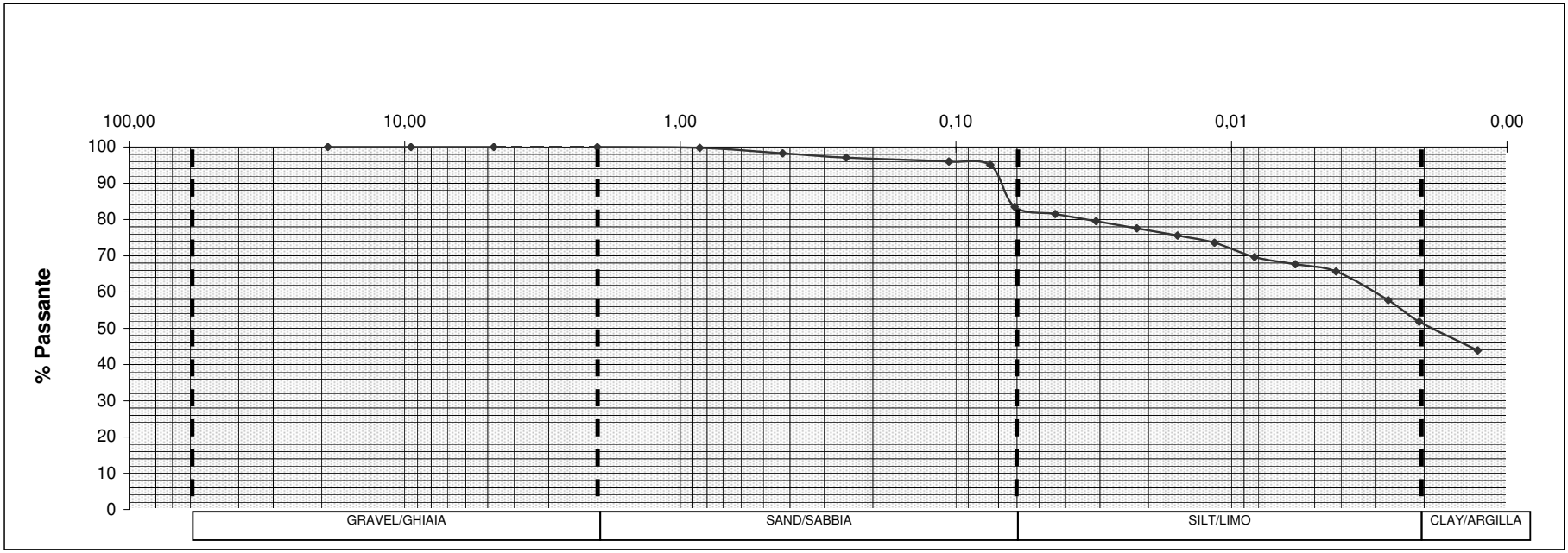
Grandezze Indice

Contenuto d'acqua I W_0 (%)	34,14	Peso specifico I γs (kN/m^3)	26,59
Contenuto d'acqua II W_0 (%)	34,01	Peso specifico II γs (kN/m^3)	26,59
Contenuto d'acqua medio W_0 (%) *(media 2 determinaz.)*	**34,08**	Peso specifico medio γs (kN/m^3) *(media 2 determinaz.)*	**26,59**
Peso di volume γ (kN/m^3)	17,86	Grado di saturazione (S_0) (%)	92,75
		Indice dei vuoti (e)	1,00
Peso di volume secco γd (kN/m^3)	13,32		
		Porosità %	49,90

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**CURVA GRANULOMETRICA (ASTM D 421 / 422)**	*Riferimento n°* 3/10 *Certificato n°* 13/10 b *Data* 19/03/2010 *n° pagina 2 / 7*

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"		
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI		
Sondaggio	**S2**	*Campione*	**C1**
Profondità	3.60-4.10	m	



Descrizione	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	ϕ_{60}	ϕ_{10}	U
ARGILLA CON LIMO SABBIOSA	-	18	30	52	0,003	-	

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318)**	Riferimento n° 3/10 Certificato n° 13/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 3 / 7

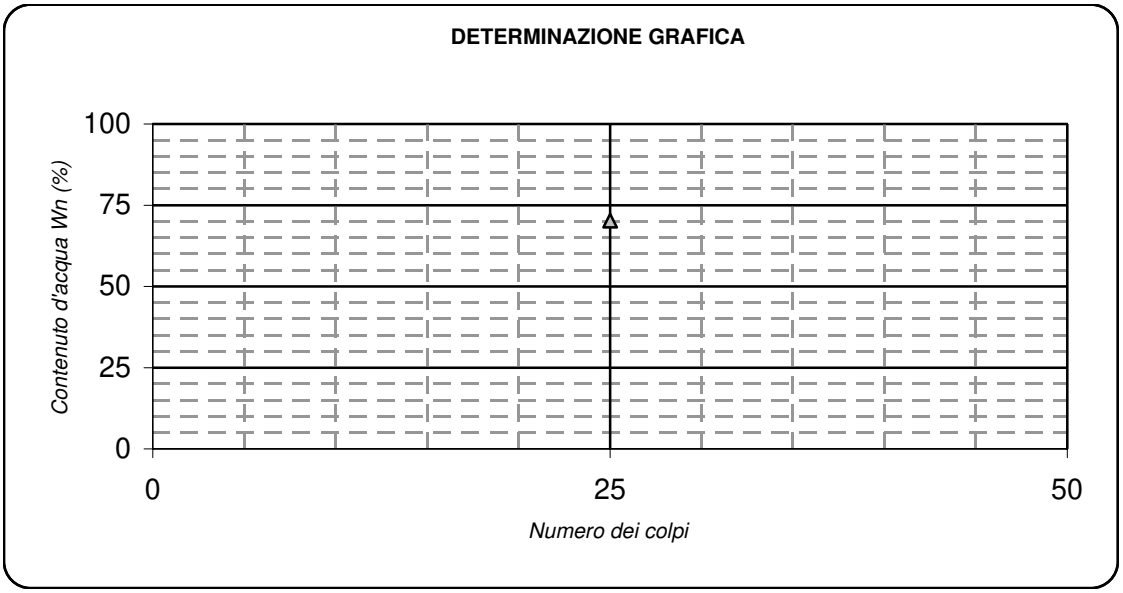
Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S2** *Campione* **C1**
Profondità	3.60-4.10 m

LIMITE LIQUIDO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
NUMERO COLPI	25		
CONTENUTO D'ACQUA %	70,25		

LIMITE PLASTICO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
CONTENUTO D'ACQUA %	33,98	34,17	

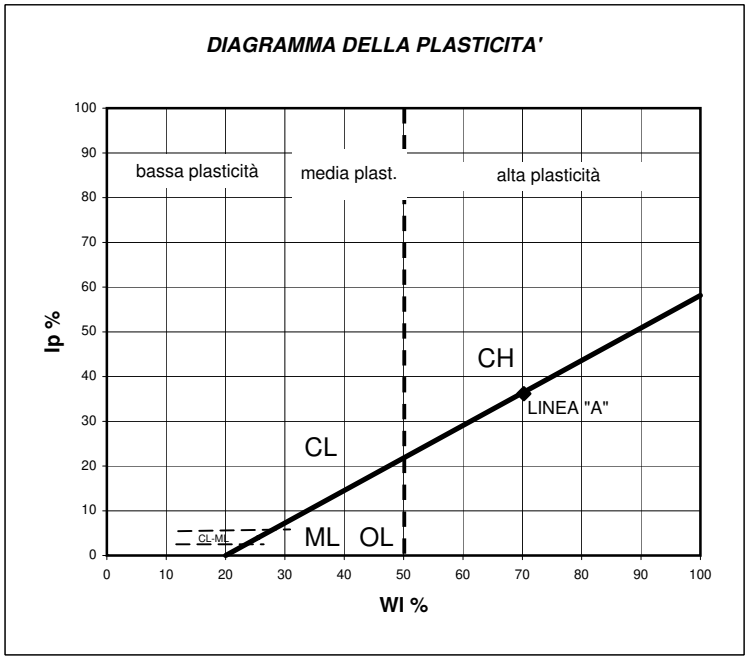
CONTENUTO D'ACQUA (Wn) %	34,08
LIMITE LIQUIDO (Wl) %	70,25
LIMITE PLASTICO (Wp) %	34,08
INDICE PLASTICO (Ip) %	36,18
INDICE DI CONSISTENZA (Ic)	1,00

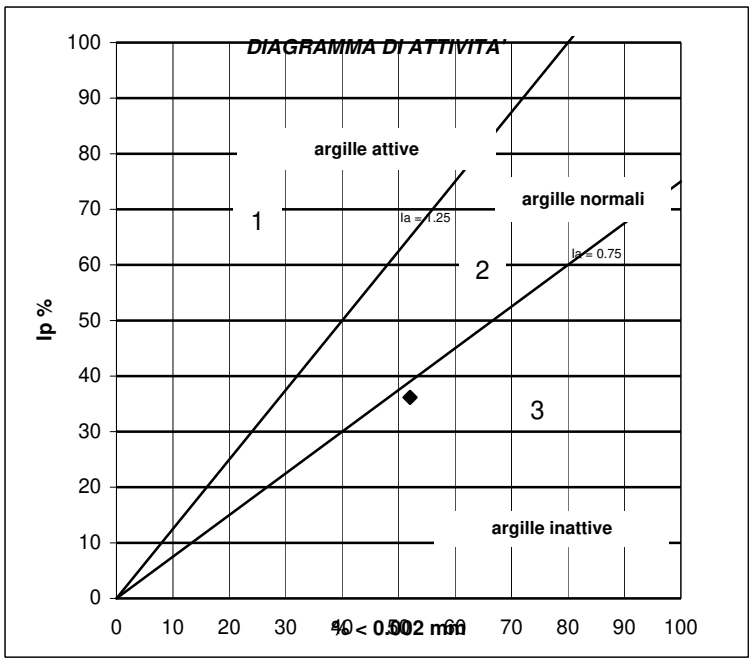


Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 13/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 7

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S2** *Campione* **C1**
Profondità	3.60-4.10 m





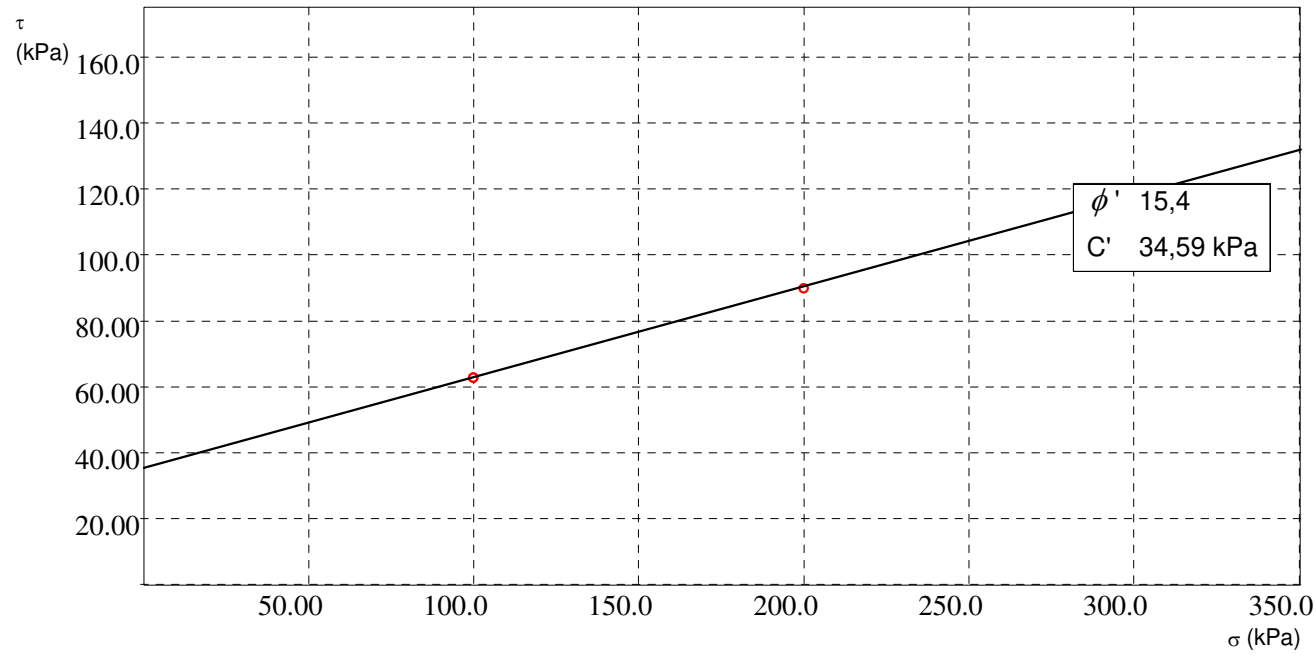
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Indirizzo	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Cantiere	C.da Borranea - Trapani
Sondaggio	S2
Campione	C1
Profondità	3.60-4.10 m

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
0310S21A	20,00	36,00	1,828	1,355	34,89	39,37	94,61	110,74
0310S21B	20,00	36,00	1,817	1,339	35,75	39,00	94,58	113,61
0310S21C	20,00	36,00	1,823	1,356	34,48	36,26	93,57	117,16

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
0310S21A	100,00	19,64	1,00	62,63	2,52	7,00		
0310S21B	200,00	19,07	1,00	89,86	2,01	7,00		
0310S21C	300,00	18,40	1,00	117,43	1,79	7,00		



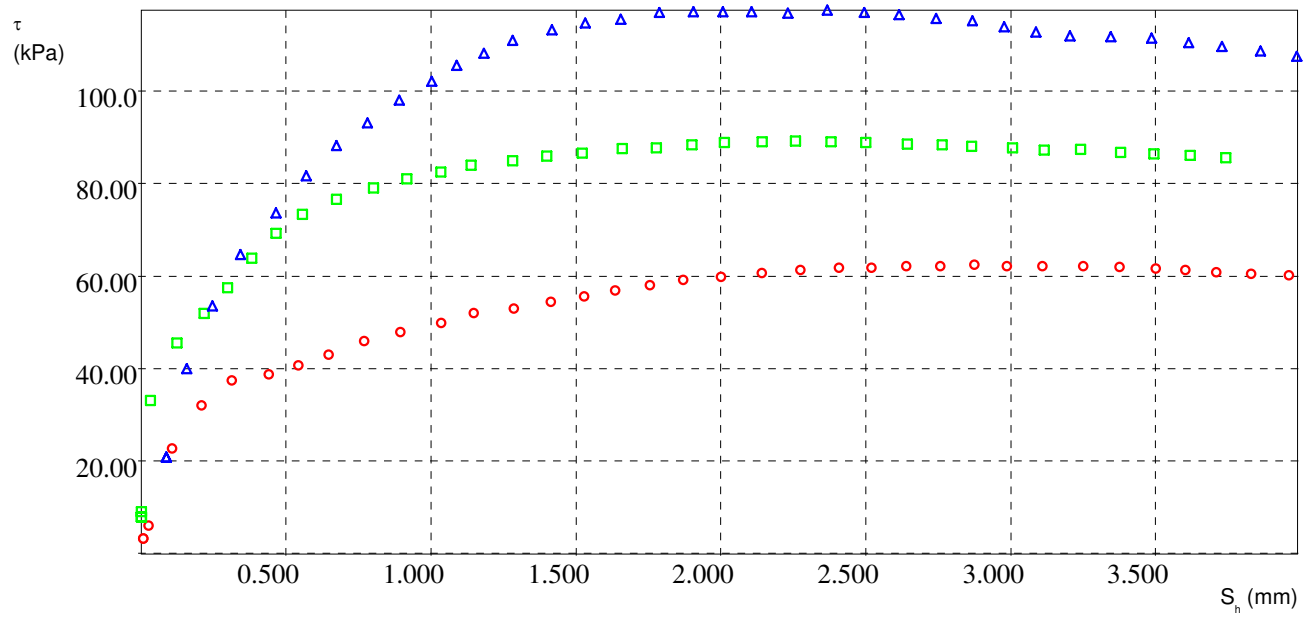
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

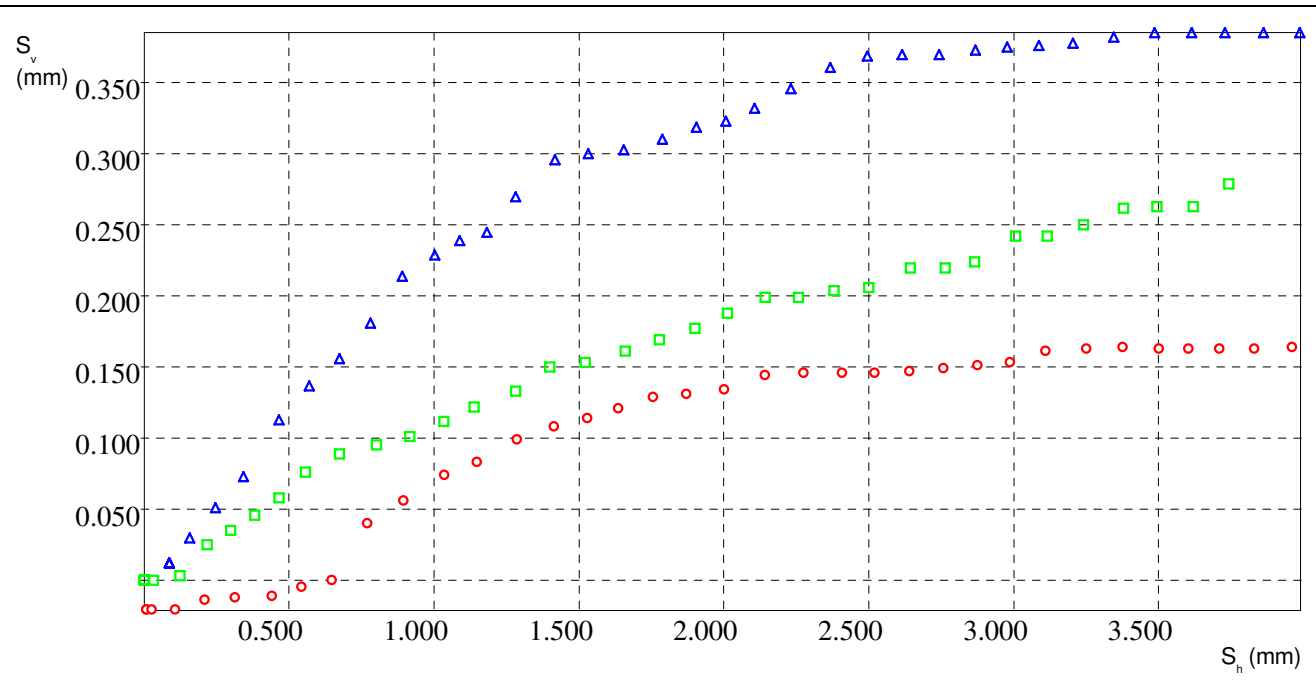
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Indirizzo	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Cantiere	C.da Borranea - Trapani
Sondaggio	S2
Campione	C1
Profondità	3.60-4.10 m





Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

UNCONFINED COMPRESSION TEST (ASTM D2166)

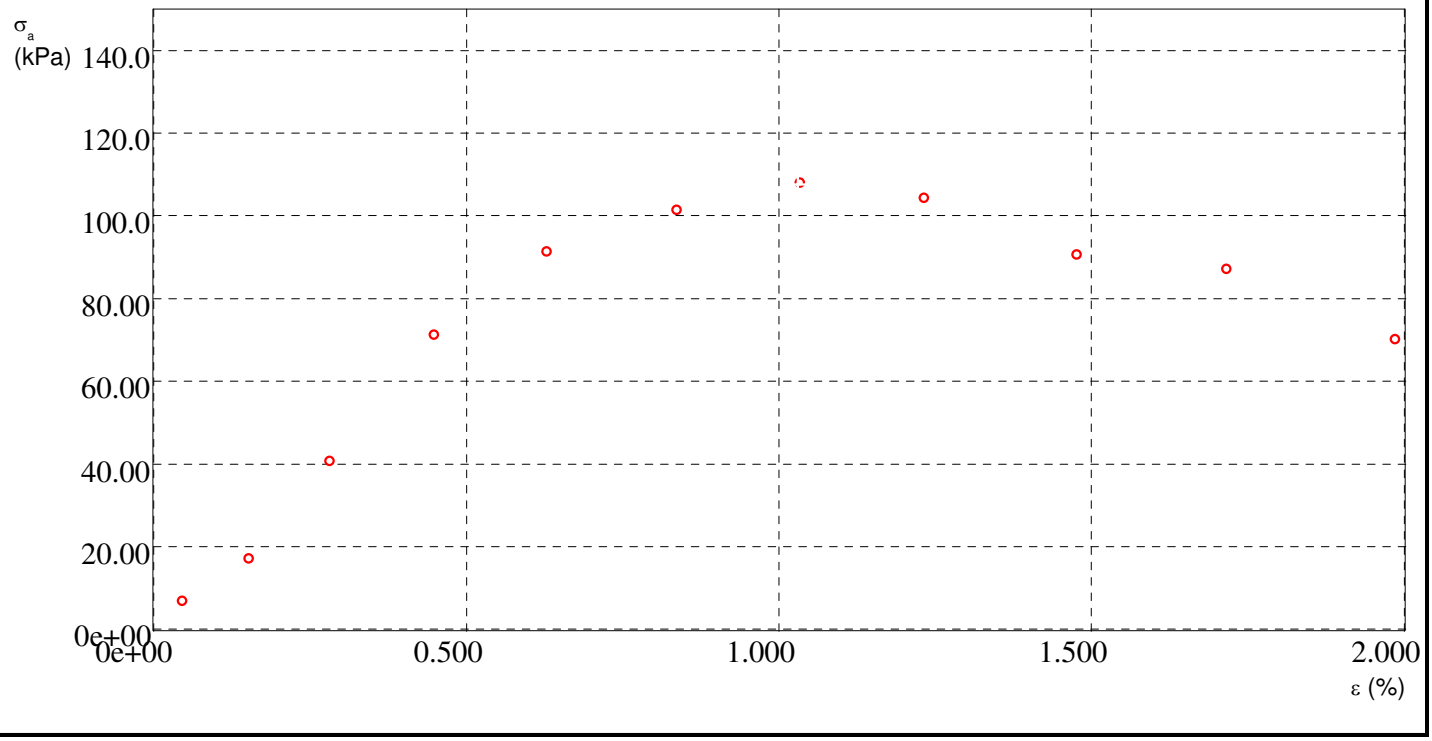
Customer data

Customer	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Address	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Site	C.da Borranea - Trapani
Boring	S2
Sample	C1
Depth	3.60-4.10 m

Specimen data

Date of boring					
Cross section	11,400	cm^2	Initial bulk density	1,875	g/cm^3 γ_n
Initial height	76,000	mm	Final bulk density	1,912	g/cm^3 γ_f
Final height	74,283	mm	Dry bulk density	1,413	g/cm^3 γ_d
No. Tare 1	0		Initial moisture content	32,702	% W_0
Weight of tare 1	0,000	g	Final moisture content	32,228	% W_f
Tare + wet initial weight	162,48	g	Initial saturation	96,577	% S_0
No. Tare 2	0		Final saturation	99,894	% S_f
Weight of tare 2	0,000	g	Initial void ratio	0,918	e_0
Tare + wet final weight	161,900	g	Final void ratio	0,874	e_f
Tare + specimen dried weight	122,440	g	Final dry bulk density	1,446	g/cm^3 γ_{df}
Specific weight of grains	2,710	g/cm^3			

Maximum strength	107 kPa
Strain	1,03 %



Laboratory Manager

Dott. Geol. Antonino Ardagna

Technician

Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**SCHEDA CAMPIONE** S2 C2	Riferimento n° 3/10
		Certificato n° 14/10 a
		Data emissione 19/03/2010
		n° pagine 1 / 5

Rif. Verbale di accettazione n° 3/10

Committente ATO TP1 "Terra dei Fenici"

Direttore Lavori ---------- **Località** C.da Borranea - Trapani

Oggetto INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

Sondaggio S2 **Campione** C2

Profondità 9.50-10.00 metri p.c. **Contenitore** fustella metallica

Descrizione del campione

Limo di colore grigio - azzurro con struttura brecciata, presenza di inclusi litici di natura gessosa e dimensioni millimetriche. Debolmente umida e coesiva

Classe di qualità Q5 **Indisturbato [X]** **Rimaneggiato [ ]**

Prove effettuate

Contenuto d'acqua	X	Edometria	
Peso di volume	X	Taglio diretto	X
Peso specifico dei grani	X	Taglio residuo	
Limiti di Atterberg		ELL	X
Limite di ritiro		Triassiale UU	
Analisi granulometrica (setacci)	X	Triassiale CU	
Analisi granulometrica (sedimentaz.)	X	Triassiale CD	
		Rigonfiamento	
		Permeabilità a carico costante	
Compattazione Proctor modificato		Permeabilità a carico variabile	
Penetrazione CBR		Permeabilità in cella triassiale	

Grandezze Indice

Contenuto d'acqua I W_0 (%)	21,28	Peso specifico I γs (kN/m^3)	26,97
Contenuto d'acqua II W_0 (%)	22,56	Peso specifico II γs (kN/m^3)	26,99
Contenuto d'acqua medio W_0 (%) *(media 2 determinaz.)*	**21,92**	Peso specifico medio γs (kN/m^3) *(media 2 determinaz.)*	**26,98**
Peso di volume γ (kN/m^3)	20,11	Grado di saturazione (S_0) (%)	94,87
		Indice dei vuoti (e)	0,64
Peso di volume secco γd (kN/m^3)	16,49		
		Porosità %	38,86

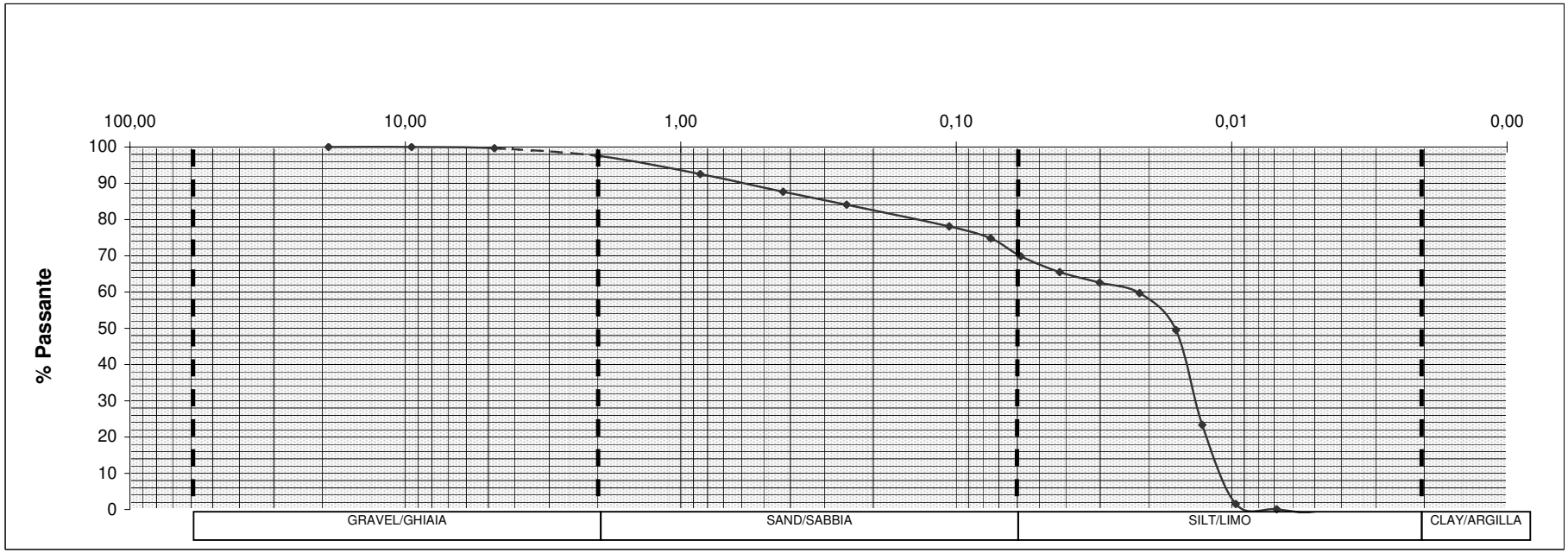
Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni

CURVA GRANULOMETRICA (ASTM D 421 / 422)

Riferimento n°	3/10
Certificato n°	14/10 b
Data	19/03/2010
n° pagina 2 / 5	

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"		
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI		
Sondaggio	**S2**	*Campione*	**C2**
Profondità	9.50-10.00	m	



Descrizione	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	ϕ_{60}	ϕ_{10}	U
Limo sabbioso	2	28	70	-	0,0216	0,012	1,80

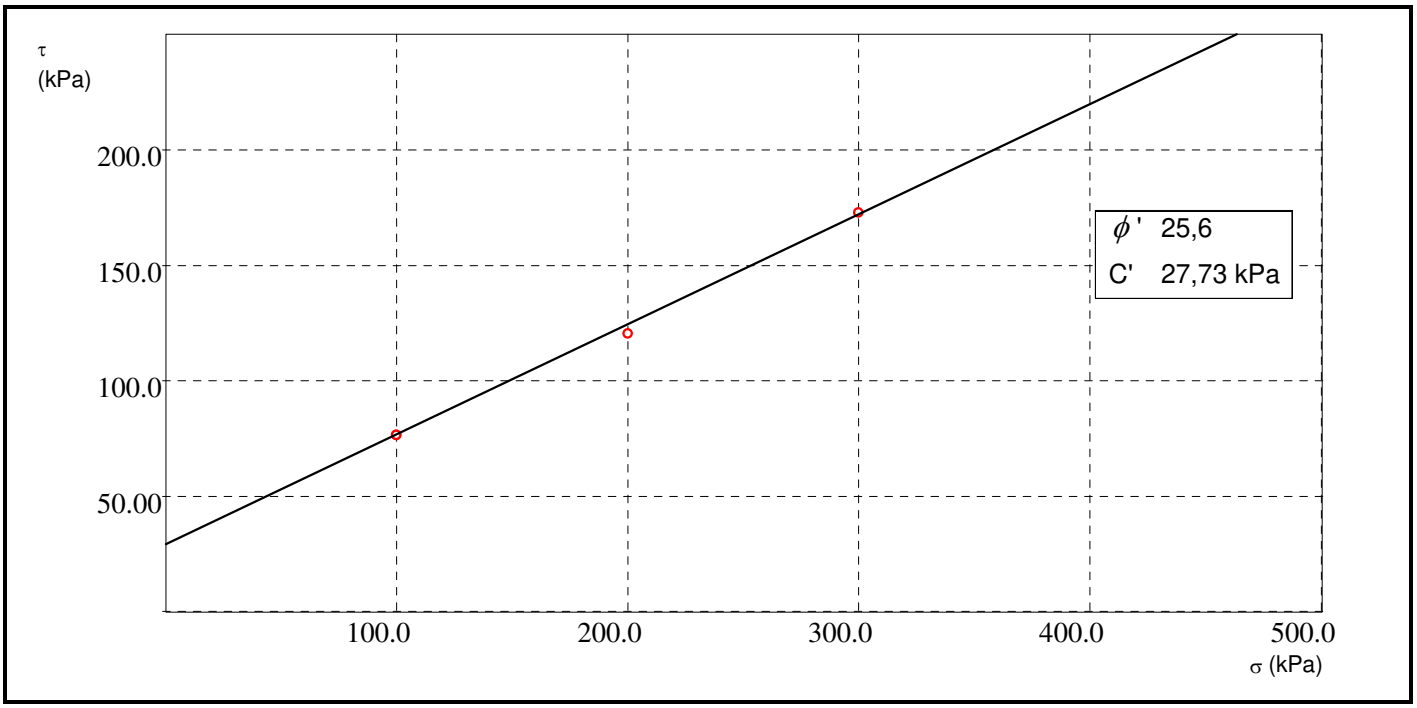
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Indirizzo	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Cantiere	C.da Borranea - Trapani
Sondaggio	S2
Campione	C2
Profondità	9.50 - 10.00 m

Provino	Ho mm	Ao cm^2	γ_n g/cm^3	γ_d g/cm^3	Wo %	Wf %	So %	Sf %
0310S22A	20,00	36,00	2,051	1,687	21,62	26,67	94,29	124,80
0310S22B	20,00	36,00	2,052	1,685	21,74	25,04	94,63	122,22
0310S22C	20,00	36,00	2,052	1,682	21,95	22,17	95,12	128,40

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
0310S22A	100,00	19,48	1,00	76,58	2,32	12,00		
0310S22B	200,00	19,16	1,00	120,49	4,20	12,00		
0310S22C	300,00	18,05	1,00	172,72	1,80	12,00		



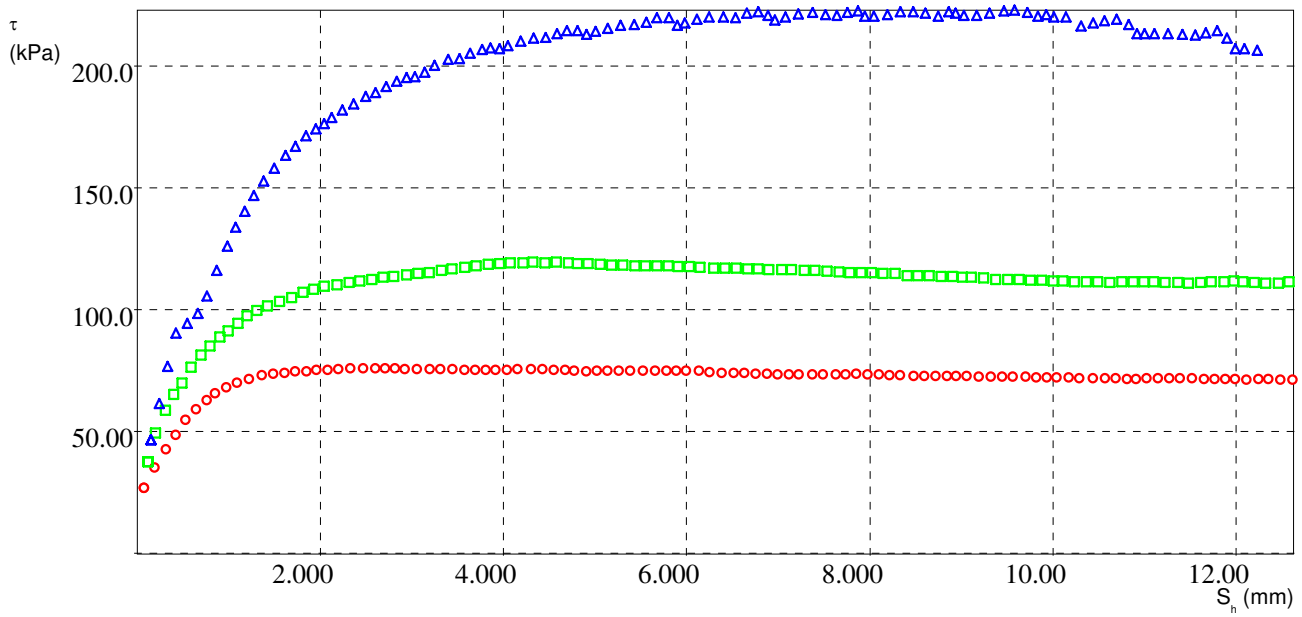
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

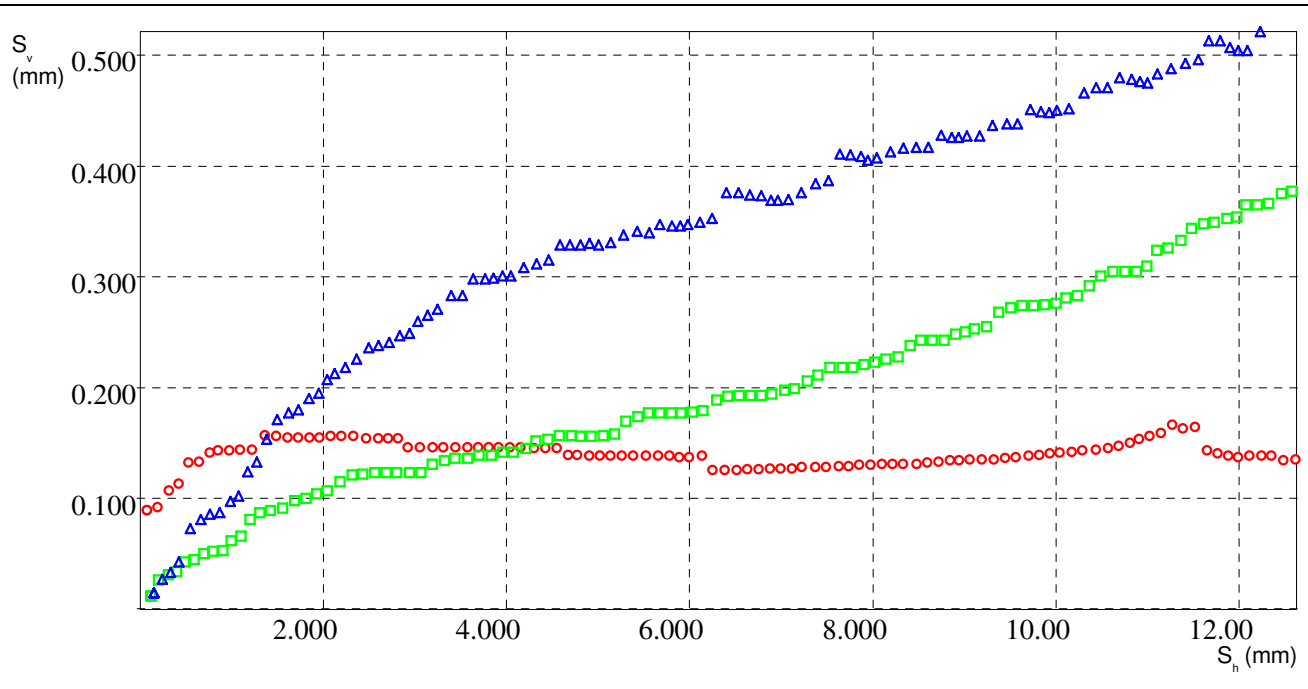
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Indirizzo	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Cantiere	C.da Borranea - Trapani
Sondaggio	S2
Campione	C2
Profondità	9.50 - 10.00 m





Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

UNCONFINED COMPRESSION TEST (ASTM D2166)

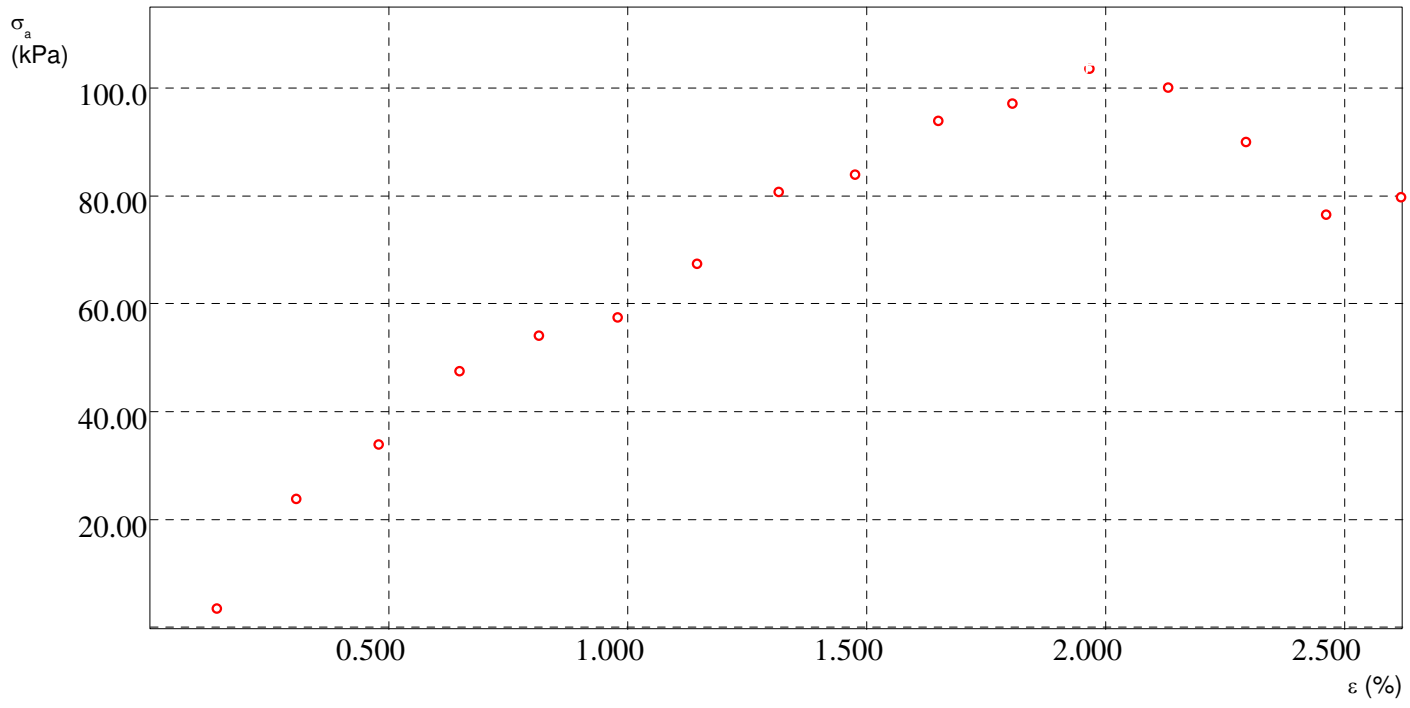
Customer data

Customer	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Address	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Site	C.da Borranea - Trapani
Boring	S2
Sample	C2
Depth	9.50 - 10.00 m

Specimen data

Date of boring						
Cross section	11,400	cm^2	Initial bulk density	2,076	g/cm^3	γ_n
Initial height	76,000	mm	Final bulk density	2,133	g/cm^3	γ_f
Final height	73,896	mm	Dry bulk density	1,727	g/cm^3	γ_d
No. Tare 1	0		Initial moisture content	20,194	%	W_0
Weight of tare 1	0,000	g	Final moisture content	20,047	%	W_f
Tare + wet initial weight	179,87	g	Initial saturation	93,787	%	S_0
No. Tare 2	0		Final saturation	100,593	%	S_f
Weight of tare 2	0,000	g	Initial void ratio	0,592		e_0
Tare + wet final weight	179,650	g	Final void ratio	0,548		e_f
Tare + specimen dried weight	149,650	g	Final dry bulk density	1,776	g/cm^3	γ_{df}
Specific weight of grains	2,750	g/cm^3				

Maximum strength	104 kPa
Strain	1,97 %



Laboratory Manager

Dott. Geol. Antonino Ardagna

Technician

Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**SCHEDA CAMPIONE** S3 C1	Riferimento n° 3/10 Certificato n° 15/10 a Data emissione 19/03/2010 n° pagine 1 / 5

Rif. Verbale di accettazione n° 3/10

Committente ATO TP1 "Terra dei Fenici"

Direttore Lavori ---------- **Località** C.da Borranea - Trapani

Oggetto INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

Sondaggio S3 **Campione** C1

Profondità 3.00-3.50 metri p.c. **Contenitore** fustella metallica

Descrizione del campione

Limo argilloso debolmente sabbioso di colore tabacco con struttura scagliosa. Debolmente umida e coesiva

Classe di qualità Q5 **Indisturbato [X]** **Rimaneggiato [ ]**

Prove effettuate

Contenuto d'acqua	X	Edometria	
Peso di volume	X	Taglio diretto	
Peso specifico dei grani	X	Taglio residuo	
Limiti di Atterberg	X	ELL	X
Limite di ritiro		Triassiale UU	
Analisi granulometrica (setacci)	X	Triassiale CU	
Analisi granulometrica (sedimentaz.)	X	Triassiale CD	
		Rigonfiamento	
		Permeabilità a carico costante	
Compattazione Proctor modificato		Permeabilità a carico variabile	
Penetrazione CBR		Permeabilità in cella triassiale	

Grandezze Indice

Contenuto d'acqua I W_0 (%)	27,83	Peso specifico I γs (kN/m^3)	26,23
Contenuto d'acqua II W_0 (%)	27,84	Peso specifico II γs (kN/m^3)	26,22
Contenuto d'acqua medio W_0 (%) *(media 2 determinaz.)*	**27,84**	Peso specifico medio γs (kN/m^3) *(media 2 determinaz.)*	**26,23**
Peso di volume γ (kN/m^3)	19,14	Grado di saturazione (S_0) (%)	99,04
		Indice dei vuoti (e)	0,75
Peso di volume secco γd (kN/m^3)	14,97		
		Porosità %	42,91

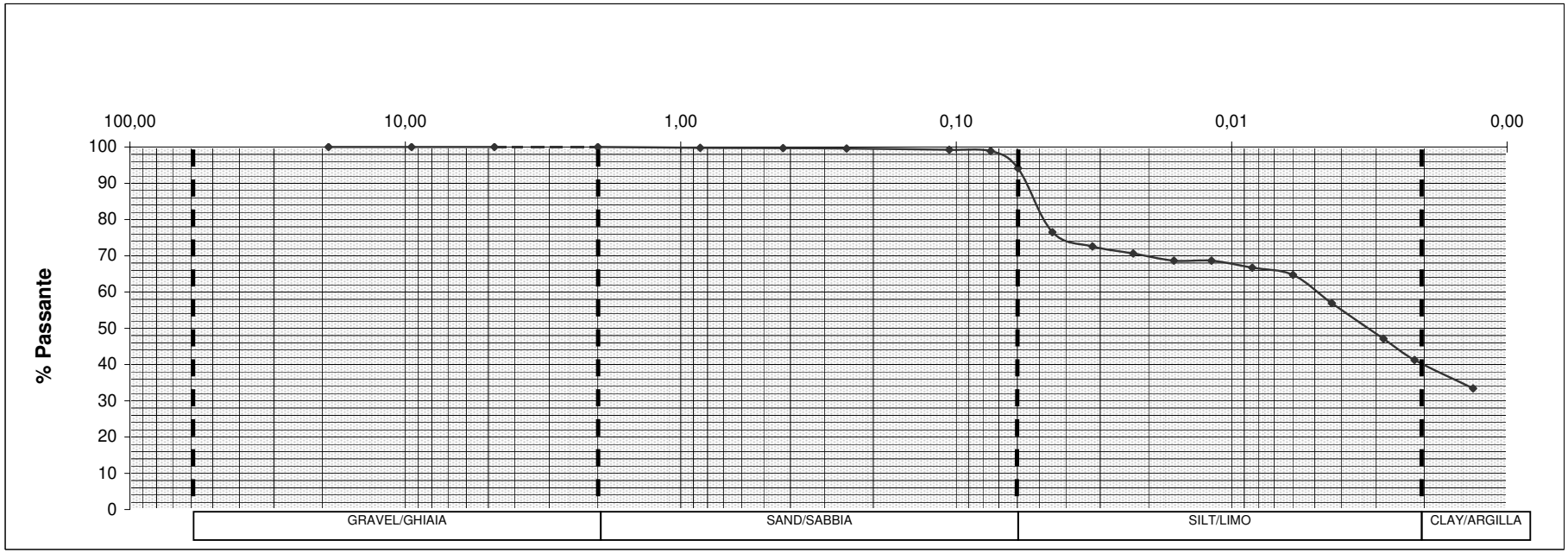
Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni

CURVA GRANULOMETRICA (ASTM D 421 / 422)

Riferimento n°	3/10
Certificato n°	15/10 b
Data	19/03/2010
n° pagina 2 / 5	

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"		
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI		
Sondaggio	**S3**	*Campione*	**C1**
Profondità	3.00-3.50	m	



Descrizione	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	ϕ_{60}	ϕ_{10}	U
LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO	-	6	54	40	0,005	-	

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318)**	Riferimento n° 3/10 Certificato n° 15/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 3 / 5

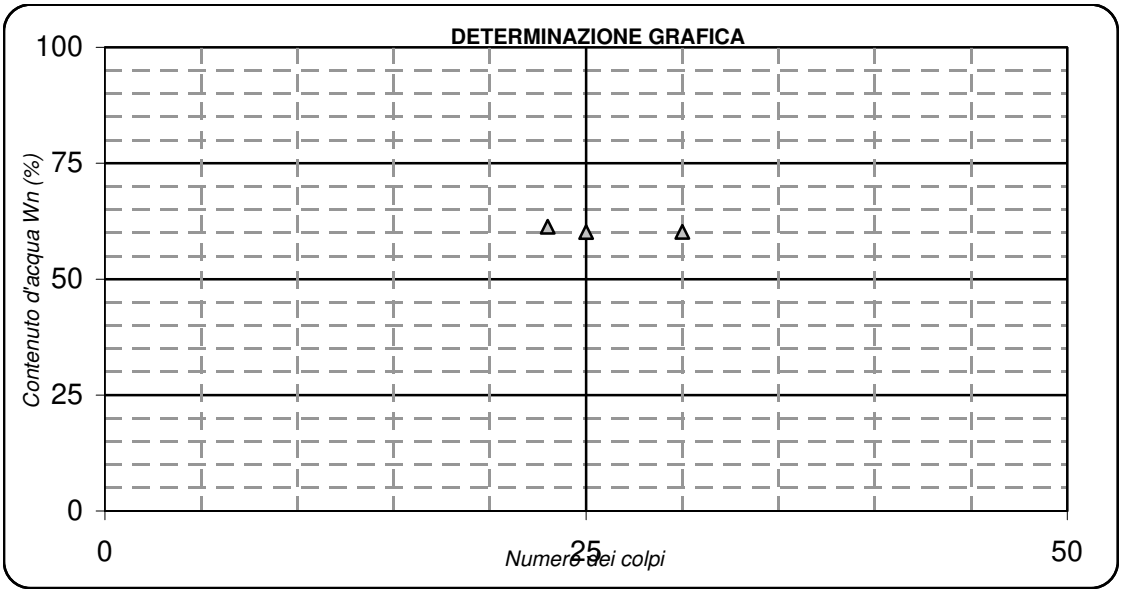
Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S3** *Campione* **C1**
Profondità	3.00-3.50 m

LIMITE LIQUIDO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
NUMERO COLPI	30	23	25
CONTENUTO D'ACQUA %	60,19	61,31	60,18

LIMITE PLASTICO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
CONTENUTO D'ACQUA %	29,86	29,94	

CONTENUTO D'ACQUA (Wn) %	27,84
LIMITE LIQUIDO (Wl) %	60,18
LIMITE PLASTICO (Wp) %	29,90
INDICE PLASTICO (Ip) %	30,28
INDICE DI CONSISTENZA (Ic)	1,07



Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 15/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 5

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S3** *Campione* **C1**
Profondità	3.00-3.50 m

DIAGRAMMA DELLA PLASTICITA'

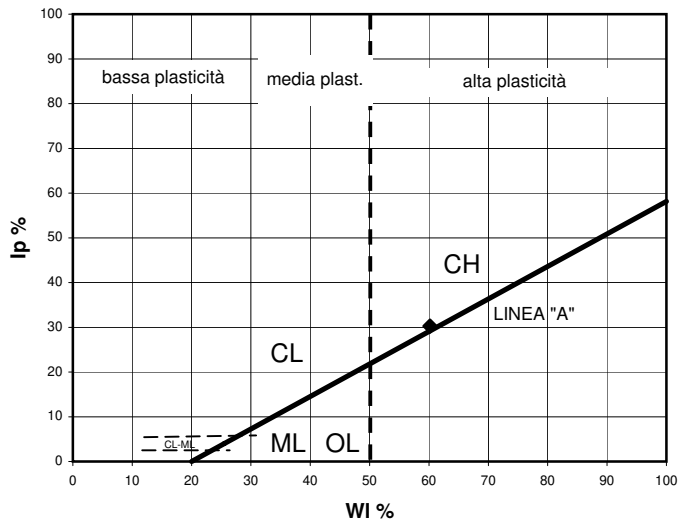
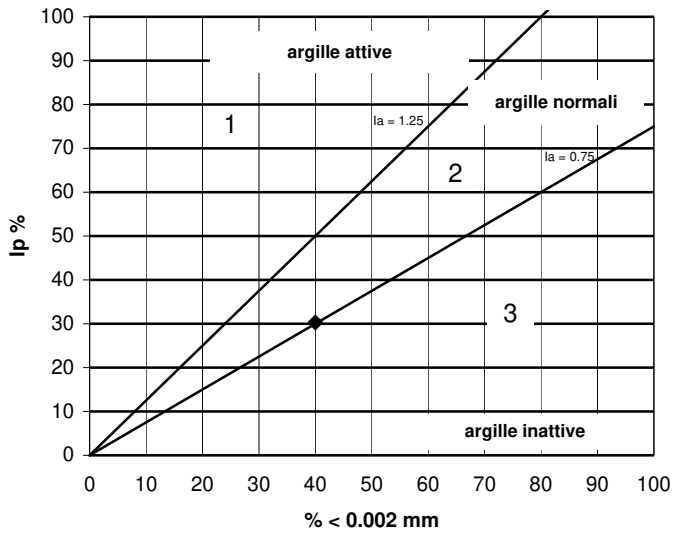


DIAGRAMMA DI ATTIVITA'



UNCONFINED COMPRESSION TEST (ASTM D2166)

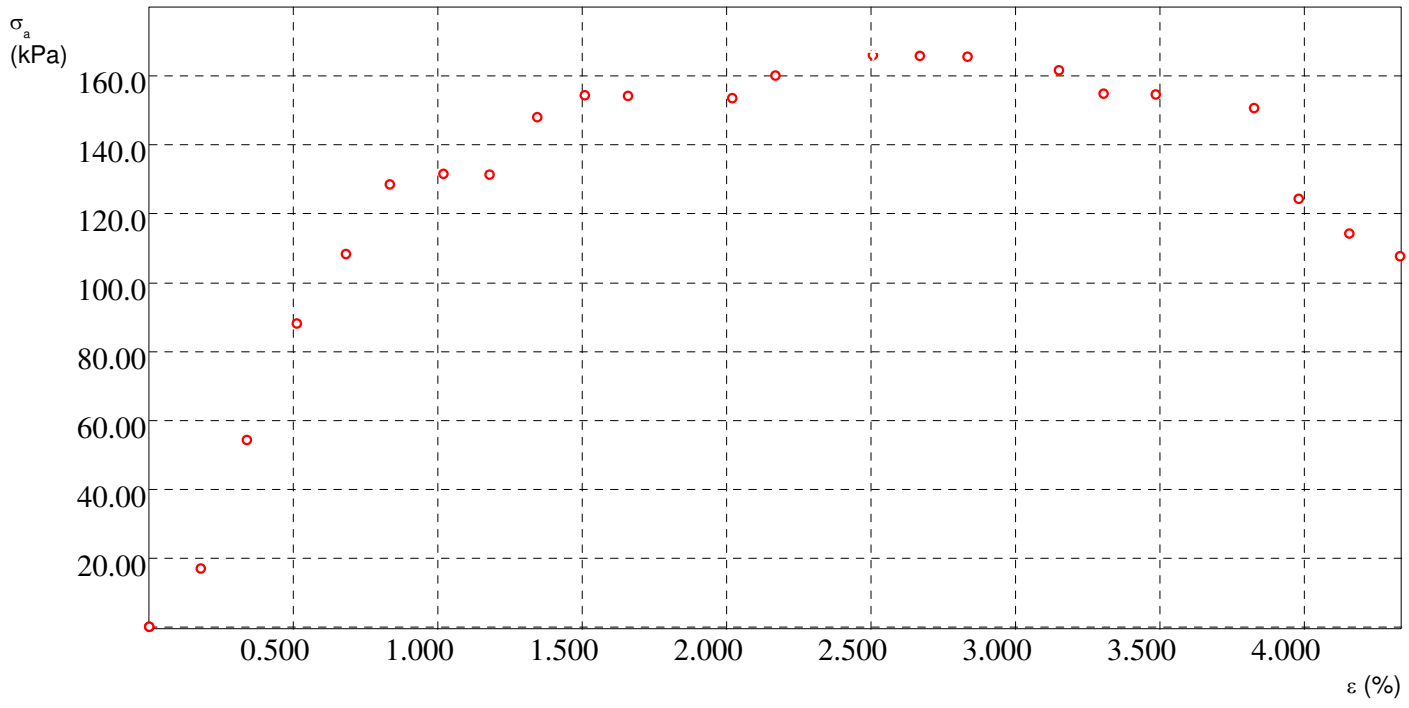
Customer data

Customer	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Address	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Site	C.da Borranea - Trapani
Boring	S3
Sample	C1
Depth	3.00-3.50 m

Specimen data

Date of boring					
Cross section	11,400	cm^2	Initial bulk density	1,952	g/cm^3 γ_n
Initial height	76,000	mm	Final bulk density	2,043	g/cm^3 γ_f
Final height	72,582	mm	Dry bulk density	1,526	g/cm^3 γ_d
No. Tare 1	0		Initial moisture content	27,943	% W_0
Weight of tare 1	0,000	g	Final moisture content	27,852	% W_f
Tare + wet initial weight	169,14	g	Initial saturation	97,116	% S_0
No. Tare 2	0		Final saturation	107,848	% S_f
Weight of tare 2	0,000	g	Initial void ratio	0,783	e_0
Tare + wet final weight	169,020	g	Final void ratio	0,702	e_f
Tare + specimen dried weight	132,200	g	Final dry bulk density	1,598	g/cm^3 γ_{df}
Specific weight of grains	2,720	g/cm^3			

Maximum strength	167 kPa
Strain	2,52 %



Laboratory Manager

Dott. Geol. Antonino Ardagna

Technician

Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**SCHEDA CAMPIONE** S3 C2	Riferimento n° 3/10
		Certificato n° 16/10 a
		Data emissione 19/03/2010
		n° pagine 1 / 5

Rif. Verbale di accettazione n° 3/10

Committente ATO TP1 "Terra dei Fenici"

Direttore Lavori ---------- **Località** C.da Borranea - Trapani

Oggetto INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

Sondaggio S3 **Campione** C2

Profondità 18,50-18,90 metri p.c. **Contenitore** fustella metallica

Descrizione del campione

Argilla color grigiastro con struttura brecciata. Debolmente umida e coesiva

Classe di qualità Q5 **Indisturbato [X]** **Rimaneggiato [ ]**

Prove effettuate

Contenuto d'acqua	X	Edometria	
Peso di volume	X	Taglio diretto	
Peso specifico dei grani	X	Taglio residuo	
Limiti di Atterberg	X	ELL	X
Limite di ritiro		Triassiale UU	
Analisi granulometrica (setacci)	X	Triassiale CU	
Analisi granulometrica (sedimentaz.)	X	Triassiale CD	
		Rigonfiamento	
		Permeabilità a carico costante	
Compattazione Proctor modificato		Permeabilità a carico variabile	
Penetrazione CBR		Permeabilità in cella triassiale	

Grandezze Indice

Contenuto d'acqua I W_0 (%)	16,14	Peso specifico I γs (kN/m^3)	26,14
Contenuto d'acqua II W_0 (%)	15,42	Peso specifico II γs (kN/m^3)	26,14
Contenuto d'acqua medio W_0 (%) *(media 2 determinaz.)*	**15,78**	Peso specifico medio γs (kN/m^3) *(media 2 determinaz.)*	**26,14**
Peso di volume γ (kN/m^3)	20,04	Grado di saturazione (S_0) (%)	82,44
		Indice dei vuoti (e)	0,51
Peso di volume secco γd (kN/m^3)	17,31		
		Porosità %	33,78

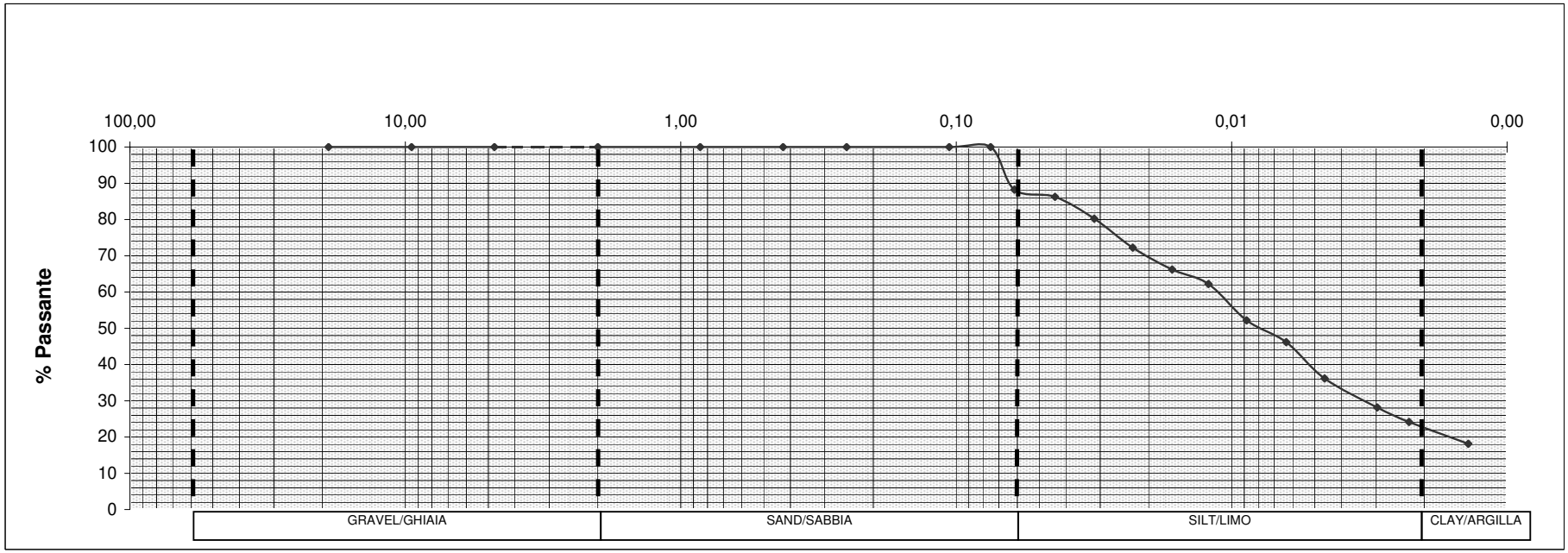
Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni

CURVA GRANULOMETRICA (ASTM D 421 / 422)

Riferimento n°	3/10
Certificato n°	16/10 b
Data	19/03/2010
n° pagina 2 / 5	

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S3** *Campione* **C2**
Profondità	18,50-18,90 m



Descrizione	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	ϕ_{60}	ϕ_{10}	U
LIMO ARGILLOSO SABBIOSO	-	12	66	22	0,012	-	

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318)**	Riferimento n° 3/10 Certificato n° 16/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 3 / 5

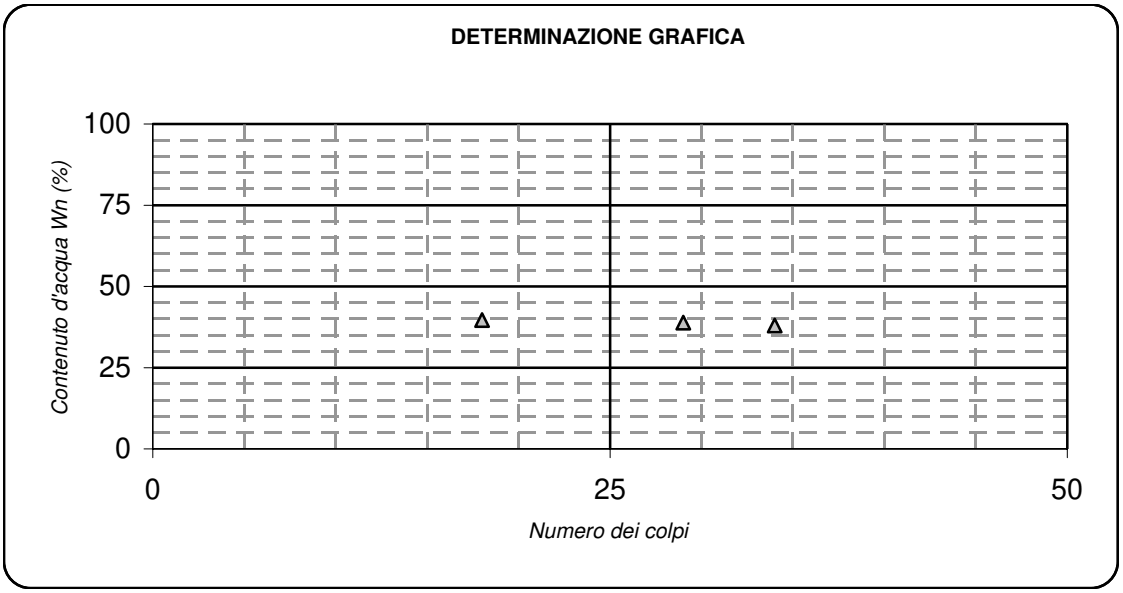
Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S3** *Campione* **C2**
Profondità	18,50-18,90 m

LIMITE LIQUIDO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
NUMERO COLPI	29	34	18
CONTENUTO D'ACQUA %	38,87	38,00	39,64

LIMITE PLASTICO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
CONTENUTO D'ACQUA %	12,87	12,88	

CONTENUTO D'ACQUA (Wn) %	15,78
LIMITE LIQUIDO (Wl) %	39,03
LIMITE PLASTICO (Wp) %	12,88
INDICE PLASTICO (Ip) %	26,16
INDICE DI CONSISTENZA (Ic)	0,89



Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 16/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 5

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S3** *Campione* **C2**
Profondità	18,50-18,90 m

DIAGRAMMA DELLA PLASTICITA'

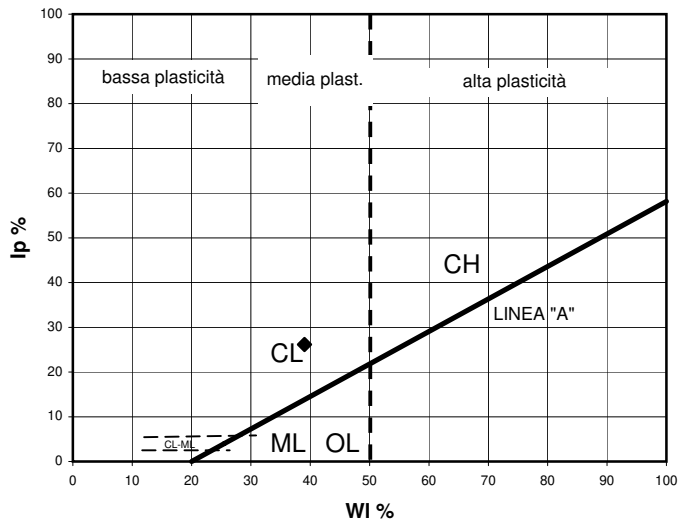
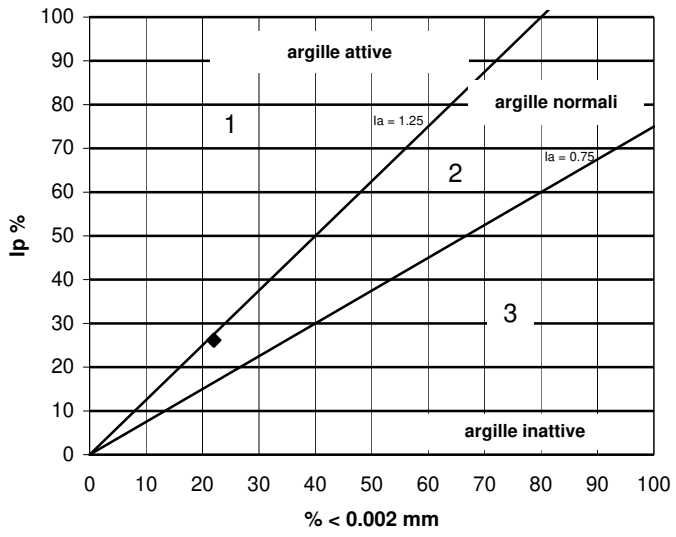


DIAGRAMMA DI ATTIVITA'



UNCONFINED COMPRESSION TEST (ASTM D2166)

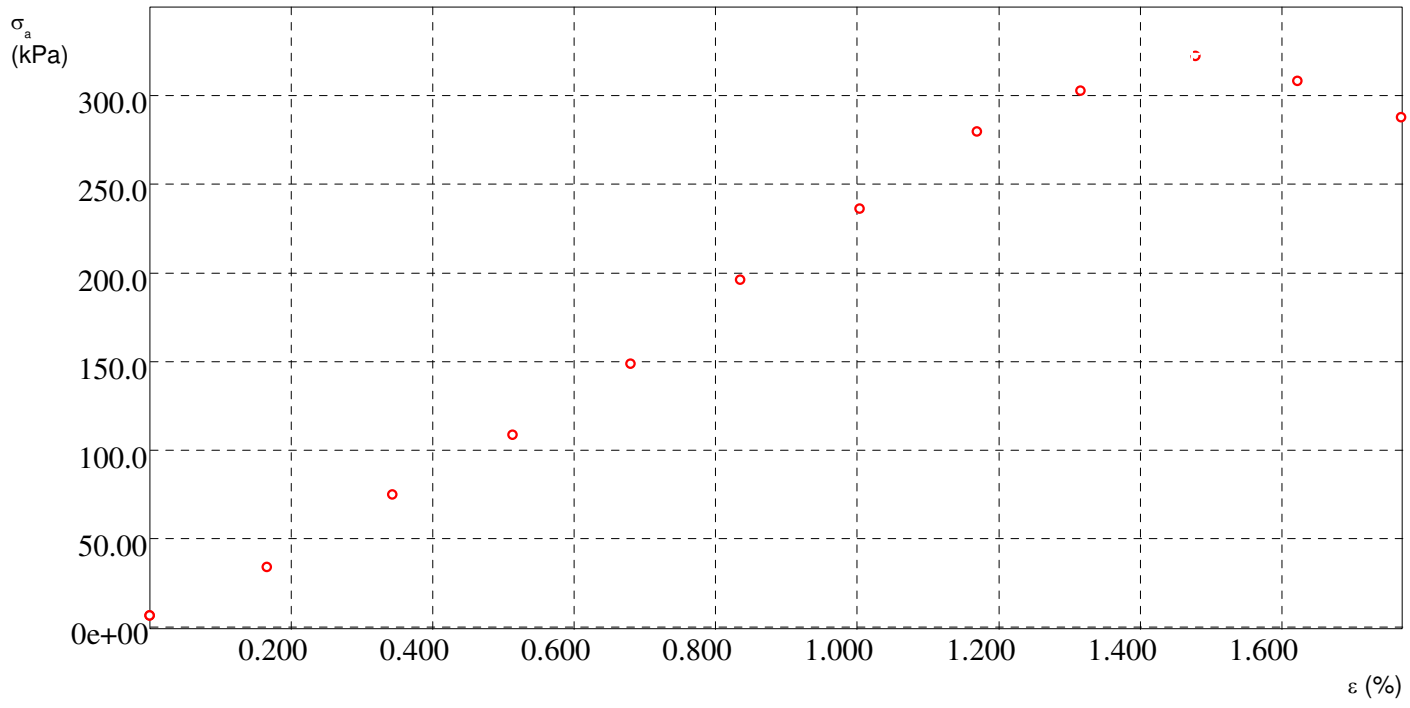
Customer data

Customer	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Address	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Site	C.da Borranea - Trapani
Boring	S3
Sample	C2
Depth	18.50-18.90 m

Specimen data

Date of boring						
Cross section	11,400	cm^2	Initial bulk density	2,044	g/cm^3	γ_n
Initial height	76,000	mm	Final bulk density	2,083	g/cm^3	γ_f
Final height	74,538	mm	Dry bulk density	1,789	g/cm^3	γ_d
No. Tare 1	0		Initial moisture content	14,237	%	W_0
Weight of tare 1	0,000	g	Final moisture content	14,153	%	W_f
Tare + wet initial weight	177,09	g	Initial saturation	74,442	%	S_0
No. Tare 2	0		Final saturation	78,411	%	S_f
Weight of tare 2	0,000	g	Initial void ratio	0,520		e_0
Tare + wet final weight	176,960	g	Final void ratio	0,491		e_f
Tare + specimen dried weight	155,020	g	Final dry bulk density	1,824	g/cm^3	γ_{df}
Specific weight of grains	2,720	g/cm^3				

Maximum strength	323 kPa
Strain	1,48 %



Laboratory Manager

Dott. Geol. Antonino Ardagna

Technician

Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**SCHEDA CAMPIONE** S4 C1	Riferimento n° 3/10 Certificato n° 17/10 a Data emissione 19/03/2010 n° pagine 1 / 5

Rif. Verbale di accettazione n° 3/10

Committente ATO TP1 "Terra dei Fenici"

Direttore Lavori ---------- **Località** C.da Borranea - Trapani

Oggetto INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

Sondaggio S4 **Campione** C1

Profondità 4,60 - 5,00 metri p.c. **Contenitore** fustella metallica

Descrizione del campione

Argilla color oliva - brunastro con struttura brecciata. Debolmente umida e coesiva.

Classe di qualità Q5 **Indisturbato [X]** **Rimaneggiato [ ]**

Prove effettuate

Contenuto d'acqua	X	Edometria	
Peso di volume	X	Taglio diretto	
Peso specifico dei grani	X	Taglio residuo	
Limiti di Atterberg	X	ELL	X
Limite di ritiro		Triassiale UU	
Analisi granulometrica (setacci)	X	Triassiale CU	
Analisi granulometrica (sedimentaz.)	X	Triassiale CD	
		Rigonfiamento	
		Permeabilità a carico costante	
Compattazione Proctor modificato		Permeabilità a carico variabile	
Penetrazione CBR		Permeabilità in cella triassiale	

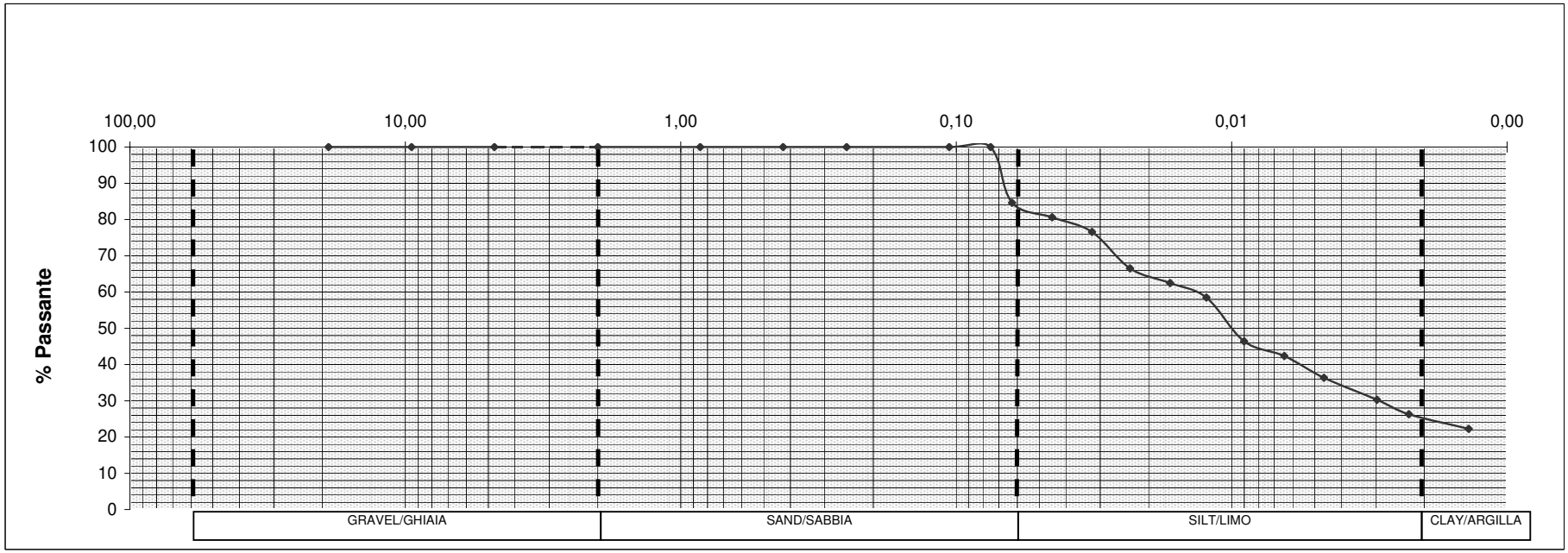
Grandezze Indice

Contenuto d'acqua I W_0 (%)	19,60	Peso specifico I γs (kN/m^3)	25,96
Contenuto d'acqua II W_0 (%)	20,07	Peso specifico II γs (kN/m^3)	25,96
Contenuto d'acqua medio W_0 (%) *(media 2 determinaz.)*	**19,84**	Peso specifico medio γs (kN/m^3) *(media 2 determinaz.)*	**25,96**
Peso di volume γ (kN/m^3)	19,41	Grado di saturazione (S_0) (%)	87,11
		Indice dei vuoti (e)	0,60
Peso di volume secco γd (kN/m^3)	16,20		
		Porosità %	37,61

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**CURVA GRANULOMETRICA (ASTM D 421 / 422)**	*Riferimento n°* 3/10 *Certificato n°* 17/10 b *Data* 19/03/2010 *n° pagina 2 / 5*

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"		
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI		
Sondaggio	**S4**	*Campione*	**C1**
Profondità	4,60 - 5,00	m	



Descrizione	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	ϕ_{60}	ϕ_{10}	U
LIMO ARGILLOSO SABBIOSO	-	16	68	26	0,015	-	

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318)**	Riferimento n° 3/10 Certificato n° 17/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 3 / 5

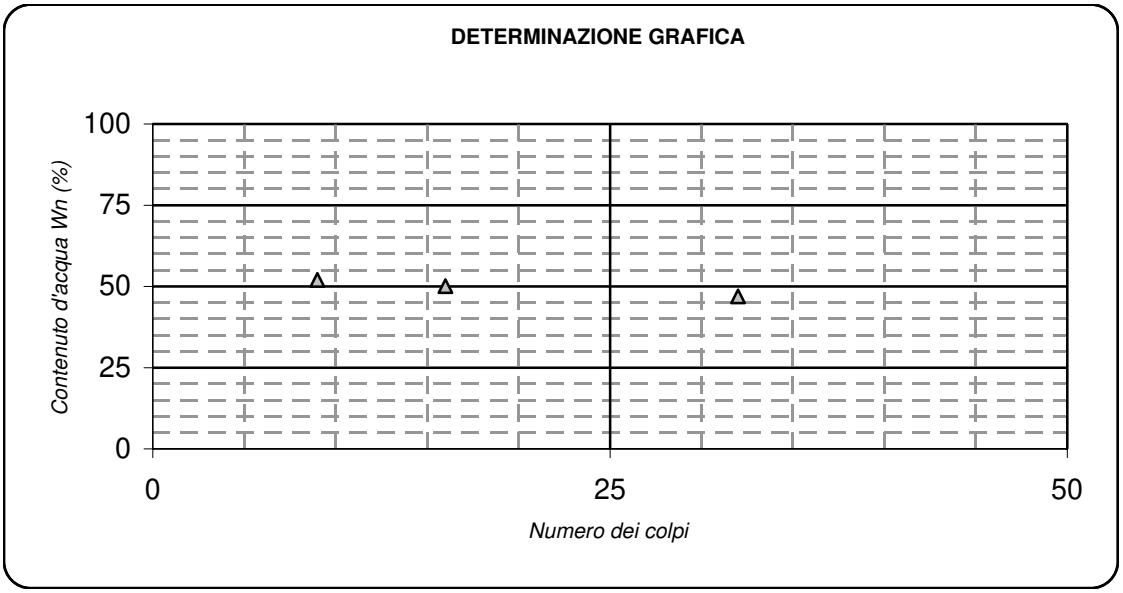
Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S4** *Campione* **C1**
Profondità	4,60 - 5,00 m

LIMITE LIQUIDO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
NUMERO COLPI	9	16	32
CONTENUTO D'ACQUA %	52,02	50,12	46,96

LIMITE PLASTICO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
CONTENUTO D'ACQUA %	25,96	26,00	

CONTENUTO D'ACQUA (Wn) %	19,84
LIMITE LIQUIDO (Wl) %	48,40
LIMITE PLASTICO (Wp) %	25,98
INDICE PLASTICO (Ip) %	22,42
INDICE DI CONSISTENZA (Ic)	1,27



Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 17/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 5

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S4** *Campione* **C1**
Profondità	4,60 - 5,00 m

DIAGRAMMA DELLA PLASTICITA'

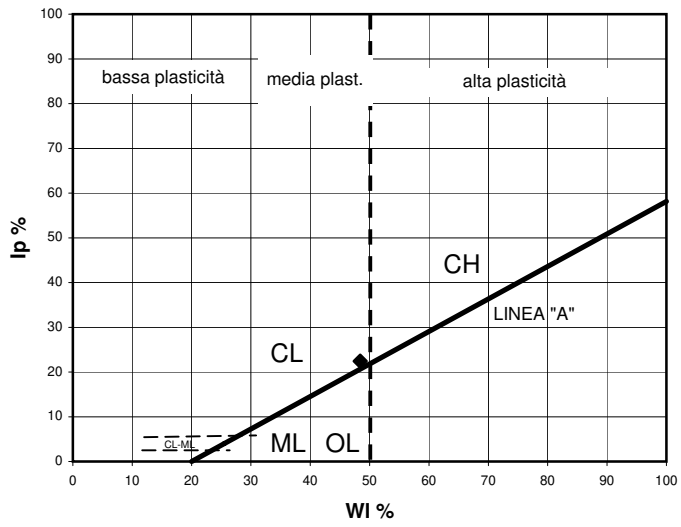
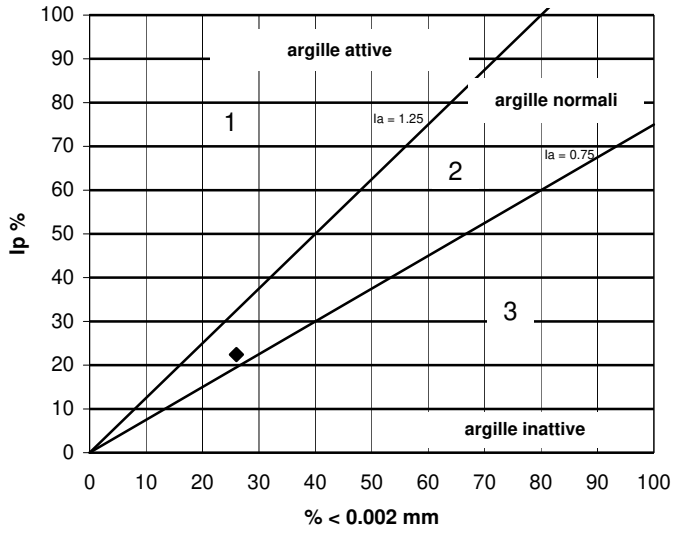


DIAGRAMMA DI ATTIVITA'



Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 17/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 5

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S4** *Campione* **C1**
Profondità	4,60 - 5,00 m

DIAGRAMMA DELLA PLASTICITA'

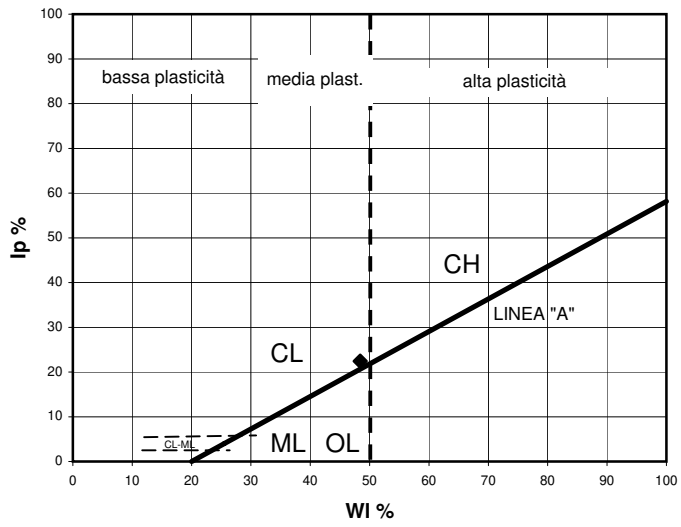
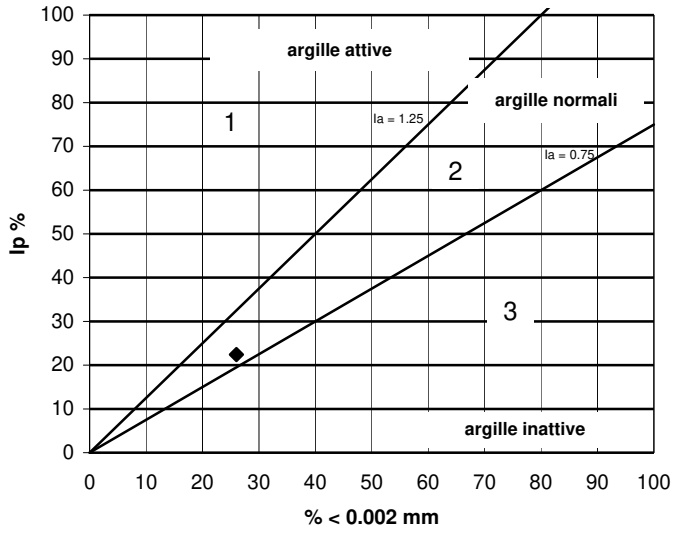


DIAGRAMMA DI ATTIVITA'



UNCONFINED COMPRESSION TEST (ASTM D2166)

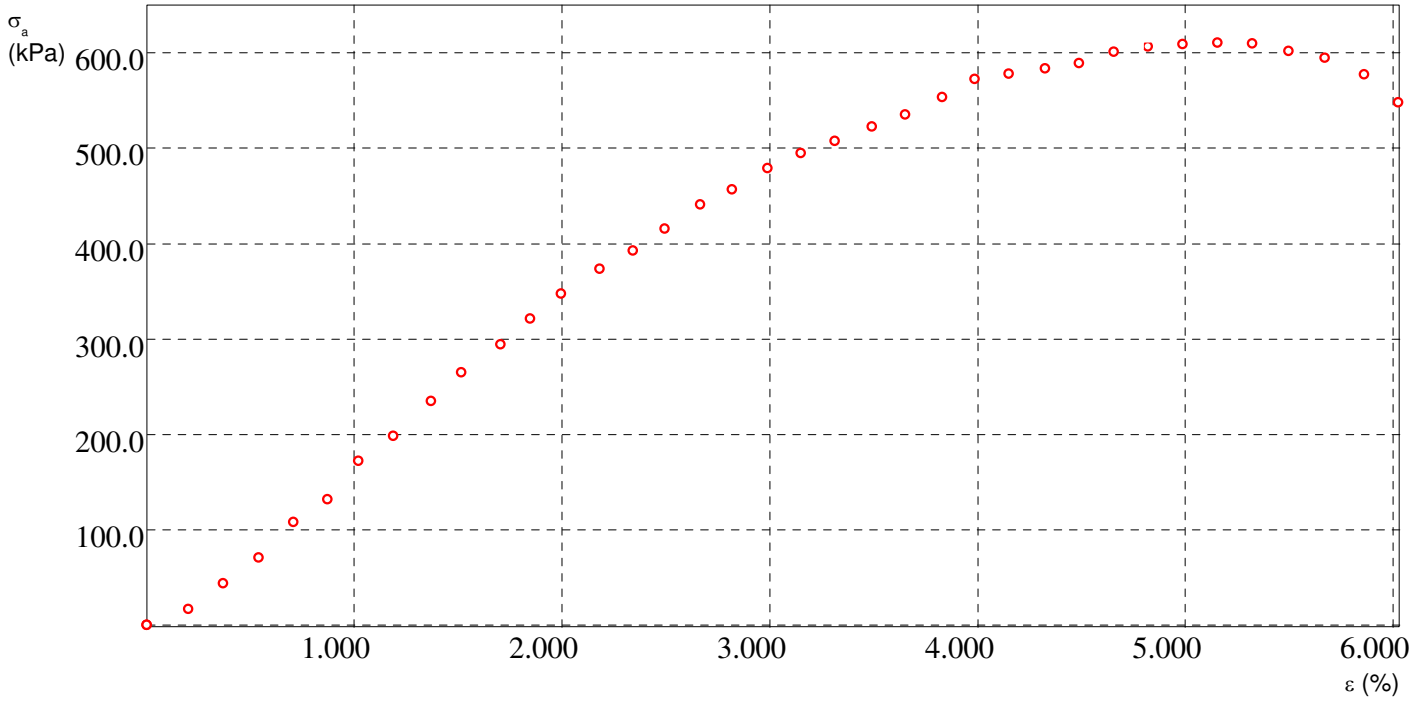
Customer data

Customer	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Address	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Site	C.da Borranea - Trapani
Boring	S4
Sample	C1
Depth	4.60-5.00 m

Specimen data

Date of boring						
Cross section	11,400	cm^2	Initial bulk density	1,980	g/cm^3	γ_n
Initial height	76,000	mm	Final bulk density	2,108	g/cm^3	γ_f
Final height	71,293	mm	Dry bulk density	1,675	g/cm^3	γ_d
No. Tare 1	0		Initial moisture content	18,206	%	W_0
Weight of tare 1	0,000	g	Final moisture content	18,075	%	W_f
Tare + wet initial weight	171,54	g	Initial saturation	83,422	%	S_0
No. Tare 2	0		Final saturation	99,717	%	S_f
Weight of tare 2	0,000	g	Initial void ratio	0,576		e_0
Tare + wet final weight	171,350	g	Final void ratio	0,479		e_f
Tare + specimen dried weight	145,120	g	Final dry bulk density	1,786	g/cm^3	γ_{df}
Specific weight of grains	2,640	g/cm^3				

Maximum strength	611 kPa
Strain	4,81 %



Laboratory Manager

Dott. Geol. Antonino Ardagna

Technician

Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**SCHEDA CAMPIONE** S4 C2	Riferimento n° 3/10
		Certificato n° 18/10 a
		Data emissione 19/03/2010
		n° pagine 1 / 5

Rif. Verbale di accettazione n° 3/10

Committente ATO TP1 "Terra dei Fenici"

Direttore Lavori ---------- **Località** C.da Borranea - Trapani

Oggetto INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

Sondaggio S4 **Campione** C2

Profondità 8,70-9,00 metri p.c. **Contenitore** fustella metallica

Descrizione del campione

Argilla color oliva - brunastro con struttura brecciata. Debolmente umida e coesiva.

Classe di qualità Q5 **Indisturbato [X]** **Rimaneggiato [ ]**

Prove effettuate

Contenuto d'acqua	X	Edometria	
Peso di volume	X	Taglio diretto	
Peso specifico dei grani	X	Taglio residuo	
Limiti di Atterberg	X	ELL	X
Limite di ritiro		Triassiale UU	
Analisi granulometrica (setacci)	X	Triassiale CU	
Analisi granulometrica (sedimentaz.)	X	Triassiale CD	
		Rigonfiamento	
		Permeabilità a carico costante	
Compattazione Proctor modificato		Permeabilità a carico variabile	
Penetrazione CBR		Permeabilità in cella triassiale	

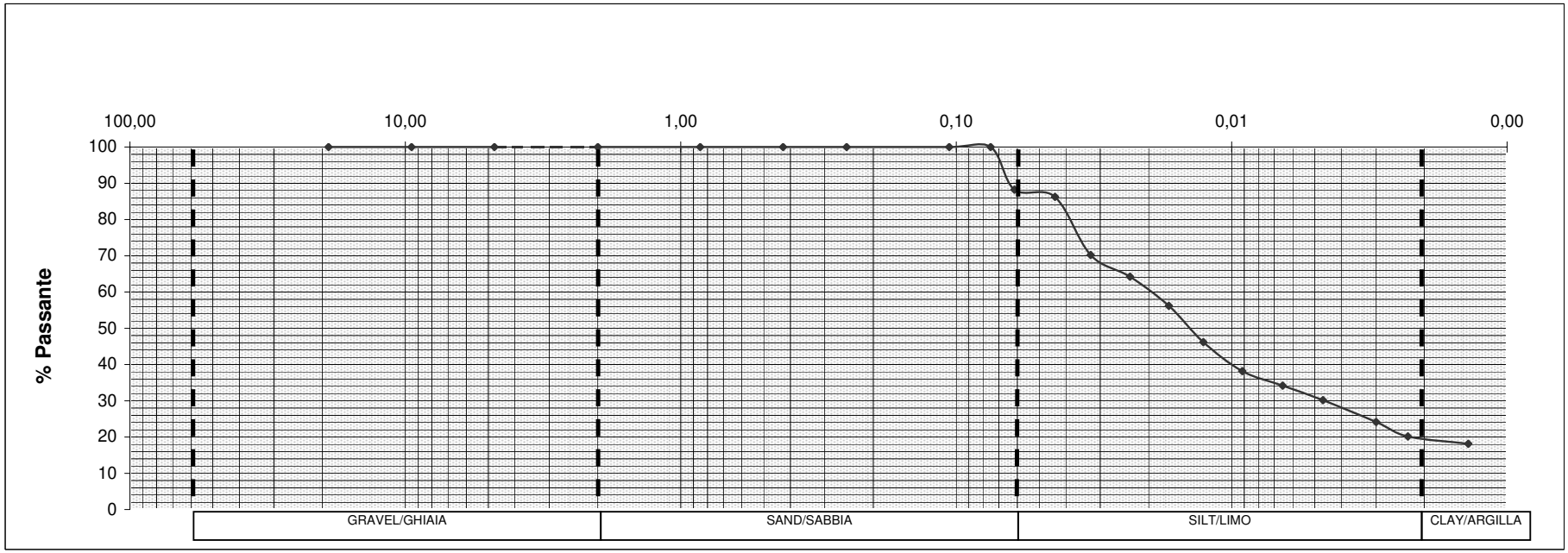
Grandezze Indice

Contenuto d'acqua I W_0 (%)	20,79	Peso specifico I γs (kN/m^3)	26,13
Contenuto d'acqua II W_0 (%)	19,55	Peso specifico II γs (kN/m^3)	26,11
Contenuto d'acqua medio W_0 (%) *(media 2 determinaz.)*	**20,17**	Peso specifico medio γs (kN/m^3) *(media 2 determinaz.)*	**26,12**
Peso di volume γ (kN/m^3)	17,93	Grado di saturazione (S_0) (%)	71,57
		Indice dei vuoti (e)	0,75
Peso di volume secco γd (kN/m^3)	14,92		
		Porosità %	42,88

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**CURVA GRANULOMETRICA (ASTM D 421 / 422)**	*Riferimento n°* 3/10 *Certificato n°* 18/10 b *Data* 19/03/2010 *n° pagina 2 / 5*

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"		
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI		
Sondaggio	**S4**	*Campione*	**C2**
Profondità	8,70-9,00	m	



Descrizione	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	ϕ_{60}	ϕ_{10}	U
LIMO ARGILLOSO SABBIOSO	-	12	68	20	0,02	-	

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318)**	Riferimento n° 3/10 Certificato n° 18/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 3 / 5

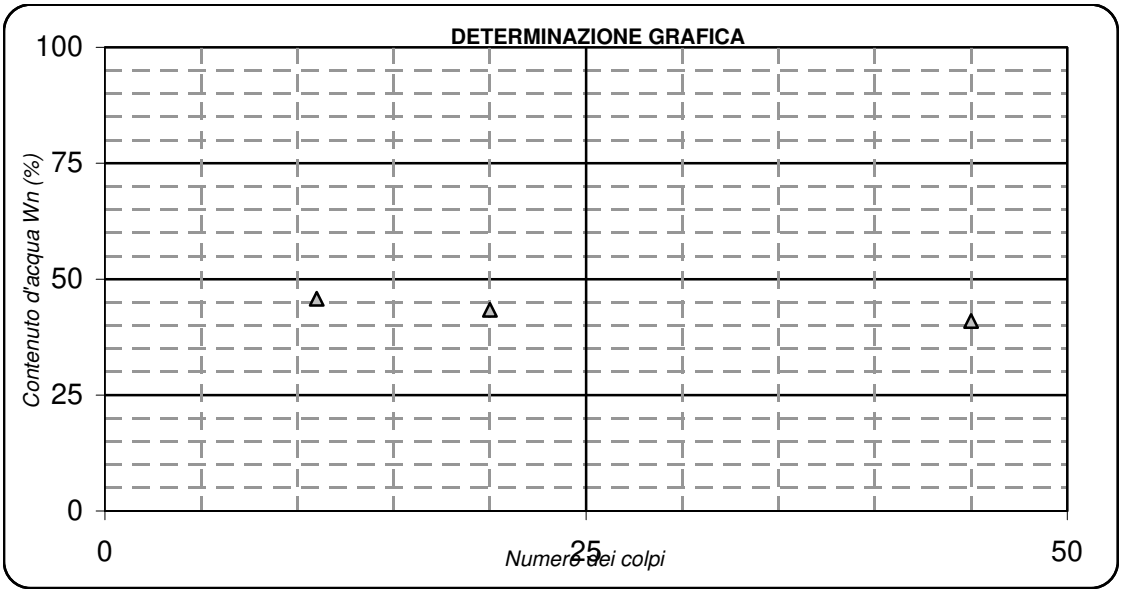
Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S4** *Campione* **C2**
Profondità	8,70-9,00 m

LIMITE LIQUIDO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
NUMERO COLPI	11	20	45
CONTENUTO D'ACQUA %	45,77	43,39	40,98

LIMITE PLASTICO	*PROVINO 1*	*PROVINO 2*	*PROVINO 3*
CONTENUTO D'ACQUA %	26,52	26,59	

CONTENUTO D'ACQUA (Wn) %	20,17
LIMITE LIQUIDO (Wl) %	43,42
LIMITE PLASTICO (Wp) %	26,56
INDICE PLASTICO (Ip) %	16,87
INDICE DI CONSISTENZA (Ic)	1,38



Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 18/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 5

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S4** *Campione* **C2**
Profondità	8,70-9,00 m

DIAGRAMMA DELLA PLASTICITA'

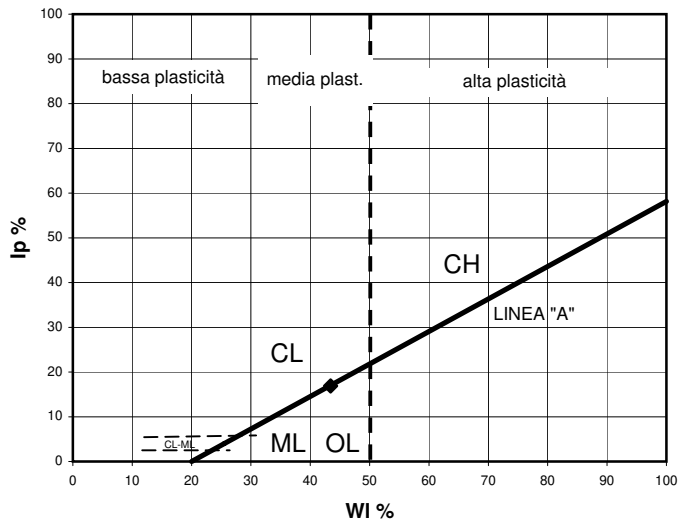
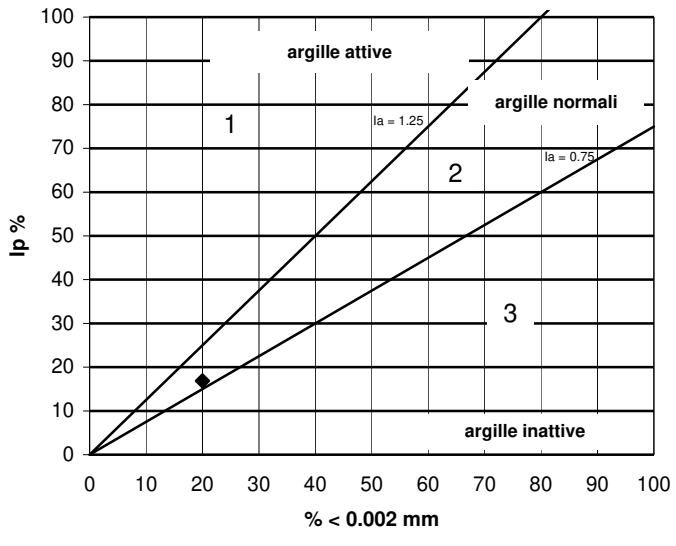


DIAGRAMMA DI ATTIVITA'



UNCONFINED COMPRESSION TEST (ASTM D2166)

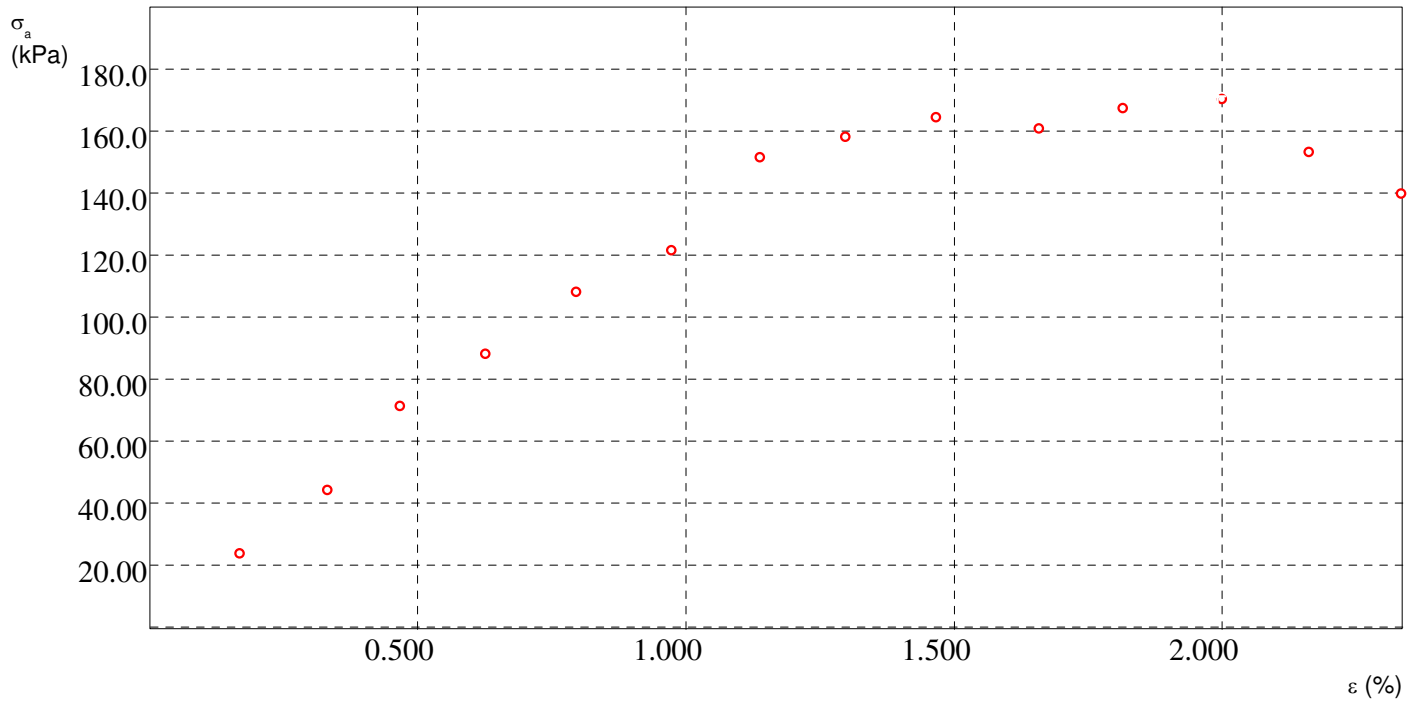
Customer data

Customer	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Address	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Site	C.da Borranea - Trapani
Boring	S4
Sample	C2
Depth	8.70 - 9.00 m

Specimen data

Date of boring						
Cross section	11,400	cm^2	Initial bulk density	1,829	g/cm^3	γ_n
Initial height	76,000	mm	Final bulk density	1,874	g/cm^3	γ_f
Final height	74,102	mm	Dry bulk density	1,555	g/cm^3	γ_d
No. Tare 1	0		Initial moisture content	17,661	%	W_0
Weight of tare 1	0,000	g	Final moisture content	17,535	%	W_f
Tare + wet initial weight	158,49	g	Initial saturation	66,082	%	S_0
No. Tare 2	0		Final saturation	69,805	%	S_f
Weight of tare 2	0,000	g	Initial void ratio	0,711		e_0
Tare + wet final weight	158,320	g	Final void ratio	0,668		e_f
Tare + specimen dried weight	134,700	g	Final dry bulk density	1,595	g/cm^3	γ_{df}
Specific weight of grains	2,660	g/cm^3				

Maximum strength	171	kPa
Strain	2,00	%



Laboratory Manager

Dott. Geol. Antonino Ardagna

Technician

Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**SCHEDA CAMPIONE** S5 C1	Riferimento n° 3/10
		Certificato n° 19/10 a
		Data emissione 19/03/2010
		n° pagine 1 / 2

Rif. Verbale di accettazione n° 3/10

Committente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"		
Direttore Lavori	----------	**Località**	C.da Borranea - Trapani
Oggetto	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI		
Sondaggio	**S5**	**Campione**	**C1**
Profondità	2.50-3.00 metri p.c.	**Contenitore**	fustella metallica

Descrizione del campione

Limo argilloso debolmente sabbioso di colore tabacco con struttura brecciata. Umido, coesivo e debolmente plastico

Classe di qualità **Q5** **Indisturbato [X]** **Rimaneggiato [ ]**

Prove effettuate

Contenuto d'acqua	X	Edometria	
Peso di volume	X	Taglio diretto	
Peso specifico dei grani		Taglio residuo	
Limiti di Atterberg		ELL	X
Limite di ritiro		Triassiale UU	
Analisi granulometrica (setacci)		Triassiale CU	
Analisi granulometrica (sedimentaz.)		Triassiale CD	
		Rigonfiamento	
		Permeabilità a carico costante	
Compattazione Proctor modificato		Permeabilità a carico variabile	
Penetrazione CBR		Permeabilità in cella triassiale	

Grandezze Indice

Contenuto d'acqua I W_0 (%)	24,75	Peso specifico I γs (kN/m^3)	
Contenuto d'acqua II W_0 (%)	25,32	Peso specifico II γs (kN/m^3)	
Contenuto d'acqua medio W_0 (%) *(media 2 determinaz.)*	**25,04**	Peso specifico medio γs (kN/m^3) *(media 2 determinaz.)*	
Peso di volume γ (kN/m^3)	18,27	Grado di saturazione (S_0) (%)	
		Indice dei vuoti (e)	
Peso di volume secco γd (kN/m^3)	14,61		
		Porosità %	

UNCONFINED COMPRESSION TEST (ASTM D2166)

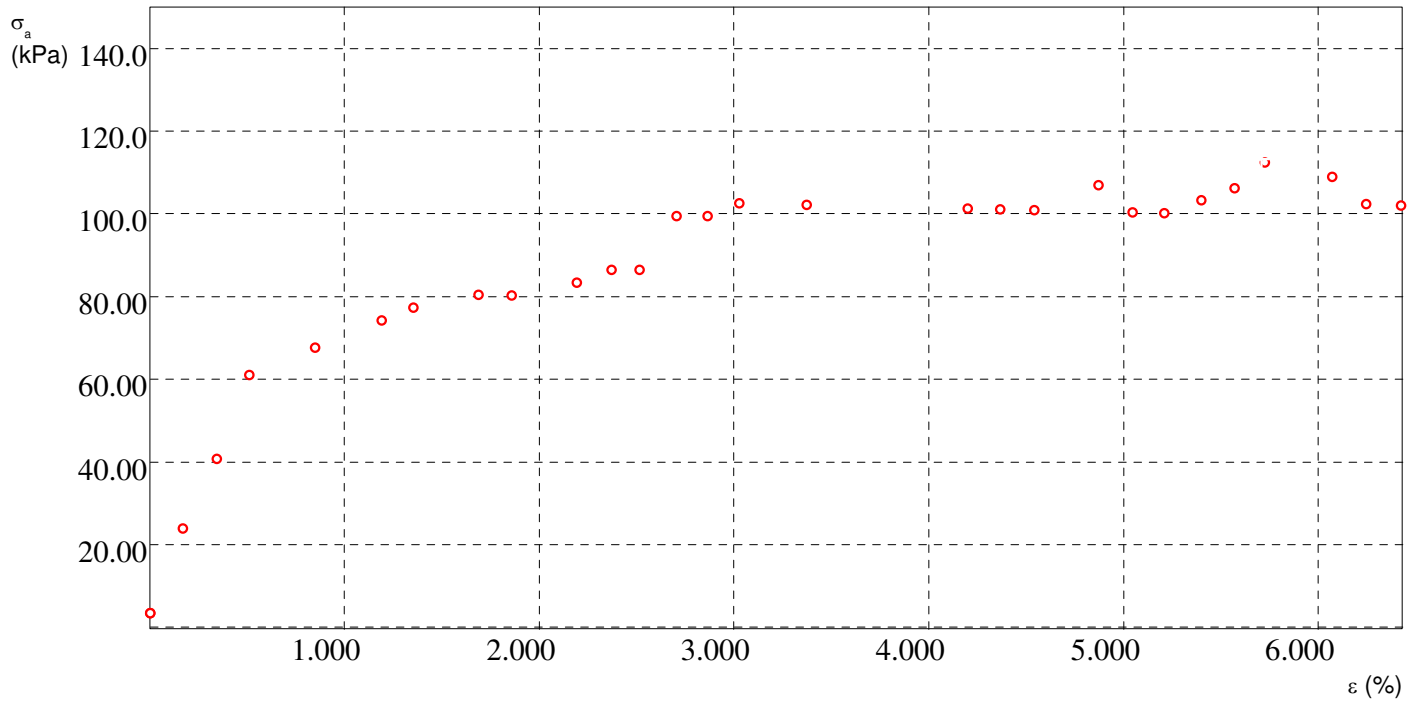
Customer data

Customer	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Address	Progetto discarica rifiuti non pericolosi
Site	C.da Borranea - Trapani
Boring	S5
Sample	c1
Depth	8.70 - 9.00 m

Specimen data

Date of boring					
Cross section	11,400	cm^2	Initial bulk density	1,864	g/cm^3 γ_n
Initial height	76,000	mm	Final bulk density	1,994	g/cm^3 γ_f
Final height	70,991	mm	Dry bulk density	1,483	g/cm^3 γ_d
No. Tare 1	0		Initial moisture content	25,704	% W_0
Weight of tare 1	0,000	g	Final moisture content	25,564	% W_f
Tare + wet initial weight	161,53	g	Initial saturation	0,000	% S_0
No. Tare 2	0		Final saturation	0,000	% S_f
Weight of tare 2	0,000	g	Initial void ratio	1,000	e_0
Tare + wet final weight	161,350	g	Final void ratio	1,000	e_f
Tare + specimen dried weight	128,500	g	Final dry bulk density	1,588	g/cm^3 γ_{df}
Specific weight of grains	0,000	g/cm^3			

Maximum strength	113 kPa
Strain	5,72 %



Laboratory Manager

Dott. Geol. Antonino Ardagna

Technician

Dott. Geol. Vincenzo Buccheri

OGGETTO DEI LAVORI

INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

COMMITTENTE

ATO TP1 "Terra dei Fenici"

RISULTATI DELLE PROVE DI PERMEABILITA' IN FORO ESEGUITE

Nell'ambito dei lavori inerenti la "INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI" la società ATO TP1 "Terra dei Fenici", ha incaricato formalmente la Società GEO 3 s.a.s. di Antonino Ardagna & C. per l'esecuzione di prove di permeabilità in foro da eseguirsi presso il proprio cantiere sito in C.da Borranea (TP) .

La determinazione in situ delle caratteristiche di conducibilità idraulica è avvenuta attraverso l'esecuzione di prove di tipo Lefranc a carico variabile su fori opportunamente predisposti. La predisposizione di tale prova è avvenuta concordemente con quanto prescritto dalle normative in uso ovvero attraverso una adeguata preparazione di una camera di indagine, prevedendo l'esecuzione di una perforazione a distruzione di nucleo e la successiva istallazione di un rivestimento metallico fino alla profondità necessaria all'esecuzione della prova. Terminata la fase di infissione del rivestimento metallico si è proceduto ad eseguire delle manovre di pulizia del foro con opportuni utensili, alla sistemazione di ghiaietto calibrato per il tratto interessato dalla prova e al sollevamento della batteria di rivestimento per un tratto generalmente compreso tra 50 e 60 cm costituente quindi il tratto in prova.

La prova è consistita nell'immissione preliminare in foro di acqua per un tempo necessario al riempimento della batteria di rivestimento opportunamente predisposta, alla stabilizzazione idraulica del sistema e successivamente alla misurazione degli abbassamenti del carico idraulico generato; gli abbassamenti misurati sono correlabili attraverso opportune formule alle caratteristiche di conducibilità idraulica del sistema. Nello specifico la determinazione del valore di permeabilità, definito con il valore K ed espresso in m * sec^{-1} , è dato dalla seguente formula:

$K = A/(F*T)$ in m/sec

dove:

A= area della sez. trasversale del rivestimento metallico adottato (m^2)
F = fattore di forma (m)
T = tempo di riequilibrio (basic time lag) (sec)

Per la determinazione del coefficiente di forma F è stato considerata la seguente formula valida per la preparazione di un filtro cilindrico in terreno uniforme:

$$F = \frac{3\pi L}{\ln(1.5L/D+\sqrt{1+(1.5L/D)^2})}$$

l'area della sezione trasversale del rivestimento è stata ottenuta considerando che il diametro del rivestimento metallico utilizzato è di 127 mm mentre la determinazione del tempo di

riequilibrio T definito anche basic time lag è avvenuta attraverso l'utilizzo di un diagramma che mette in relazione il rapporto tra gli abbassamenti del carico idraulico generato h rispetto al carico idraulico iniziale h_0 e i rispettivi tempi di misurazione osservati. Dalla curva ottenuta vengono successivamente tracciate un sistema di rette parallele passanti per l'origine degli assi del diagramma, il basic time lag rappresenta il valore di tempo ottenuto su tali rette parallele per un valore di h/h_0 pari a 0.37.

I risultati ottenuti hanno comunque dimostrato una scarsa permeabilità dei terreni in esame con valori in ogni caso mai inferiori ai 10^{-8} m/sec..

Di seguito vengono allegate schede riepilogative di ogni singola prova con indicazione dei valori ottenuti.

Gibellina, Marzo 2010

SCHEDA RIEPILOGATIVA DELLA PROVA ESEGUITA SUL FORO S1

Rif." INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI"	
Committente: ATO TP1 "Terra dei Fenici"	***Direttore Lavori:*** ---
Nome prova: S1 N°1	***Cantiere*:** C.DA BORRANEA (TP)
Profondità esecuzione: 6*,00 m*	. ***Lunghezza camera di indagine:*** *0.50 m*
Prova permeabilità tipo: Lefranc carico variabile	***Descrizione dei terreni interessati nel tratto in prova:*** Argille
Area della sezione A(m^2)= *0,01267*	***Fattore di forma F calcolato:*** *1,9031*
Tempo di riequilibrio-basic time lag (sec): *1049666*	***K ($m*sec^{-1}$)=*** $1.20*10^{-8}$

Segue tabella riepilogativa degli abbassamenti misurati e relativi grafici.

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni

COMMITTENTE: ATO TP 1 TERRA DEI FENICI

CANTIERE: C.DA BORRANEA (TP) Data: 02/03/2010

Sondaggio S1

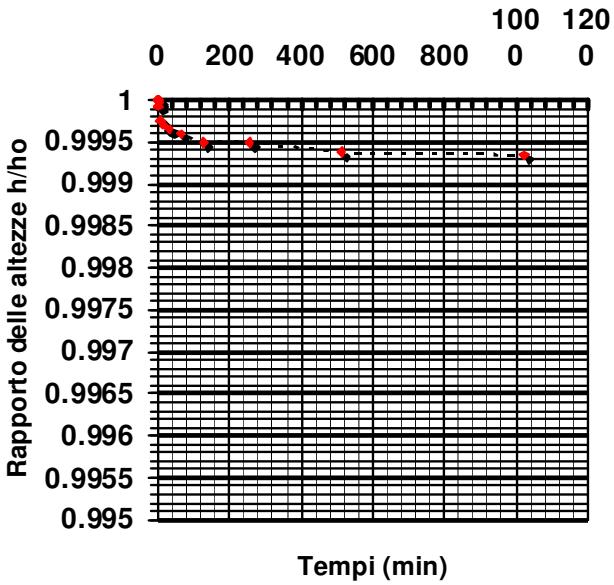
Prova n° 1

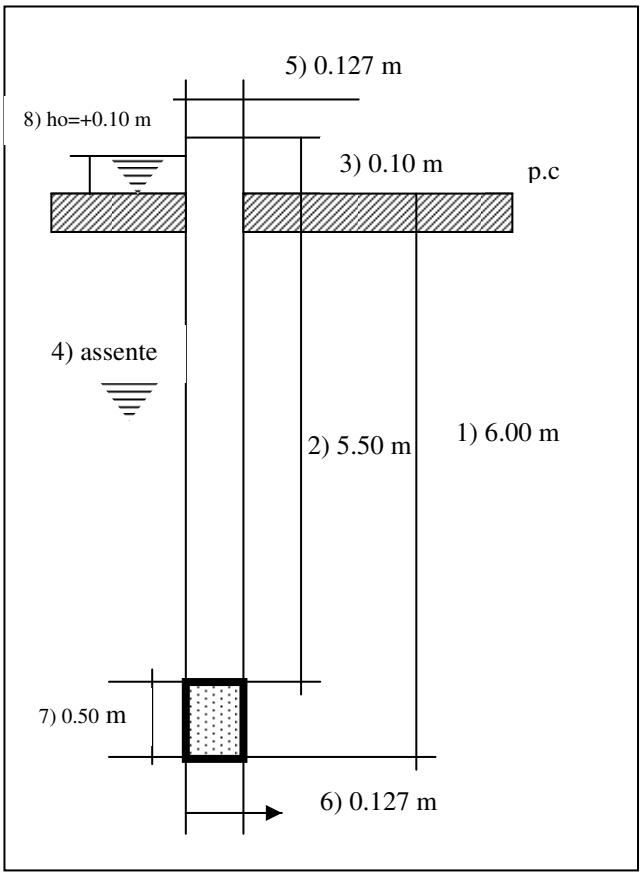
PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC A CARICO VARIABILE

prova eseguita su un tratto di foro

Abbass. (cm)	t (min.)	Abbass. (cm)	t (min.)
0.04	1	0.37	512
0.07	2	0.39	1024
0.11	4	--	--
0.14	8	--	--
0.18	16	--	--
0.21	32	--	--
0.24	64	--	--
0.28	128	--	--
0.30	256	--	--

K*= $1.20*10^{-8}$ m/sec





LEGENDA:

1. Profondit à foro.
2. Profondità rivestimento da p.c.
3. Sporgenza testa tubo rivestimento da piano campagna.
4. Livello statico della falda.
5. Diametro tubo di rivestimento.
6. Diametro del tratto di foro in prova.
7. Lunghezza della camera.
8. Livello stabilizzato dell'acqua nel rivestimento all'inizio della prova, rispetto al p.c. (ho)

(*) per ho ≥ 2m le letture potranno essere effettuate ogni 100 mm circa, le letture verranno proseguite fino a che Δh ≤ 1/5 ho

K= A/(F*T) in m/sec

A= area della sez. trasversale del riv. (m^2)
F = fattore di forma (m)
T = tempo di riequilibrio (basic time lag) (sec)

SCHEDA RIEPILOGATIVA DELLA PROVA ESEGUITA SUL FORO S2

Rif." INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI"	
Committente: ATO TP1 "Terra dei Fenici"	***Direttore Lavori:*** ---
Nome prova: S2 N°1	***Cantiere*:** C.DA BORRANEA (TP)
***Profondità esecuzione: 7**,50 m*	. ***Lunghezza camera di indagine:*** *0.50 m*
Prova permeabilità tipo: Lefranc carico variabile	***Descrizione dei terreni interessati nel tratto in prova:*** Argille
Area della sezione A(m^2)= *0,01267*	***Fattore di forma F calcolato:*** *1,9031*
Tempo di riequilibrio-basic time lag (sec): *1574500*	***K ($m*sec^{-1}$)=*** $4.22*10^{-9}$

Segue tabella riepilogativa degli abbassamenti misurati e relativi grafici.

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni

COMMITTENTE: ATO TP 1 TERRA DEI FENICI

CANTIERE: C.DA BORRANEA (TP) Data: 04/03/2010

Sondaggio S2

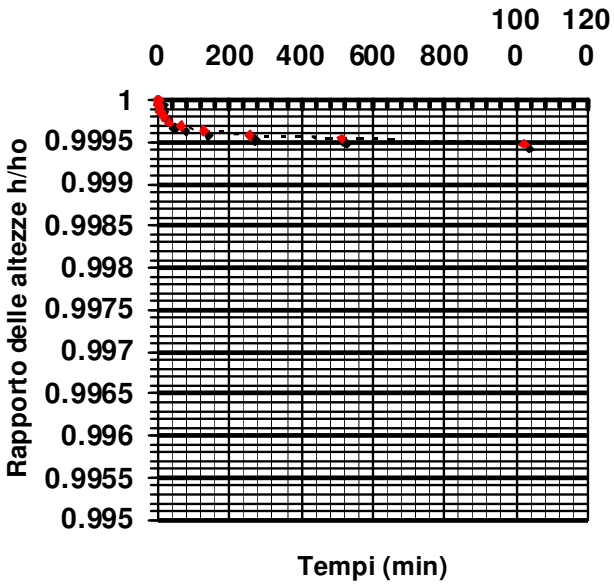
Prova n° 1

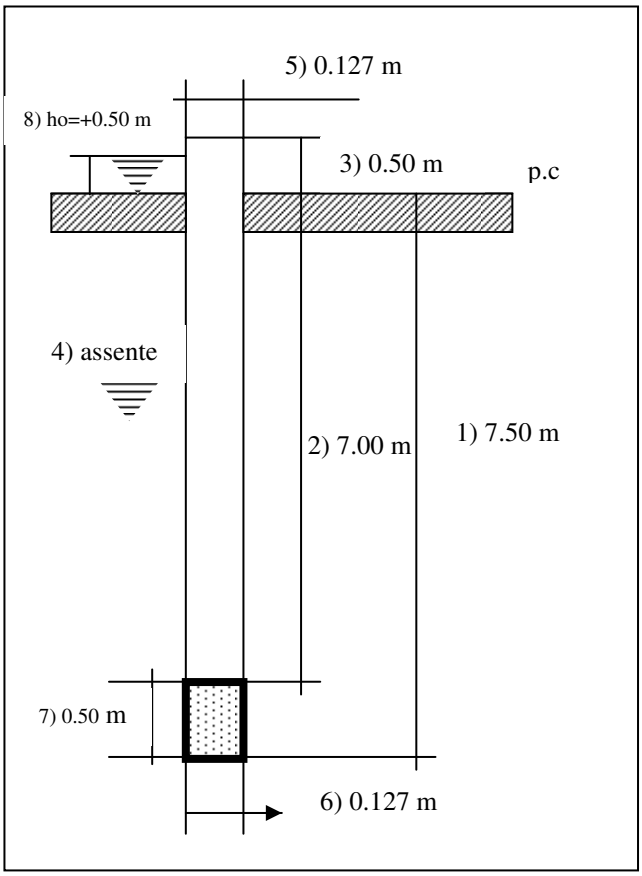
PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC A CARICO VARIABILE

prova eseguita su un tratto di foro

Abbass. (cm)	t (min.)	Abbass. (cm)	t (min.)
0.03	1	0.34	512
0.06	2	0.39	1024
0.09	4	--	--
0.11	8	--	--
0.14	16	--	--
0.20	32	--	--
0.23	64	--	--
0.27	128	--	--
0.31	256	--	--

K*= $4.22*10^{-9}$ m/sec





LEGENDA:

1. Profondit à foro.
2. Profondità rivestimento da p.c.
3. Sporgenza testa tubo rivestimento da piano campagna.
4. Livello statico della falda.
5. Diametro tubo di rivestimento.
6. Diametro del tratto di foro in prova.
7. Lunghezza della camera.
8. Livello stabilizzato dell'acqua nel rivestimento all'inizio della prova, rispetto al p.c. (ho)

(*) per ho ≥ 2m le letture potranno essere effettuate ogni 100 mm circa, le letture verranno proseguite fino a che Δh ≤ 1/5 ho

K= A/(F*T) in m/sec

A= area della sez. trasversale del riv. (m^2)
F = fattore di forma (m)
T = tempo di riequilibrio (basic time lag) (sec)

SCHEDA RIEPILOGATIVA DELLA PROVA ESEGUITA SUL FORO S3

Rif." INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI"	
Committente: ATO TP1 "Terra dei Fenici"	***Direttore Lavori:*** ---
Nome prova: S3 N°1	***Cantiere*:** C.DA BORRANEA (TP)
***Profondità esecuzione: 1**,50 m*	. ***Lunghezza camera di indagine:*** *0.50 m*
Prova permeabilità tipo: Lefranc carico variabile	***Descrizione dei terreni interessati nel tratto in prova:*** Argille
Area della sezione A(m^2)= *0,01267*	***Fattore di forma F calcolato:*** *1,9031*
Tempo di riequilibrio-basic time lag (sec): *209733*	***K ($m*sec^{-1}$)= 3.17***$*10^{-8}$

Segue tabella riepilogativa degli abbassamenti misurati e relativi grafici.

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni

COMMITTENTE: ATO TP 1 TERRA DEI FENICI

CANTIERE: C.DA BORRANEA (TP) Data: 08/03/2010

Sondaggio S3

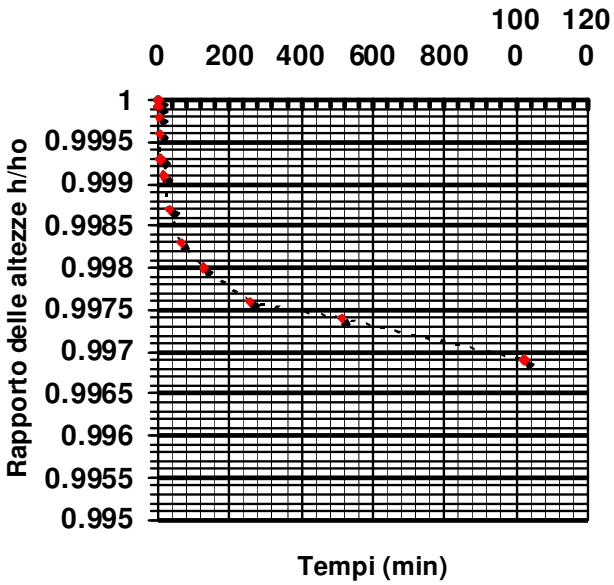
Prova n° 1

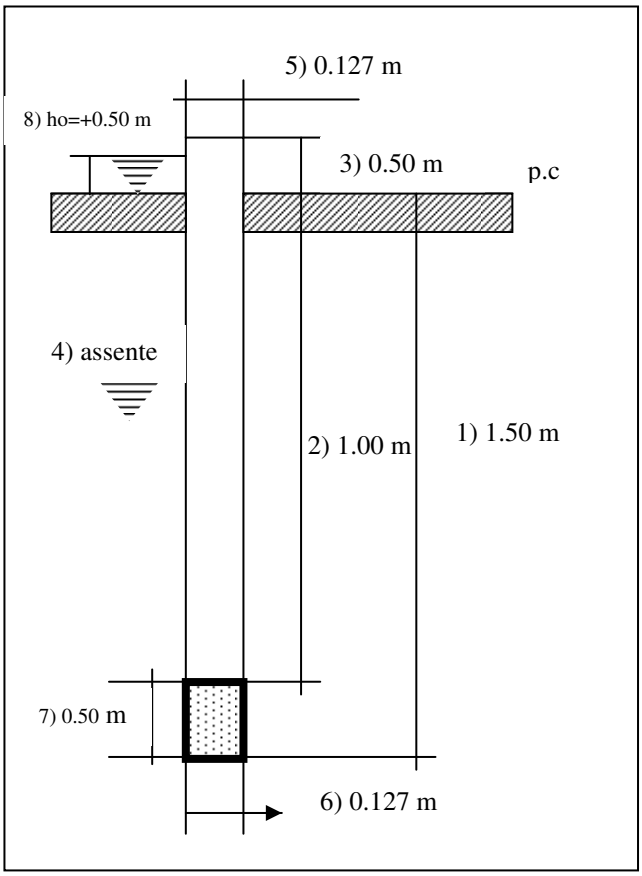
PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC A CARICO VARIABILE

prova eseguita su un tratto di foro

Abbass. (cm)	t (min.)	Abbass. (cm)	t (min.)
0.01	1	0.38	512
0.03	2	0.46	1024
0.05	4	--	--
0.10	8	--	--
0.13	16	--	--
0.19	32	--	--
0.25	64	--	--
0.29	128	--	--
0.35	256	--	--

K*= $3.17*10^{-8}$ m/sec





LEGENDA:

1. Profondit à foro.
2. Profondità rivestimento da p.c.
3. Sporgenza testa tubo rivestimento da piano campagna.
4. Livello statico della falda.
5. Diametro tubo di rivestimento.
6. Diametro del tratto di foro in prova.
7. Lunghezza della camera.
8. Livello stabilizzato dell'acqua nel rivestimento all'inizio della prova, rispetto al p.c. (ho)

(*) per ho ≥ 2m le letture potranno essere effettuate ogni 100 mm circa, le letture verranno proseguite fino a che Δh ≤ 1/5 ho

K= A/(F*T) in m/sec

A= area della sez. trasversale del riv. (m^2)
F = fattore di forma (m)
T = tempo di riequilibrio (basic time lag) (sec)

SCHEDA RIEPILOGATIVA DELLA PROVA ESEGUITA SUL FORO S5

Rif." INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI"	
Committente: ATO TP1 "Terra dei Fenici"	***Direttore Lavori:*** ---
Nome prova: S5 N°1	***Cantiere*:** C.DA BORRANEA (TP)
***Profondità esecuzione: 10**,00 m*	***Lunghezza camera di indagine:** 0.50 m*
Prova permeabilità tipo: Lefranc carico variabile	***Descrizione dei terreni interessati nel tratto in prova:*** Argille
***Area della sezione A(m^2)=** 0,01267*	***Fattore di forma F calcolato:** 1,9031*
Tempo di riequilibrio-basic time lag (sec): *21000000*	***K ($m*sec^{-1}$)=*** $3.18*10^{-10}$

Segue tabella riepilogativa degli abbassamenti misurati e relativi grafici.

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni

COMMITTENTE: ATO TP 1 TERRA DEI FENICI

CANTIERE: C.DA BORRANEA (TP) Data: 12/03/2010

Sondaggio S5

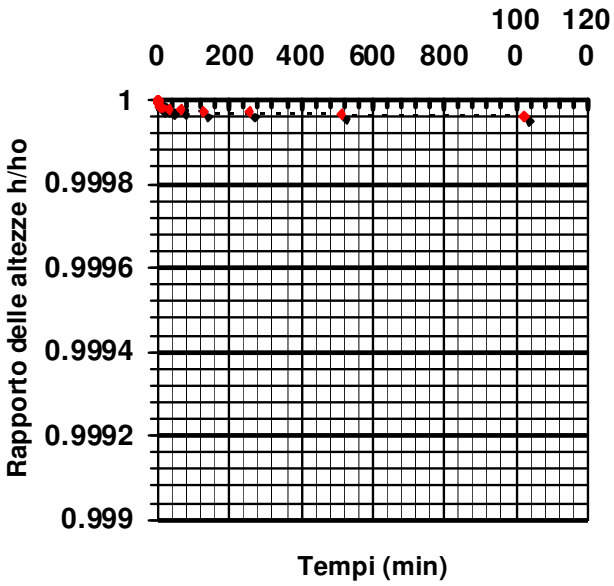
Prova n° 1

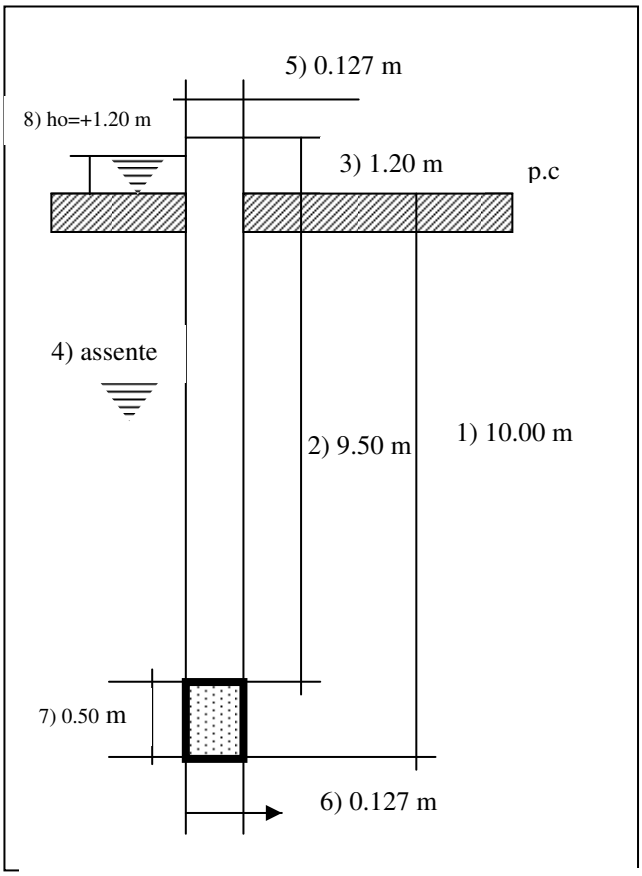
PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC A CARICO VARIABILE

prova eseguita su un tratto di foro

Abbass. (cm)	t (min.)	Abbass. (cm)	t (min.)
0.05	1	0.34	512
0.08	2	0.39	1024
0.15	4	--	--
0.18	8	--	--
0.19	16	--	--
0.21	32	--	--
0.23	64	--	--
0.25	128	--	--
0.28	256	--	--

K*= $3.18*10^{-10}$ m/sec





LEGENDA:

1. Profondità foro.
2. Profondità rivestimento da p.c.
3. Sporgenza testa tubo rivestimento da piano campagna.
4. Livello statico della falda.
5. Diametro tubo di rivestimento.
6. Diametro del tratto di foro in prova.
7. Lunghezza della camera.
8. Livello stabilizzato dell'acqua nel rivestimento all'inizio della prova, rispetto al p.c. (ho)

(*) per ho ≥ 2m le letture potranno essere effettuate ogni 100 mm circa, le letture verranno proseguite fino a che Δh ≤ 1/5 ho

K= A/(F*T) in m/sec

A= area della sez. trasversale del riv. (m^2)
F = fattore di forma (m)
T = tempo di riequilibrio (basic time lag) (sec)

OGGETTO

INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI"

COMMITTENTE

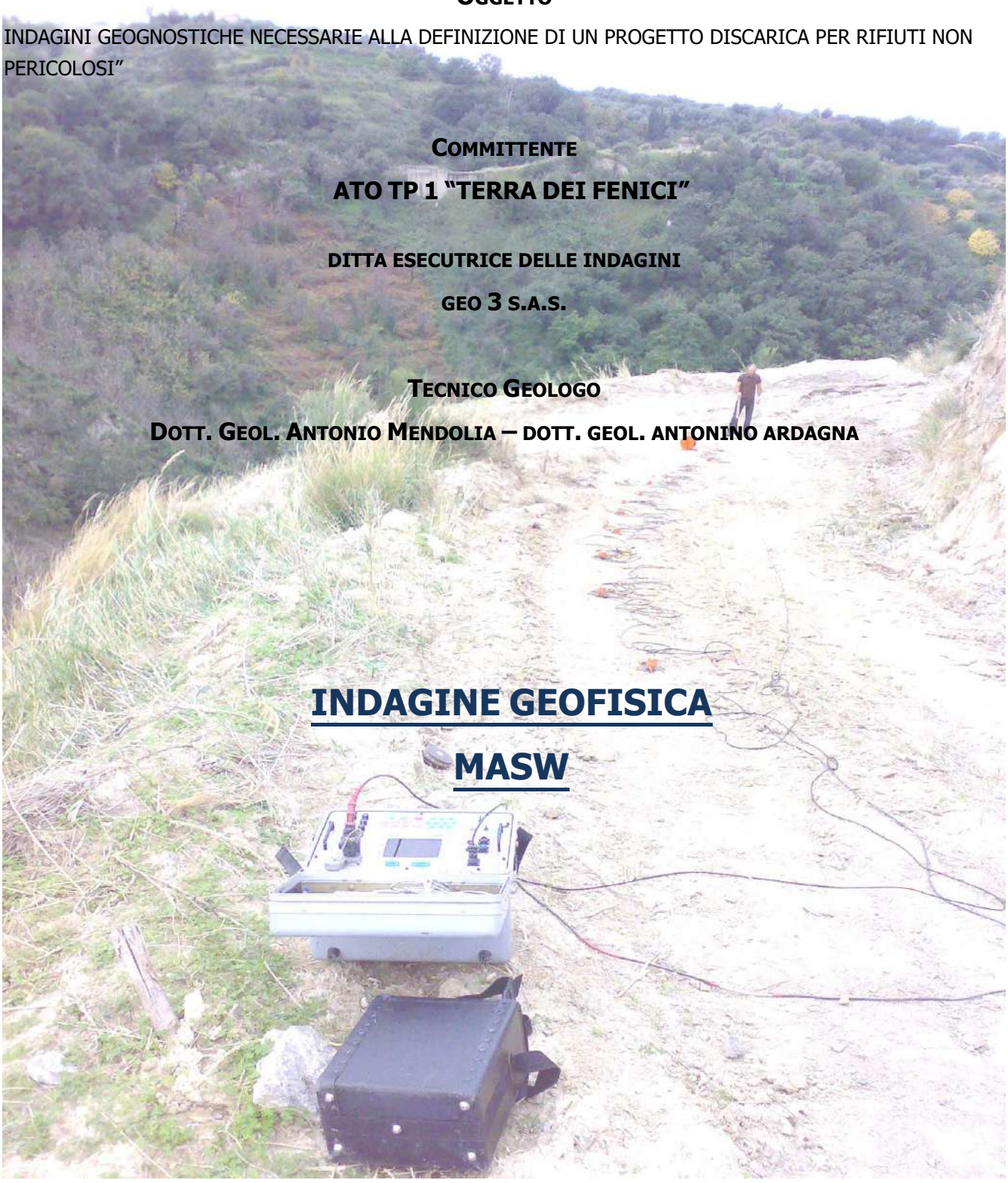
ATO TP 1 "TERRA DEI FENICI"

DITTA ESECUTRICE DELLE INDAGINI

GEO 3 S.A.S.

TECNICO GEOLOGO

DOTT. GEOL. ANTONIO MENDOLIA – DOTT. GEOL. ANTONINO ARDAGNA



INDAGINE GEOFISICA

MASW

Il tecnico
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Il tecnico
Dott. Geol. Antonio Mendolia

INDICE

PREMESSA

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

INDAGINI MASW E CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

CONCLUSIONI

1. PREMESSA

Su incarico ricevuto l'incarico da parte della società committente, ATO TP 1 "TERRA DEI FENICI", la ditta GEO 3 s.a.s. ha eseguito una campagna di indagini geofisiche sismica Prova MASW a supporto del progetto "INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI" .

Le considerazioni che vengono riportate di seguito sono il risultato delle indagini sismiche effettuate, della verifica e del rilevamento dei litotipi affioranti nell'area in esame ed in una porzione significativamente estesa al contorno.

La campagna di indagine ha previsto l'esecuzione di n° 01 stendimento sismico S1 di lunghezza complessiva pari a 48 m

La presente metodologia ha permesso di evidenziare semiquantitativamente le geometrie del substrato identificando discontinuità presenti e legate a probabili variazioni litologiche

2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La strumentazione utilizzata è costituita da:

- sismografo Ambrogeo Echo 12-24/2002 - 24 canali – 16/24 bit che permette l'acquisizione e rappresentazione degli impulsi sismici su PC consentendo una prima operazione di filtraggio e taratura dei dati in sito; i segnali sismici ottenuti vengono registrati simultaneamente sul disco fisso del PC. Inoltre, lo strumento è dotato di sistema di controllo analogico/digitale dei guadagni con funzione di sommatoria dei segnali sismici che consente di ottimizzare il rapporto segnale-rumore;

- geofoni 4.5 Hz verticali del tipo elettromagnetico a bobina mobile (con relativo cavo di collegamento a 24 connettori) che consentono di convertire in segnali elettrici gli spostamenti delle onde sismiche all'interno del terreno;

- cavi sismici ad attacco multipolare muniti di connettori CANNON 27 poli;

- unità esterna di immagazzinamento e memorizzazione dati che permette la verifica dei segnali in situ con possibilità di eventuale trattamento e filtraggio dati

L' "energizzazione" delle onde nel terreno, è stata realizzata mediante massa battente del peso di 8 kg su apposita piastra metallica opportunamente collocata sullo stesso.

Il software di acquisizione e interfaccia dati utilizzato durante l'esecuzione degli stendimenti sismici è AMBROGEO ECHO 24/2002 vers. Sept. 2005

3. INDAGINI MASW E CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

LO STENDIMENTO È STATO REALIZZATO UTILIZZANDO 24 GEOFONI CON PASSO 2.00 METRI PER UN TOTALE DI 48 METRI LINEARI CON QUATTRO OFFSET COMPLESSIVI RISPETTIVAMENTE POSTI A 5 E 10 METRI.

LE NUOVE NORME TECNICHE SULLE COSTRUZIONI (NTC 14 GENNAIO 2008), LA NORMATIVA TECNICA EUROPEA GLI EUROCODICI EC 7 E EC 8 E LE PIÙ AVANZATE NORMATIVE INTERNAZIONALI DISCIPLINANO LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DI NUOVI EDIFICI SOGGETTI AD AZIONI SISMICHE E LA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA E DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SU EDIFICI SOGGETTI AL MEDESIMO TIPO DI AZIONI.

TALE NORMA HA LO SCOPO DI ASSICURARE CHE IN CASO DI EVENTO SISMICO SIA PROTETTA LA VITA UMANA, SIANO LIMITATI I DANNI E RIMANGANO FUNZIONANTI LE STRUTTURE ESSENZIALI AGLI INTERVENTI DI PROTEZIONE CIVILE.

FRA LE NOVITÀ PIÙ IMPORTANTI DELLA NUOVA NORMATIVA TECNICA IN MATERIA DI PROGETTAZIONE ANTISISMICA:

- ESTENSIONE DELLA ZONAZIONE SISMICA A TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE
- L'ABBANDONO DEL METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI IN FAVORE DEL METODO DI VERIFICA AGLI STATI LIMITE SU EDIFICI SOGGETTI AL MEDESIMO TIPO DI AZIONI
- UNA MAGGIORE ATTENZIONE VERSO UNA CORRETTA MODELLAZIONE STRUTTURALE
- L'APERTURA VERSO ANALISI DI TIPO NON LINEARE
- CI ADEGUA ALLO STANDARD EUROPEO E MONDIALE

LA NUOVA NORMATIVA HA INTRODOTTO LA CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI PER LA DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO IN 5+2 CATEGORIE SULLA BASE DELLA VS30

IL PROFILO DELLE ONDE DI TAGLIO VS NEI PRIMI 30 M DI PROFONDITÀ RISULTA NECESSARIO PER:

- VALUTARE L'AZIONE SISMICA DI PROGETTO AL LIVELLO DELLE FONDAZIONI DI QUALUNQUE STRUTTURA
- VALUTARE IL RISCHIO DI LIQUEFAZIONE DEL TERRENO IN SITO
- VALUTARE RISCHI DI INSTABILITÀ DEI PENDII E/O DELLE OPERE DI SOSTEGNO
- VALUTARE I CEDIMENTI DEI RILEVATI STRADALI, DELLE OPERE DI SOSTEGNO, DELLE FONDAZIONI DEGLI EDIFICI
- VALUTARE LA TRASMISSIONE DELLE VIBRAZIONI GENERATE DAI TRENI, DALLE MACCHINE VIBRANTI, DALLE ESPLOSIONI IN SUPERFICIE O IN SOTTERRANEO, DAL TRAFFICO VEICOLARE

IL PARAMETRO VS30 È IL PARAMETRO GEOFISICO CHE RAPPRESENTA MEGLIO LA VARIABILITÀ GEOTECNICA DEI MATERIALI GEOLOGICI PRESENTI NEL SOTTOSUOLO: RAPPRESENTA LA VELOCITÀ MEDIA DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE S ENTRO 30 METRI DI PROFONDITÀ.

È CALCOLATO MEDIANTE LA SEGUENTE ESPRESSIONE

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_i}}$$

DOVE:

VI: VELOCITÀ DELLE ONDE S DELLO STRATO I-ESIMO

HI: SPESSORE IN METRI DELLO STRATO I-ESIMO

N: NUMERO DI STRATI PRESENTI NEI PRIMI 30 METRI

IN BASE AL VALORE DELLA VS30 SI IDENTIFICANO LE SEGUENTI 5 CATEGORIE DEL SUOLO DI FONDAZIONE (CLASSIFICAZIONE DEL TIPO DI SUOLO SECONDO NTC 14 GENNAIO 2008):

Suolo	**Descrizione geotecnica**	**Vs30(m/s)**
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 > 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 metri	>800
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360÷800 m/s (ovvero $N_{stp,30}$ > 50 nei terreni a grana grossa e C_{u30} > 250 KPa nei terreni a grana fine).	360÷800
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180÷360 m/s (ovvero15 < $N_{stp,30}$ < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < C_{u30} < 250 KPa nei terreni a grana fine).	180÷360
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 < 180 m/s (ovvero $N_{stp,30}$ < 15 nei terreni a grana grossa e C_{u30} < 70 KPa nei terreni a grana fine).	<180
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D con spessore non superiore a 20 metri posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).	
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs30 < 100 m/s (ovvero 10 KPa < $C_{U,30}$ < 20 KPa , che includono uno strato di almeno 8 metri di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 metri di torba o di argille altamente organiche.	<100
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.	

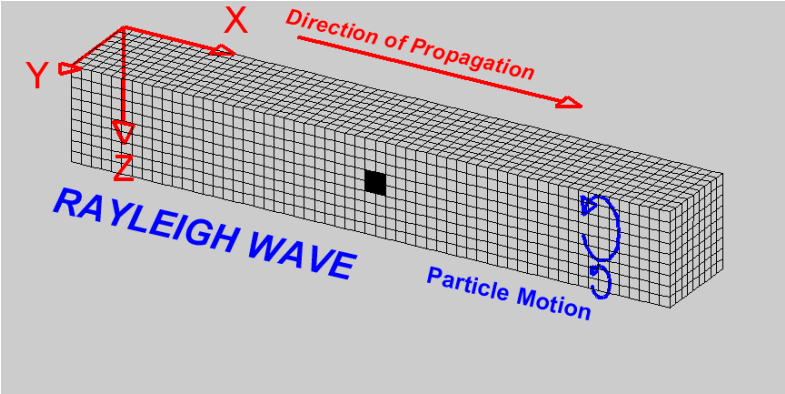
LE TECNICHE INVESTIGATIVE PER L'ACQUISIZIONE DI QUESTO PARAMETRO SONO ESSENZIALMENTE DI TRE TIPI:

- PROVE IN FORO (DOWN HOLE E CROSS HOLE);
- PROFILI SISMICI (RIFLESSIONE O RIFRAZIONE) CON GEOFONI ORIZZONTALI ED ENERGIZZATORI DI ONDE SH;
- MODELLAZIONE DEL SOTTOSUOLO MEDIANTE L'ANALISI DELLE ONDE DI RAYLEIGH (SASW,MASW E REFRACTION MICROTREMOR) E L'IMPIEGO DI GEOFONI VERTICALI.

LA TECNICA MASW, UTILIZZATA PER IL PRESENTE STUDIO, CONSENTE UNA MODELLAZIONE DEL SOTTOSUOLO MEDIANTE L'ANALISI DELLE ONDE DI RAYLEIGH.

LE ONDE DI RAYLEIGH SONO GENERATE DALL'INTERAZIONE TRA ONDE DI PRESSIONE (P) E LE ONDE DI TAGLIO VERTICALI (SV) OGNI QUALVOLTA ESISTE UNA SUPERFICIE LIBERA IN UN MEZZO OMOGENEO ED ISOTROPO.

ALLA SUPERFICIE LIBERA HANNO MOTO ELLITTICO RETROGRADO (MOTO ANTIORARIO) CHE SI INVERTE AD UNA PROFONDITÀ DI $\lambda/2\pi$: POSSONO ESSER VISTE COME LA SOVRAPPOSIZIONE DI DUE COMPONENTI SEPARATE, UNA LONGITUDINALE E L'ALTRA TRASVERSALE, CHE SI PROPAGANO LUNGO LA SUPERFICIE CON LA STESSA VELOCITÀ MA CON DIFFERENTE ATTENUAZIONE CON LA PROFONDITÀ.

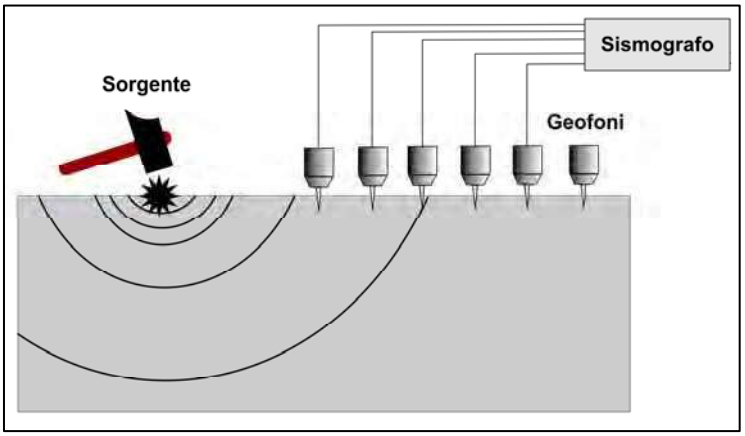


TALI ONDE VENGONO CONSIDERATE PERCHÉ LA PERCENTUALE DI ENERGIA CONVERTITA IN ONDE DI RAYLEIGH È DI GRAN LUNGA PREDOMINANTE (67%) RISPETTO A QUELLA COINVOLTA NELLA GENERAZIONE E PROPAGAZIONE DELLE ONDE P (7%) ED S (26%).

LA PROPAGAZIONE DELLE ONDE DI RAYLEIGH – ANCHE SE INFLUENZATA DALLA VP E DELLA DENSITÀ - È FUNZIONE INNANZITUTTO DELLA VS (PARAMETRO DI FONDAMENTALE IMPORTANZA NELLA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DI UN SITO).

LA TECNICA MASW PUÒ ESSERE SCHEMATIZZATA IN TRE PUNTI:

1. ACQUISIZIONE DEI DATI DI CAMPO: UTILIZZO DI UNA SORGENTE ATTIVA PER L'ENERGIZZAZIONE, ACQUISIZIONE DEI DATI CON **C**OMUNI GEOFONI A COMPONENTE VERTICALE PARTICOLARMENTE SENSIBILI ALLE BASSE FREQUENZE, GEOFONI DA 4.5 HZ, REGISTRAZIONE SIMULTANEA DI 12 O PIÙ CANALI.



2. DETERMINAZIONE DELLA CURVA DI DISPERSIONE (VALUTAZIONE DELLO SPETTRO DI VELOCITÀ);
3. INVERSIONE DELLA CURVA DI DISPERSIONE INTERPRETATA PER OTTENERE IL PROFILO VERTICALE DELLE VS CHE DESCRIVE LA VARIAZIONE DI VS CON LA PROFONDITÀ.

NELLE PAGINE SEGUENTI SI RIPORTANO I TABULATI ED I GRAFICI DELLA STESA MASW ESEGUITA.

4. CONCLUSIONI

DAI VALORI DELLE VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE SISMICHE NONCHÉ DALLA FORMA DELLE VARIE DROMOCRONE, ASSIMILABILE PIÙ AD UNA SPEZZATA CHE AD UNA CURVA, E CONSIDERANDO I RISULTATI DELLE STESE MASW, EMERGE CHE IL SOTTOSUOLO DELL'AREA INDAGATA È COSÌ COSTITUITO (SI RIPORTA DI SEGUITO UNA TABELLA RIASSUNTIVA):

STESA SISMICA S1

STESA SISMICA	STRATO	Velocità Media delle Onde Sismiche Secondarie m/sec	SPESSORE – metri - litologia
S1	1 (TERRENO SUPERFICIALE DI VARIA NATURA E CONSISTENZA)	< 130	1 – aerato superficiale – coltre alterata
	2 (MEDIO-BASSO GRADO DI CONSISTENZA)	< 160	4 – argille limose alterate
	3 (MEDIO GRADO DI CONSISTENZA)	<190	9– terreni di media consistenza riconducibili a litotipi argillosi
	4 (MEDIO GRADO DI CONSISTENZA)	<200	9– terreni di media consistenza riconducibili a litotipi argillosi

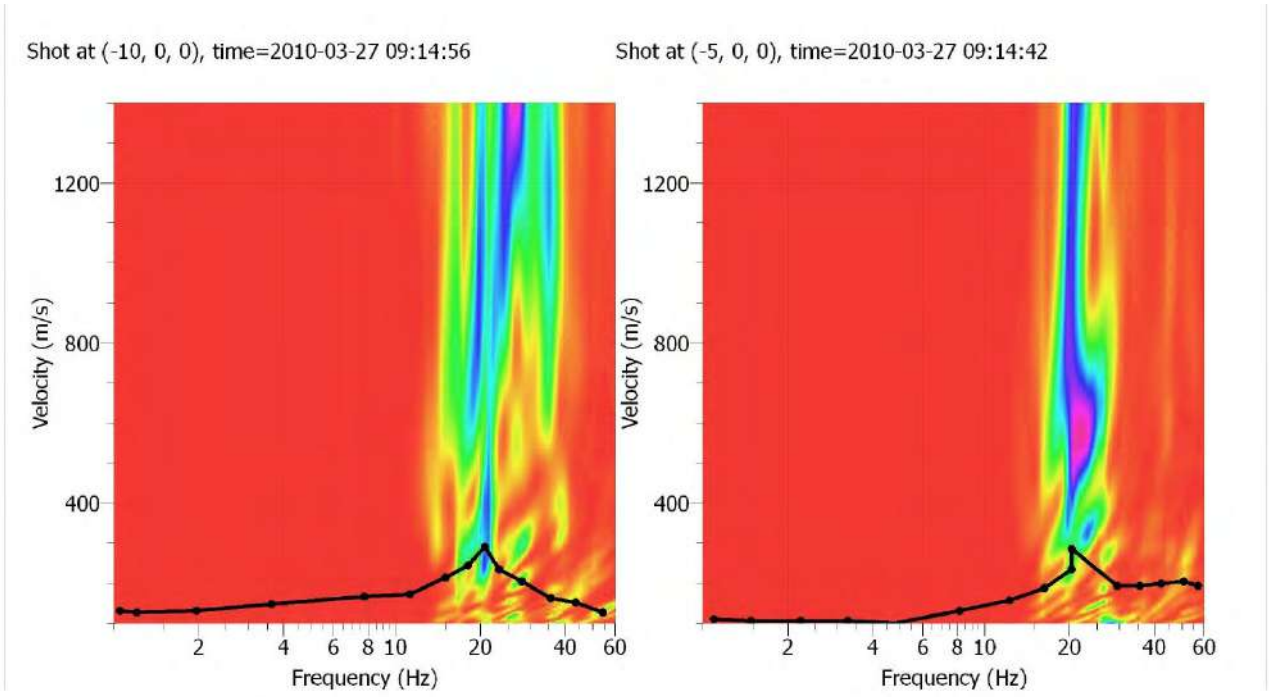
STESA SISMICA MASW	Vs30(m/sec)	Possibile tipo di Suolo	Descrizione geotecnica
S1	**187.5**	**C**	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180÷360 m/s (ovvero15 < $N_{stp,30}$ < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < C_{u30} < 250 KPa nei terreni a grana fine).

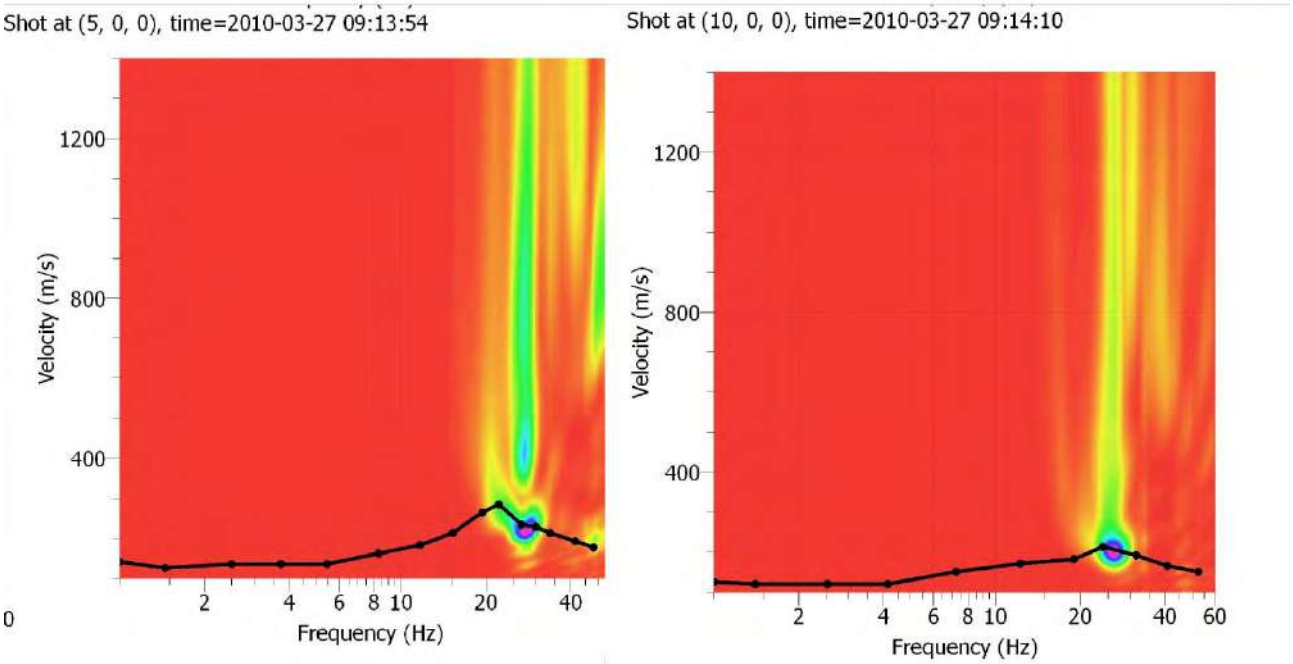
SCHEDA RIEPILOGATIVA DELL'INDAGINE SISMICA ESEGUITA

Tipo Prospezione:	**SISMICA A RIFRAZIONE**		**DOWN HOLE**		**MASW**	**x**
Nome stendimento	**S1**					
Ubicazione	**VEDI PLANIMETRIA ALLEGATA**					
Strumento utilizzato	**AMBROGEO ECHO 24/2004**					
Operatore	Geol. A. Mendolia – Geol. A. Ardagna					
N° canali utilizzati /bit conversione segnale A/D	**24/24**					
Geofoni verticali modello/marca	**R.T. Clark a bobina mobile frequenza 4.5 Hz**					
Geofoni orizzontali modello/marca						
Lunghezza stendimento	**48 metri + 4 offset 5-10 m**					
Interdistanza geofonica onde P/Raylegh	**2 metri**					
Interdistanza geofonica onde S						
n. tiri eseguiti onde P	**4**					
n. tiri eseguiti onde S						
Sistema di energizzazione	**Massa battente 8 kg**					
Lunghezza finestra acquisizione msec	**2 sec.**					
Filtro applicato	**500-700 Hz**					
Funzioni sommatorie applicate	**si**					
Programma utilizzato per acquisizione	**Ambrogeo echo 2004 utility vers. Sept. 2005**					
Programma utilizzato per elaborazione dati	**geopsy - Dinver (Sesarray) – Vscope 2.2.82**					
Allegati al presente documento	**Sezioni interpretative**					
	Tracce sismogrammi					

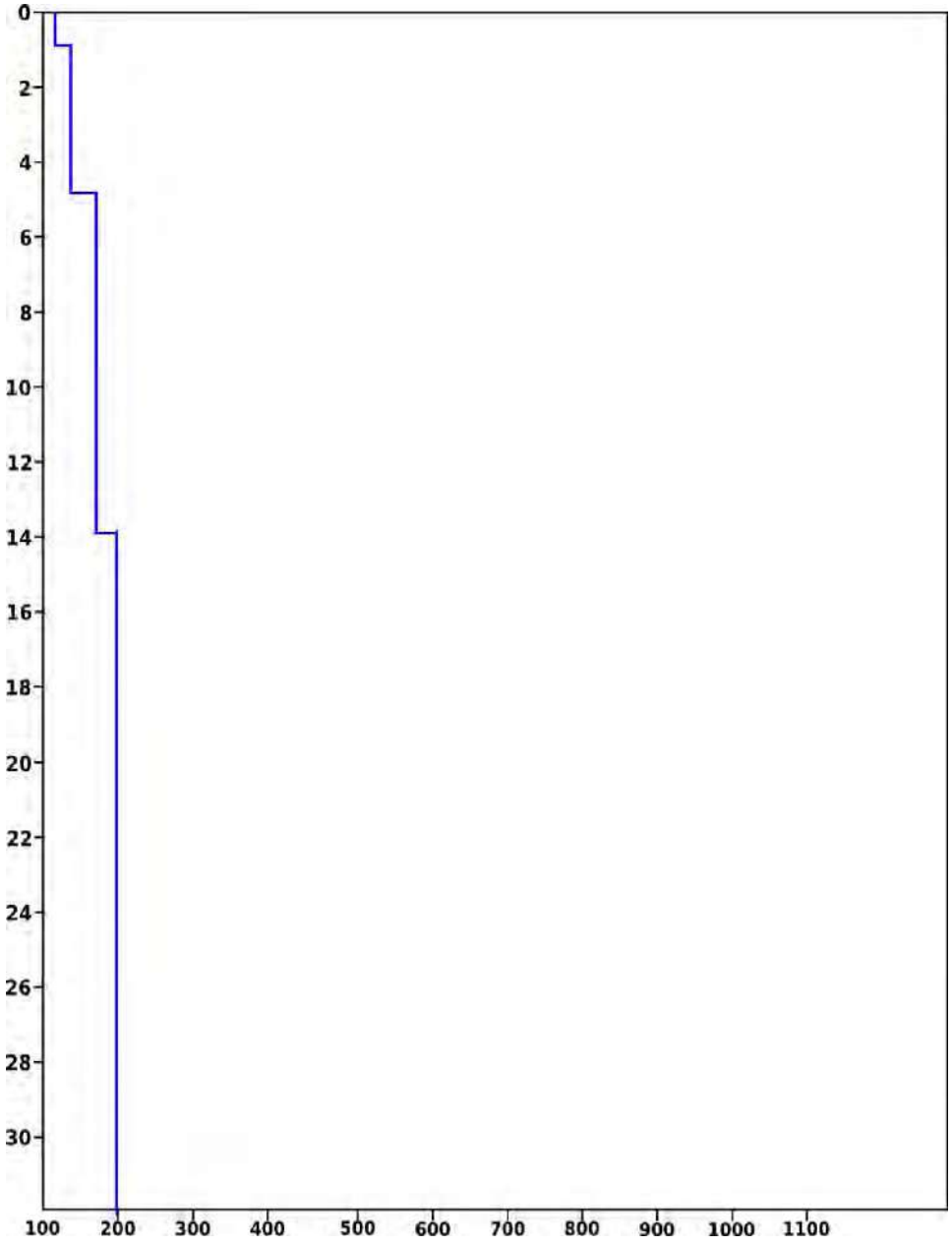
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

CURVE DI DISPERSIONE RELATIVE AI 4 SEGNALI OTTENUTI DALLE DIVERSE CONFIGURAZIONI DI ENERGIZZAZIONE (SCOPPI)

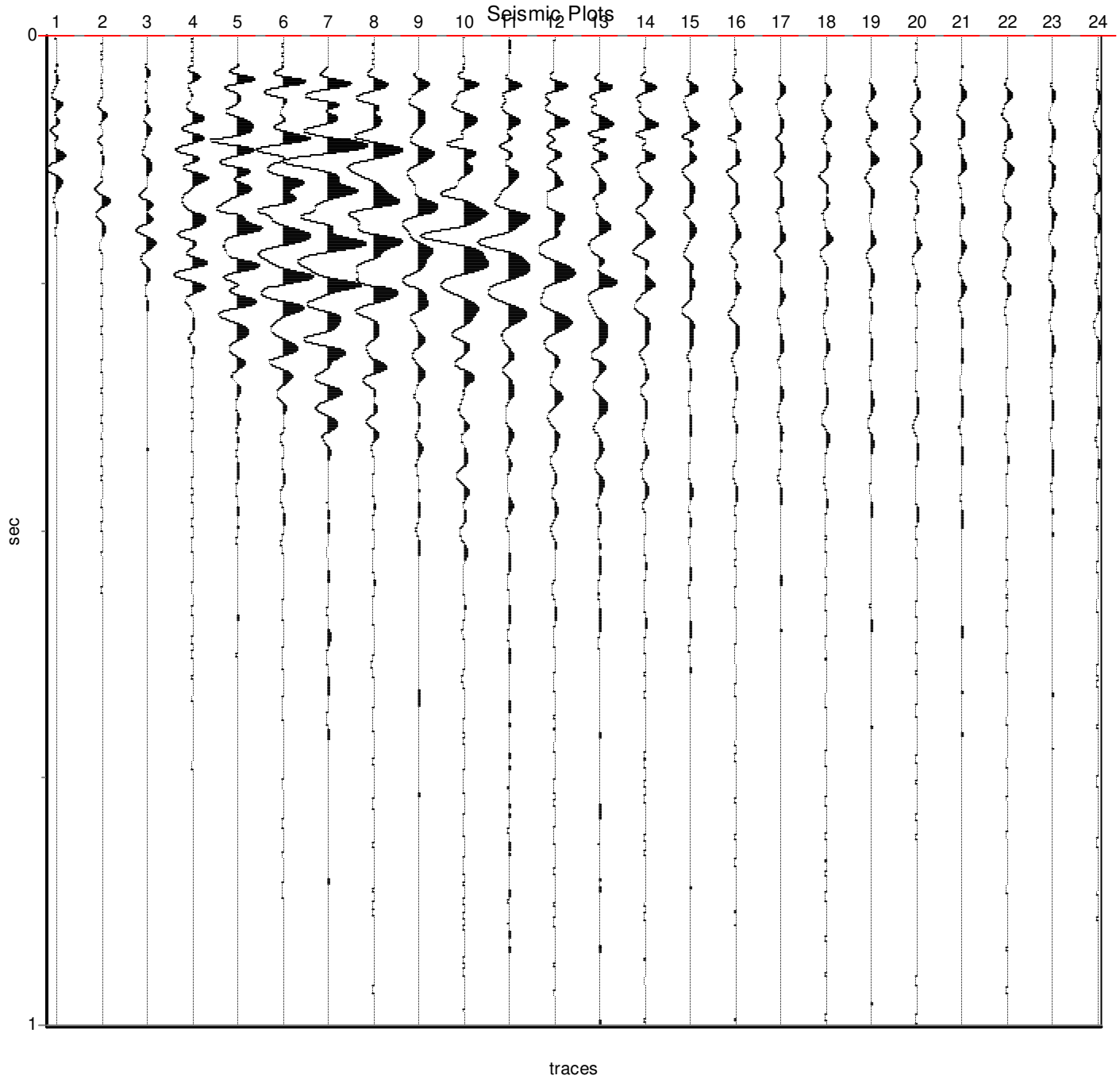




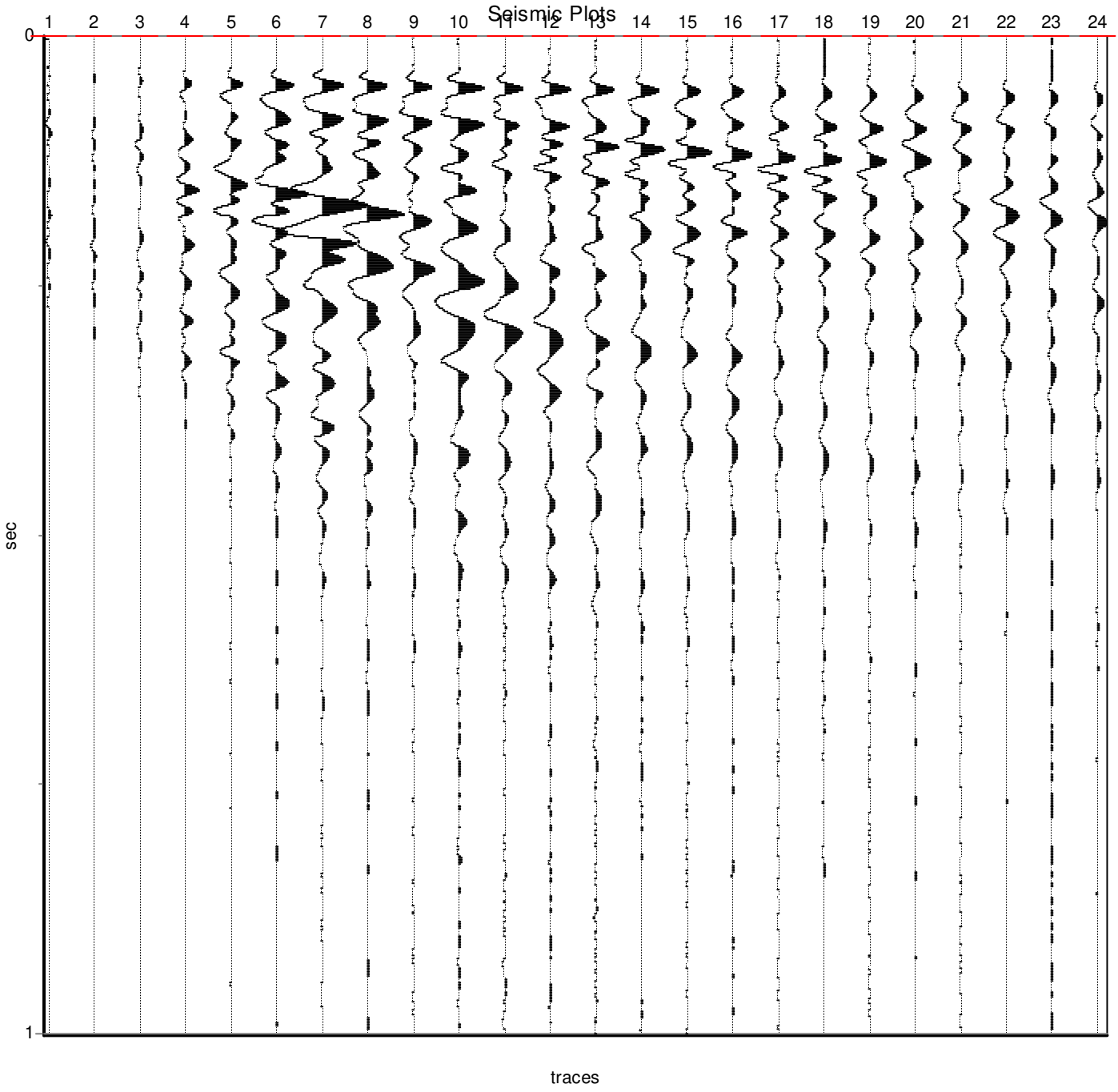
PROFILO VERTICALE DELLE VELOCITA' OTTENUTE DALL'INTERPRETAZIONE DELLE CURVE SOPRASTANTI



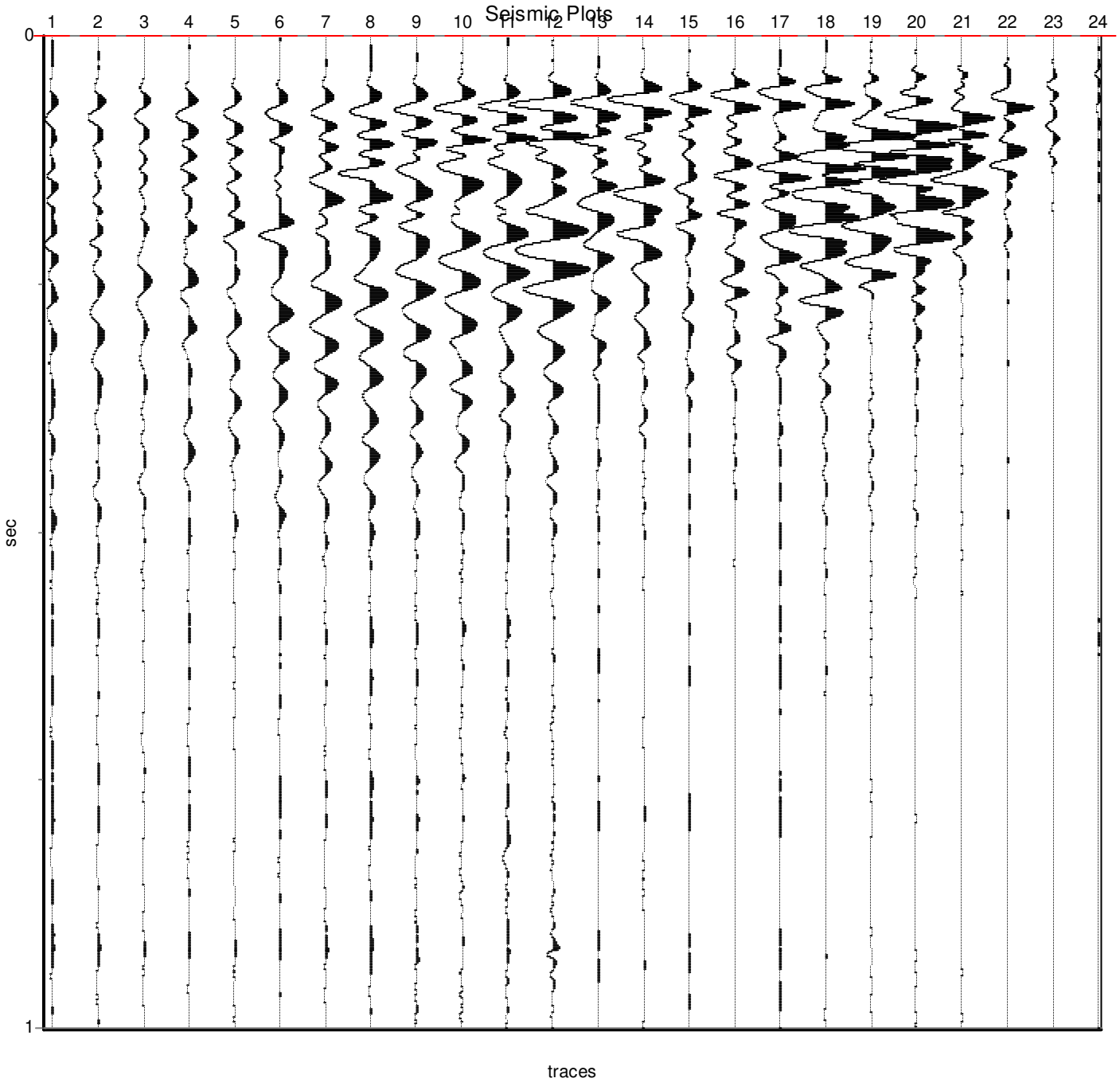
Project: VSProject1
Record: 1
Date: 30 mar 2010 14.52.16
Comment: Imported from file -5.SGY



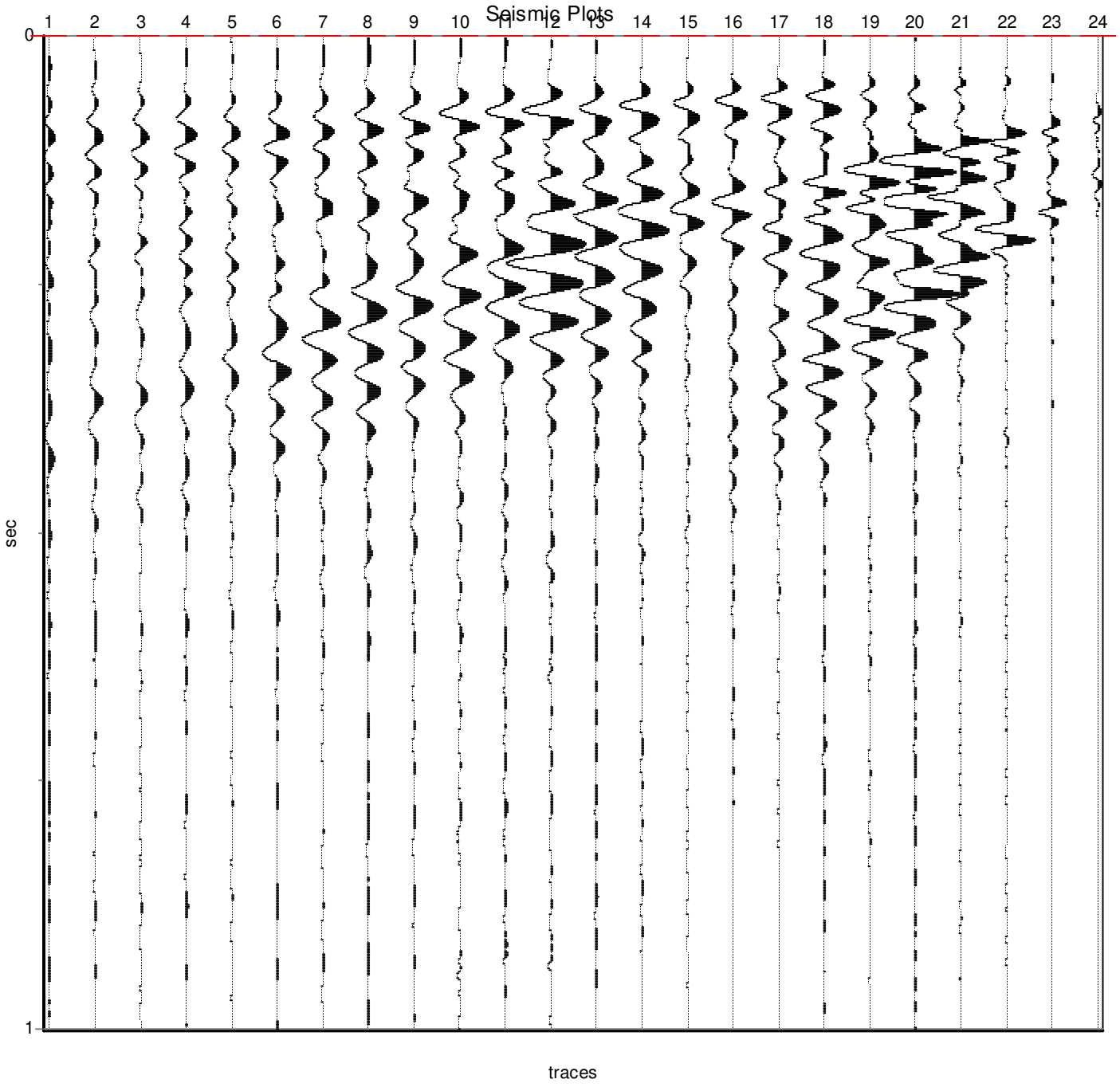
Project: VSProject1
Record: 1
Date: 30 mar 2010 14.52.50
Comment: Imported from file -10.SGY



Project: VSProject1
Record: 1
Date: 30 mar 2010 14.53.10
Comment: Imported from file +5.SGY



Project: VSProject1
Record: 1
Date: 30 mar 2010 14.53.31
Comment: Imported from file +10.SGY



ELABORAZIONE MODULI ELASTICI PROFILO SISMICO MASW REALIZZATO:

PRIMO STRATO (0.00-1.00 m)

VELOC. LONG. (km/s) L= .42
VELOC. TRASV. (km/s) T= .13
MOD. POISSON P= .447
DENSITA' (g/cm3) D= 1.8
MOD. YOUNG (kg/cm2) E= 898
MOD. BULK (kg/cm2) K= 2824
MOD. RIGIDITA' (kg/cm2) R= 310

SECONDO STRATO (1.00-5.00 m)

VELOC. LONG. (km/s) L= .45
VELOC. TRASV. (km/s) T= .16
MOD. POISSON P= .428
DENSITA' (g/cm3) D= 1.9
MOD. YOUNG (kg/cm2) E= 1416
MOD. BULK (kg/cm2) K= 3262
MOD. RIGIDITA' (kg/cm2) R= 496

TERZO STRATO (5.00-14.00 m)

VELOC. LONG. (km/s) L= .558
VELOC. TRASV. (km/s) T= .19
MOD. POISSON P= .434
DENSITA' (g/cm3) D= 1.9
MOD. YOUNG (kg/cm2) E= 2007
MOD. BULK (kg/cm2) K= 5100
MOD. RIGIDITA' (kg/cm2) R= 699

ULTIMO STRATO (14.00-inf)

VELOC. LONG. (km/s) L= .612
VELOC. TRASV. (km/s) T= .2
MOD. POISSON P= .44
DENSITA' (g/cm3) D= 1.9
MOD. YOUNG (kg/cm2) E= 2232
MOD. BULK (kg/cm2) K= 6223
MOD. RIGIDITA' (kg/cm2) R= 775

SRR - VASCA BORRANEA

RACCOLTA DELLE STRATIGRAFIE, ANALISI, PROVE DI LABORATORIO ED INDAGINI GEOFISICHE ESEGUITE NELLA CAMPAGNA DI INDAGINI - ANNO 2018

ā Âd ʒ ŭ Ï ĴŰ ì° Ĵlqʔ ĴqÃtɔɔ ĴŠ ʌ ɔBĴŤĴŠŰlŰ

ēqĴŰŠʌtɛ ɛɑìĴŦŠŇ
Qţ ”GŤŰlŰ ɔʊɛ Š
!tB"ɖɛ ì ɛ"#$ʔì" ɔʔɖʔŰ

0B$$ĴŠtBŠĴŠ ʌɔBĴŤqÃtɔɔ

ʒBɛ ɛ ɖ$tɛn$ʊ %%-°ĴŰ) ɛqʊŰB.ɖh"ɖĴŰB.	^B°Bɑ.ɖ+ĴŰ!!ɖɛn$ Qţţ ŠtŠʊ$ɖ	&'B$ĴŰɨì°ĴŰʒŰ ţ ţ	ɛɑɖBĴŠɨʊ"',ɖBɛnʊ 45ɖţQɖ4ţ 5	(ʊɛ ɖhtʊĴŠɨʊ"',ɖBɛnʊ 45ɖţQɖ4ţ 5
ɑ)ʊ $B'ʊ	ɛɑ. !ɖhʊ ā tB!ɛnBì$ɖ ĴŰŰĿɛ Ãɖɛɑn$ ɔʊ	ʒʊɛn$ɖŰʊ 0ɖ" ^ɖ ĴɖĴŠ. ĴŰBˆ ɛntʊ ĴŰ) ɛqɖ		%Bɑ. !!ɖB ĴŠ%ĴŰ
(ɖBĴŠʌB$!!ɖB ʒBɛn$ɖh' B	(ɖBĴŠBɑ. 12.^ ĴBB2ĴŰ			

9ɖBBB!ɖ	0ʊɨ"ɖɖBɛnʊ	&'B$	: ĴŠʌB$!!ɖB	%°(°	ʒʊɛ)ɖBɛnqɖ	; ɔ	ɖ,BɛʊtɖBĴŰ
					ĴŰŰţţĴŰ		
	(ʊˆtɛnBĴŰʊ!tɖ$ ɔʊ	ĴŰŰ”ţ					
	Ïˆ!ɖɒʊĴŰʊɨì Bì tʌĴŰʊ$ʊ $tʌĴŰɖ"ŰBBˆtʌĴŰ ʌˆɖ ÃɖɒʊĴŰ ɔĴŰ ɛˇ ˆˆBɛntɨ!ɖ ɔ ì$BĴŰʊÃɖɖ ɛ" ì$BĴŰʊɨ$'$#ˆ $tʌĴŰʊ ɛ ɖɛˇ tɛn$ʊ "Bɛnì ɖ$tɛn$ɖĴŰBɛnĴŰɔ ì$ɖ">ʊ	ĴŰŰĞţ	ĴŰ ʒF ţţ ĴŰ ʒF ţţ			ĴŰŰţţĴŰ		
	Ïˆ!ɖɒʊĴŰɖˇ Bì tʌĴŰʊÃBɔˇ tɛn$ʊĴŰl ÃÃɖBì tʌĴŰʊ$ʊ $tʌĴŰɖ"ŰBBˆtʌĴŰ ɛˇ ˆˆBɛntɨ.ʊ ɛ ì$BĴŰɨɖhtɛˇ tɛn$tʌĴŰl" !ɔɖʊ$$ $tʌĴŰB"BĴŰɔ ì$ɖ">ʊĴŰ 0 ĴŠʊtɖ$ɖĴŰʊţţĴŰĴŠʊtɖ$ɖQţţĴŰĴŰɖ"Bɛn$ ɛnBĴŰtɛn $ˆtʌĴŰ !ˆɖɖì$ʊ	ĴŰQţţ	ĴŰ ʒF ţţ ĴŰ ʒF ţţ			ĴŰŰţţĴŰ ĴŰŰţţĴŰ ĴŰŰţţĴŰ ĴŰŰţţĴŰ		

ʒʊɛ)ɖBɛnqɖ%Ŵ ^tɖ%Ŵ$$ɖɖŰŠfɖĩì$ʊÃʊ!ĴŰʊf ,ɖʊĴŰʊf-ɖɛ ɛntʊ!ɖ$BĴŰɨì f-ɖɛ ɛntʊ!ɖ$BĴŰ ĴŠ%(
ɖ,BɛʊtɖBʔĴŰ(ÏÏf 'ɛn$ĴŰ)ʊ$BĴŠŰɖBĴŰf ʒŰì !ˆ ɛn.ʊ
ˆB.tĴŠ%(?ÏÏf 'ɛn$ĴŰ)ʊ$ĴŰʒŰf 'ɛn$ĴŠʌɒ>qì
ʒŰˆB$!!ɖB?ʒBɛn$ɖh' B

%Bɑ. ?12.^ ĴBB2ĴŰ

ā Âd ʒ ŭ Ï ЛŮ ì°ЛıdʔŭqÃtɔɔ ЛŭˆɔBЛʔŭʔŭЛı

ēd ЛŮBˆ˙ τɛ́ ɑì ЛĘИ
Qt˛ ”GЛ́ıЛı ɔʊ́ɛ́ B
!τB"ɕ́ ì ɑ"# $ɑì" ɔʊ́dɕ$ЛŮı

ʒBɛ́ ɛ́ ɑ$ɑn$ʊ %%‰˚ЛŮ) ɑɑʊ́ B. ɕh"ɖ ЛıBˆ ˛	ˆB⁴Bɑ. ɕ+ЛıЛı ! ! ɖ ɑ$ Qıt˛ Лɛ́ τ$ɖ	&' B$ ЛŮì°Лʊŭʊŭ ţ˛ţ˛ţ	ɑɑgɛBЛ%ì˙ʊ" ,ɛBɑτʊ 1Ѵ5ţ˛Q51ţ˛ 6	(ʊ́ɛ́ ɑhτʊЛ%ì˙ʊ" ,ɛBɑτʊ 175ţ˛Q51ţ˛ 6
ɑ)ʊ́ $Bˆʊ	ɑɑ˛ ! ɑhτʊ ā τɛB! ɑBi $ɖ ЛıŮıɛ́ Ãɖɛɑ$ ɔʊ	ʒ ɑ$ŭˆʊ 0ɖ" ˆɖ ЛɖЛʔŭ˛ ЛŮBˆ ɑτʊ ЛŮ) ɑɖ		%Bɑ. ! ! ɛB ЛʔɑıЛı
(ɖBЛʔŭˆB$! ! ɛB ʒBɑ$ɖh' B	(ɖBЛʔŭBɑ. 23.ˆ ЛBB3Лı			

	: ɖBɛB! ɖ	0ʊ˙ˆ˙ɖɛBɑτʊ	&' B$	; ЛʔŭˆB$! ! ɛB	% ˚(˚	ʒ ɛ́) ɛBɑɖ	< ɔ	ɖ, Bɛ́ τ$ɖ BЛı
ЛŮ		(ʊ́ˆ τɑBЛıʊ! τ$ ɔʊ́	ЛŲ˙ˆţ			ЛŲŮţţЛı		
Лı		%ÃÃɖıЛıɖɛ́ Bì˙τЛıɖ˙ʔŭBɛB˙ τЛŭ ˆˆ Bɑτʊ˙ʔı>ɖˆ BЛŭ τ˛ɑ ɖ ɛ́ τɑ$ʊЛı ˛˛ τɑì $ʊ˙ʔŭBɑ$ʊɑτɑ$ɖıЛıɖ˙*" ì ɖ˙ʊɔɛ́ τɑ$ɖıЛı) ɖ τɖıЛıɖıЛı $ˆ Лı " ɔ' ˆ τı Лı˛ τɑ$ɖıЛıɖɛ́ τɑì ɖBɑɖŭ ɖɔɛ́ τ$ɖ˙>ʊЛıʊʔŭʊɑ$ɖɛ́ τ$ɖ˙>ʊ́	ЛŲ˛ ţ	ЛЛı ʒ<=˛ ţ˛ţ		ЛŲŮţţЛı		
Лı		:ɖɛ́ ɖ˙ıЛı ÃÃɖBì ɖ˙ıЛıɖ˙ʔŭBɛB˙ τЛı ˆ ɖ ÃɖʊЛı ɔЛıɖh ""ɖ ЛıɔЛı ɛ́ ˆˆ Bɑτʊ́. ʊ́˛ ì $ BЛıЛıЛı$ ' $#ˆ ЛBɛ́ B! τɑτʊ Лŭıτɑıŭŭ˛ ɖ ɛ́ τɑ$ʊЛı "Bɑì ɖ˙$ɑ$ɖʔŭʊBɑЛıɔ ì $ɖ˙ɖ		ЛЛı ʒ<=˛ ţ˛ţ		ЛŲŮţţЛı % ЛŲŮ˙ˆţЛı		
Лŭ		Ï ˆ ! ɖʊɔЛıʊ˙ıì Bì˙τЛıɖ˙ʔŭBɛB˙ τЛı ˆ ɖ ÃɖʊЛı ɔЛıBì ì ì $ BЛıɔЛıʊ˙ɖ ɖ˙ì $ BЛı ɔЛıÃɖ˙ɑ" ì $ BЛıʊ˙ì $ ' $#ˆ $ʊЛıBɑì ɖ˙$ɑ$ɖʔŭʊBɑЛıɔ ì $ɖ˙>ʊ́	ЛŲ˙ˆţ	ЛЛı ʒ<=˛ ţ˛ţ		ЛŲŮţţЛı		
Лı								
Лŭ			ЛŲ˙ˆ1ţ	ЛЛı ʒ<=˛ ţ˛ţ		ЛŲŮ1ţЛı		

ʒ ɛ́) ɛBɑɖʔŭ% ˆ ʊ$ЛŭB$$ɖɖЛıfôì $ʊ˙Ãʊ˙! ЛıЛıf˙ ,ɖ˙ЛıЛıf˙-ɖ˛ ɛ ɑτʊ! ɖ $BЛı ЛıЛı! ɖ $BЛı ЛŭB$ (ɖ, Bɛ́ τ$ B?ЛıL(Ï f(' ÃBЛıL) ʊ˙$BЛıЛŭB$ f˙ʊ ì ! ˆ ɑ˛ τʊ ˆ B. τʊЛŭ% (? Ï f ˛ ' ɑ$ ЛıL) ʊ˙$ ˛ЛıʊЛıf ˛ ' ɑ$ ЛŭBɖ ì ʒ ʊ ˆ B$! ! ɖB?ʒBɑ$ɖh' B

%Bɑ. ?23.ˆ ЛBB3Лı

ā Âd ʒu ĭ Ĵ ì ° Ĵ ı d Ĵ ı Ã ı ɔ ɔ Ĵ ı ^ B Ĵ ı Ĵ ı Ĵ

ē d Ĵ ı B ^ ı é ā ì Ĵ ı Ĵ ı Ĵ
Q ı " G Ĵ ı ɔ ɔ é B
! ı B " ¢ ì ā " # $ ı " ɔ ı d $ Ĵ ı

0 B $ $ Ĵ ı ı B ɔ Ĵ ı ^ B Ĵ ı Ã ı ɔ ɔ

ʒ B é ē d $ ı ɔ $ ı %%%-°Ĵ ı ( ) ɔ d Ĵ ı B . d ı Ĵ ı B ' .	^ B ' B ɔ . d + Ĵ ı ! ! d ɔ $ Q ı ţ ţ Ĵ é ı $ d	&' B $ Ĵ ı ì ° Ĵ ı ʒ ţ ı ţ ţ	ɔ d B Ĵ ı ì " , d B ɔ ı ţ Ę 2 ţ 2 3 ţ . 1	(ē d ı Ĵ ı ì " , d B ɔ ı ţ Ę 2 ţ 2 3 ţ . 1
d) ē $ B ' ı	ɔ ɔ . ! d ı ā ı B ! ɔ B ì $ d Ĵ ı Ĵ ı Ĵ é Ã d ı ɔ $ ɔ ı	ʒ ı ɔ $ d ē ı 0 d " ^ d Ĵ ı B ı . Ĵ ı ì B ^ ɔ ı ( ) ɔ d		%B ɔ . ! ! d B Ĵ ı Ę Ĵ ı
(d B Ĵ ı ì B $! ! d B ʒ B ɔ $ d ' B	(d B Ĵ ı B ɔ . (^ d ı ɔ B ɔ . Ĵ ı - Ĵ ı ţ			

	6 d B B ! d	0 ē " d B ɔ ı	&' B $	7 Ĵ ı ì ^ B $! ! d B	% ° (°	ʒ ı é) d B ɔ d	8 ɔ	d ı B é ı ē $ B Ĵ ı
						Ĵ ı Ĵ ı ţ ţ Ĵ ı		
Ĵ ı		(ē ^ ı ɔ d Ĵ ı B ɔ ! ı ɔ $ ɔ ı	Ĵ ı Ĵ ° ţ	Ĵ ı ʒ ı . ţ ţ		Ĵ ı Ĵ ı ţ ţ Ĵ ı		
Ĵ ı		(ē ^ ı ɔ d " Ĵ ı B ɔ ! d ı B ' d $ $ ' d $ d Ĵ ı ! d ı B ì ' d Ĵ ı ɔ Ĵ ı Ã B é ı ɔ $ ɔ ì Ã Ã Q B ì ' d Ĵ ı d " Ĵ ı B " B Ĵ ı B ɔ ì ' d $ ı ɔ $ ' $ $ ^ $ d Ĵ ı B ɔ $ ı ɔ $ ı ɔ $ d Ĵ ı ɔ ı ɔ $ ' $ $ ^ Ĵ ı ɔ $ ē B ! ı ɔ ı °) ɔ ì $ d ' d ı Ĵ ı B " B Ĵ ı B ɔ ì d $ ı ɔ $ d Ĵ ı ɔ ı ɔ $ ' $ $ ^ $ d Ĵ ı B ɔ $ ı ɔ $ ı ɔ $ d Ĵ ı ɔ ı ɔ $ ' $ $ ^ Ĵ ı ɔ $ ē B ! ı ɔ ı °	ʒ ı ţ ţ Ĵ ı ʒ ı 1 Ğ		Ĵ ı Ĵ ı ţ ţ Ĵ ı		
Ĵ ı		Ï ^ ! d ı B ɔ Ĵ ı d " Ĵ ı B ì B ' ı Ĵ ı d $ ı ì $ ' $ $ ^ Ĵ ı , ı Ã B é ı ɔ $ ı Ĵ ı ' ! ɔ ţ $ $ $ J é ı ı , d ē ı ɔ $ ı Ĵ ı " Ĵ ı B ɔ ì ' d $ ı ɔ $ d Ĵ ı ɔ Ĵ ı ē ı , d ē ı ɔ $ ı Ĵ ı ɔ ì $ d ' ; ē	Ĵ ı Q ţ	Ĵ ı ʒ ı 1 "		Ĵ ı Ĵ ı ţ ţ Ĵ ı		
Ĵ ı		Ï ^ ! d ı B ɔ Ĵ ı d " Ĵ ı B ì B ' ı Ĵ ı d $ ı ì $ B Ĵ ı Ĵ ı ì $ ' $ $ ^ Ĵ ı Ĵ ı ' ! ɔ ţ $ $ $ J ı " B ɔ ì ' d $ ı ɔ $ d Ĵ ı ɔ Ĵ ı B ɔ J ɔ ì $ d ' ; ē	Ĵ ı Q ţ ţ	Ĵ ı ʒ ı . ţ ţ		Ĵ ı Ĵ ı ţ ţ Ĵ ı		

ʒ ı é) d B ɔ d Ĵ ı ì ^ ı ɔ d Ĵ ı B ɔ ì d Ĵ ı ì ē ^ ı ɔ B Ã ē ! J ı Ĵ ı ' , d ē J ı Ĵ ı - ¢ ı ɔ ! d $ B J ı ì ' - ¢ ı ɔ ! d $ B Ĵ ı Ĵ ı %(
d ı , B é ı ɔ $ B < Ĵ ı (Ï ' (Ã B Ĵ ı) ē $ B Ĵ ı Ĵ ı ì ^ ı ɔ ı
^ B . ı Ĵ ı %(< Ï ' ı $ Ĵ ı) ē $ J ı Ĵ ı ' ı $ Ĵ ı % d ı ì
ʒ ı ^ B $! ! d B < ı B ɔ $ d ' B

%B ɔ . < ^ d ı ɔ B ɔ . Ĵ ı - Ĵ ı ţ

ā Âd ?uĭ Ï ЛЙ ì°ЛuqRwqÃtɔɔ ЛRu^ɔBЛtuRЙuЛ

ēqЛÙBĵ^τέ ɛɑì JTEИ
Qţ ”GЛÍЛu ɔɔĵ ĕ B
!τB"ɸĕ ì ɛ"#$ɑì" ɔţɸ$ЛЛu

0B$#ЛɑτBЗЛRu^ɔBЛRwqÃtɔɔ

?Bĕĕɸ$ɛn$υ %%-°ЛÛ) ɛɑqÛB.ɸ"ɸЛuB.	^B°Bɑ.ɸ+Лu!!ɸɛn$ Q”ţЛ&τ$ɸ	&'B$ЛÙì°ЛÛ?Ů ţ.ţţ	ɛɑɸBЛÑìυ'',ɸBɑτυ ţ23ţ32ţ. 1	(ťĕɸτuЛÑìυ'',ɸBɑτυ ţ23ţ32ţ. 1
ɑ)ť $B'υ	ɛɑ. !ɸτυ ā τB!ɑBì$ɸ ЛÙÌĕ Ãɸtɑn$ɔu	?υɑ$ɸĵť υ 0ɸ" ^ɸ ЛɸЛ&ı. ЛÙB^ ɑτυ JЛÛ) ɛɑɸ		%Bɑ. !!ɸB Л%ЛÙu
(ɸBЛ%^B$!!ɸB ?Bɑn$ɸh' B	(ɸB/%Bɑ. (^ɸ ɯ̈Bɑ. ЛÙ-Лu			

6ɸBB!ɸ	0ťü'"ɸɸBɑτυ	&'B$	7 Л%^B$!!ɸB	% °(°	?υĕ)ɸBɑɸ	8 ɔ	ɸ,BĕťɛBЛu
					ЛÙůţţЛu		
	(ťĵ^τɑnBЛЛuɔ!τ$ɔĵ	ЛÙů”ţ					
	(ťĵ^τɑnɸ'ÙBɔɔɸ.ɸɔɸ'ÙBì$ɸ$ɸĵɸÙu ЛÙɸĕ ɸĵÛ!ɸɒBìɸĵÙuτÃBɔĕ τɑn$ɯ ì ÃÃɸBìɸĵÙɸ'ÙB:B'τuÙu^ɸ ÃɸɒuÙu ɔЛĕu ^^Bɑτu/ÙÙ''^B/ÙuЛĕu ^^Bɑτu,Ùu)ɔì$ɸĵɸĵτuЛJB"B/ÙBɑìɸɒɑn$ɸJÙuťì$'$#^ $ɸJ'ÙBɑ$ɑnτɑn$ɸĵĵτɯɑĕ τɑn$ɸ ɔ)ɸ τɸĵÙɸĵÙɸĕ τɑìɸBɑɸĵĕuɸĕ τɑ$ɸ;τu/ÙÙɸĵÙu $^ Л%$ůB!τɑτυ°	ЛÙ9ţ	ЛÙ ?υ ˛ţţ ЛÙ ?υ ˛ţţ		ЛÙůţţЛu		
	Ï^!ɸɒuЛuɒ$ů $uЛÙɸ'ÙBɔB'τuЛĕu ^^Bɑτu/'Ù,ɸ^BЛuÙÙ$'$#^ ЛÙ ˛τuÃBɔĕ τɑn$uÙÙ' !ɔţɒ$# $ JЛĕu τ˛ɸ ĕ τɑn$uÙÙBɑìɸì$ɒɑn$ɸĵ%Ùu ĕ τ˛ɸ ĕ τɑn$uЛɔì$ɸĵ;ů	ЛÙů”ţ	ЛÙ ?υ Qţ		ЛÙůţţЛu		
	Ï^!ɸɒuЛuɸ'ÙBɔB'τuÙů ɸ ɸì$BЛuÙÙ$'$#^ ЛÙ' !ɔţɒ$# $ ЛÙu "Bɑìɸì$ɒɑn$ɸĵ%uÙuBɑЛɔì$ɸĵ;ů	ЛÙQ”ţ	ЛÙ ?υ ˛ţţ		ЛÙůţţЛu		

?υĕ)ɸBɑɸ%Ù ^τɸĵ%Bɸ$ɸɒɸ/ÙuťôìɸĵÃů!ЛuťĕЛ,ɸĵЛuťĕ-ɸĕ ɑτu!ɸ$BЛuìťĕ-ɸĕ ɑτu!ɸ$BЛu Л%(
ɸ,BĕτɸB<ÙÌ(ÏťĕĵÃBÙÌ)ťĵ$BЛ%ɸĵťυ?ìĵ^ ɑ.τυ
^B.τu%(<ÏťĕĵɑnЛÌ)ťĵ$ЛuťĕĵɑnЛ%ɸĵì
?υ^B$!!ɸB<?Bɑn$ɸh' B

%Bɑ. ˛(^ɸ˛ɯ̈Bɑ. ЛÙ-Лu

ā Âd ʒʊ ĭ ʃʃʊ ì° ʃʃʊ ʃʊ ʃʊ

āÂā ϑŭ ÏЛŮ ì°ЛıдŘщĎĀτɯ ЛЂш^ƆBЛЂЛЙıЛı

ēдЛŮBĵ^τέ ąì JĦĐЙ
Qţ ″GЛŮı ɔĉĕB
!τB"ф ì ą"#$ù" ɔţдĵЛı

0B$ĵЛЂτBŝЛЂш^ƆBЛЂщĎĀτɯ

ϑBĕ ĕ дĵ$ąn$ъ %%-°ЛŮ) ądŮıB.дh"дЛıBˌ	^B°Bą.дн-Лı!!дąn$ Qţţ ЛЂъτ$дQ	&'B$ ЛŮıї°ЛŮϑ ţ ţ ţ	ɯдQBЛЙіъ'',дBąτ ţ45 ţ54ţ 6	(ъĕ днτЛЙіъ'',дBąτ ţ45 ţ54ţ 6
ä)ъ $B'τ	ɯ. !днъ āτB! ąBї$ţĵ ЛŮŮĕ Ăţąn$ ɔш	ϑıąţĎ'' ^дĵ ЛфЛЂй. ЛŮBĵ^ ąτı ЛŮ) ądˌ		%Bą. !!дB ЛЂЙЙŮ
(дBЛЂш^B$!!дB ϑBąn$ţh'B	(дBЛЂBą. 12.^ ЛВB2Лı			

9ąBBB!д	0ъї'"ддBąτъ	&'B$	: ЛЂш^B$!!дB	%°(°	ϑъĕ)дBądˌ	; ב	ąˌBĕ τ&BЛı
					ЛŮůţţЛı		
	(ъ^τąBЛЂш!τ$ ɔъ̊	ЛŮ̊Ęţ			-		
	(ъ^τąдˈBɔ.дɔ̧ˈBї$ţ$ дţдЛı ЛɔţĕˌдЛї!дъBїдЛıτĂBɔĕ τą$ш ì ĂĂдBїдЛдˈBBB`τЛı^дĂдшЛı ɔĕъ ^^Bąτш/Ůı''^BЛшĕъ ^^Bąτ)ɔì$ţ'дĵъЛ)ъB"B/ˈBąїìдţąn$ţдЛıъїì$'$ţ^ ţдˈBą$τąτą$ţĵτɯɔĕ τą$ţd ɔ)дτɑдЛıдЛıдĕ τąїì дBądĕъдɯĕ τą$дˈ>τЛъЛıдЛъ $^ ЛτąъїB!τąτ°	ЛŮ̊ˌţ	ЛЂ ϑ=ˌţţ ЛЂ ϑ=6Ğ			ЛŮůţţЛı		
	Ï^!дɯЛıдˈBBB`τЛıŭдˌдìˈ$BЛıЛı$'$ţ^ ЛŮ' !ɔţ$ţţ $ ЛıЛı ˌτÃBɔĕ τą$ъЛŮ' !ɔţ$ţţ $ Лĕъτˌдˌĕ τą$ъˈBąїìдˌ$ъą$ţĵъЛı ĕ̊ τˌдˌĕ τą$ъЛıɔìˈ$ţ'>ъ̊	ЛŮ̊″ţ	ЛЂ ϑ=6″			ЛŮŮůţţЛı		
	Ï^!дɯЛıдˈBBB`τЛıŭдˌдìˈ$BЛıЛı$'$ţ^ ЛŮ' !ɔţ$ţţ $ ЛıЛı "Bąїìдˌ$ъą$ţĵъЛıBąЛıɔìˈ$ţ'>ъ̊					ЛŮGůţţЛı		
						ЛŮGůţţЛı		
		ЛŮQţţ	ЛЂ ϑ=ˌţţ			ЛŮQůţţЛı		

ϑъĕ)дBądЛЙ^τ&ĵЛЙBş$ţдЛıBЛЙfдъìş$ĆĂъĆ!ЛıЛĕ ,дĆˌЛıЛĕ-ф̈ ąτъ!дˌдBˌЛıъїĕ-ф̈ ąτъ!дˌдBЛı ЛЙ(
ąˌBĕ τ&B?ЛЙ(Ïĕ(''ĂBЛЙ)ъ̊$BˌЛЂЙ&ĕ^ϑìˈ!^ ą.τ
^B.τЛЙ(?Ïĕ'ą$ЛЙ)ъ̊$ˌЛıϑĕ'ą$ЛЂш>дìˈ
ϑ^B$!!дB?ϑBą$ţh'B

%Bą. ?12.^ ЛВB2Лı

ā Âä ϑ ŏ Ï ЛЙ ì° ЛдрЯщÃтсэ ЛЯш ^ ЭВЛЧЯЙЛЧ

ēф ЛЙЏ^ тє ęа ì ЛЏЕЙ
Qţ ″GЛЙЛЧ эсй ę Ё
! тВ"ф ì а"# $ф" эфф$ЛЙ

0 В$$ЛЭатВЗЛЯш ^ ЭВЛЯщÃтсэ

ϑВę ё ф$тп$ч %%-°ЛЙ) пдЙЧВ.фh"фЛЧВ.	^ В°Вп. ф+ЛЧ!!ф п$ Qţţ ЛЯш тф$ф	&' В$ ЛЙаї°ЛЙ ϑ ţ ţ ţ	пдфВЛЯаЧ", фВпч ţ. 5 ţ 56ţ. 7	(йę фнЧЛЯаЧ", фВпч ţ. 5 ţ 56ţ. 7
й) й $Вť ч	пп. !фнч ā тВ! пВіì $ф ЛЙЏЕ Ãфтп$ эч	ϑч п$ţЙ ч 0ф" ^ ф Яфл ЯщВ^ пч ЛЙ) пдф		%Вп. !!фВ ЛЯйЛЏ
(фВЛЯш ^ В$!!фВ ϑВп$ţh' В	(фВЛЯВп. 23.^ ЯВ3ЛЧ			

:фВВ!ф	0 ч'"ффВпч	&' В$	; Яш ^ В$!!фВ	% °(°	ϑч ę) фВпдф	< ъ	ф, В ę тф$ВЛЧ
					ЛЏЙţţЛЧ		
Л	(й ^ тпВЛЧт! тф эй	ЛЏЙ"ţ					
	(й ^ тпдЧ'ЧВэ . ф эЧ'ЧВіì $ф$ фЧЛЧ ЛЯЕ фЙЧ! фВіì ЧЛтЏÃВЕ ё тп$ч ì ÃÃдВіì ЧЛЧ'ЧВЕВ тЛЧ ^ ф ÃфтЛЧ эЙш ^^ Впт ЛЧЏ''^ ВЛЧЛЯш ^^ Впт ЛЧ)э ì $ф'ЧтЛЧВ"ВЛЧВпіì фтп$ф ЛЧЧіì $' $$^ $ф'ЧВп$тпт п$ф'ЧЭЧЯЕ тп$ф ф'>тЛЧЧЧЯш $^ ЛтфйВ! тпт °	ЛЙЙ 1ţ	ЛЧ ϑ=¸ ţţ ЛЧ ϑ=¸ ţţ		ЛЏЙţţЛЧ		
Ь	Ï^! фтЛЧтЏÃВЕ ё тп$ЧЛЧ ÃÃдВіì тЛЧтф йЙ ^^ Впт ЛЧ>дЧ ВЛЧЧЯ ""ф ЛЧЏЧ$' $$^ ЛВЕ ё В! тпт ЛЧ ЛЧВ"ВЛЧ "Впіì ф $тп$ЧЧВіì ф $тп$ЧЧЧ ЛЧт ì $ЧЧ>тЛЧЧ ё ^^ Впт ЛЧ>дЧ ВЛЧЧЯ ""ф ЛЧЏЧ$' $$^ ЛВЕ ё В! тпт ЛЧ ЛЧВ"ВЛЧ "Впіì ф $тп$ЧЧВіì ф $тп$ЧЧЧ ЛЧт ì $ЧЧ>тЛЧЧ ё т, ф ё тп$ЧЧЧт ì $ЧЧ>й ЛЧш ЯЕ тф ЧЕ ţ ЛЧЯЕ тф ЧЙЦЕ ţ ЛЧ ``ì' ё ВпВЛЧп ЛЧВЕВ ,фВптЛЧф эВf. й, ì $ °	ЛЙЙ Ёţ	ЛЧ ϑ=¸ ţţ		ЛЏЙţţЛЧ		
Л	Ï^! фтЛЧтЏіì Bì тЛЧ ЧВЕВ тЛЧ ф ф ì $ В ЧВп ЛЧтп $^ тЛЧЙф ап" ì $ т, ,тЏì $' $$^ $тЛЧВп ì $ЧЧ>тЛЧЧ ВпЛЧт ì $ЧЧ>й	ЛЙЏţţ	ЛЧ ϑ=¸ ţţ		ЛЏЙţţЛЧ		

ϑч ę) фВпдЧЙ ^ тф ЧЙЙ$ф ф Й ĉ й Ãй ! ЛЧ ĥ ,фй ЛЧ ĥ - ф тп ! ф $ В ЛЧ ì ĥ - ф тп ! ф $ В ЛЧ ЙЧ (
ф, В ę тф$ В ЭЧЙ (Ï ĥ ' Ã В ЛЙ) й $ В ЛЧЙЙ ĉ ĥ ϑ ì ^ п. т
^ В. тЙЧ (? Ï ĥ ' п$ ЛЙ) й $ ЛЧ ϑ ĥ ' п$ ЯЙ>дЧ ì
ϑ ^ В$!!фВ?ϑВп$ф' В

%Вп. ?23.^ ЯВ3ЛЧ

ā Âd ?ă Ï Ĵ ì° Ĵ d Ĵ Ĵ ì° Ĵ Ĵ ^ B Ĵ Ĵ Ĵ

ē d Ĵ B ^ ť ē ą ì Ĵ Ĵ И

Q ţ ″ G Ĵ Ĵ ɔ ć ē B

! ťB"ę ì ą"# $ d ì" ɔ d $ Ĵ Ĵ

0 B $ $ Ĵ ť B ŝ Ĵ ^ B Ĵ Ã ť ɔ

?Bē ē d $ ť ą $ ť ɔ %%%- ° Ĵ Ĵ) ą d Ĵ Ĵ B . d ì" d Ĵ Ĵ B .	^ B ° Bą . d + Ĵ ɔ ! ! d ą $ Q Ĵ Ĵ ţ Ĵ ē ť $ d	&' B $ Ĵ Ĵ ì ° Ĵ Ĵ ? ţ . ţ ţ	ą d Ĵ B Ĵ Ĵ ì ť " , d B ą ť ţ . 2 ţ 23 ţ . 1	(ť ē d ì ť Ĵ Ĵ ì ť " , d B ą ť ţ . 2 ţ 23 ţ . 1
ď) ť $ B ť ɔ	ą . ! d ì ť ā ť B ! ą B ì $ d Ĵ Ĵ Ĵ Ĵ ē Ã d ą $ ɔ ť	?ɔ ą $ d ť 0 d " ^ d Ĵ d B Ĵ Ĵ ē . Ĵ Ĵ B ^ ą ť ɔ Ĵ ( ) ą d		%B ą . ! ! d B Ĵ Ĵ ì Ĵ Ĵ
(d B Ĵ Ĵ ì B $! ! d B ?B ą $ d ì' B	(d B Ĵ Ĵ ì B ą . (^ d ť ì B ą . Ĵ Ĵ - Ĵ Ĵ ţ			

6 d B ! d

0 ť ì " ^ d B ą ť ɔ

&' B $

7 Ĵ Ĵ ì ^ B $! ! d B

% ° (°

?ɔ ē) d B ą d

8 ɔ

d ţ B ē ť $ B Ĵ Ĵ

Ĵ Ĵ Ĵ ţ ţ

ā Âd ϑ ÏΛ ì°ΛdϑΑ Λ ^ BΛ Λ

ēdΛ B^ τ ηìΛ Λ
Q ″ GΛ Λ ϑ ΒΛ
!τB" ì η"# $ " ΛdΛ

ϑΒ ΒΛ %%-°Λ) ηdΛ B.dΛ"dΛ B.	^B°Βη.dΛ!!dη$.ΛΛ τ$d	&'B$ΛΛì°ΛϑΛ Λτ$d	πdΒΛ "',dΒητ 4GΛ Q4Λ 6	(ϑΒ dΛτΛ "',dΒητ 4GΛ Q4Λ 6
d)ϑ $Β τ	πη. !dΛτ ā τB! ηΒì $dΛ ΛÜΛ Ad η$ ϑ	ϑ η$dϑ τ 0d" ^d Λd Λ ϑ. ΛB^ ητ Λ) ηd		%Βη. !!dΒ ΛQÜΛ
(dΒΛ ^B$!!dΒ ϑΒη$dh' B	(dΒΛΒη. 12.^ ΛΒ2Λ			

9dΒΒ!d	0ϑ"dΒητ	&'B$	:Λ ^B$!!dΒ	%°(°	ϑ)Βηd	;ϑ	ΒΕ τ$ΒΛ
	(ϑ^ τηΒΛ τ! τ$ ϑ	ΛΛ Ε					
	Ï^!dϑΛ τ Ã Bϑ Ε τη$ϑΛ Ã Ã dΒì τΛ d"ΛΒϑΒ' τΛ Ã' ηΒf!dϑ ì $ΒΛΒηΛ .τη $^ τΛΛ d dì $ τ ΛΛ Λ $# ^ ΛτΛ Ã Bϑ Ε τη$ϑΛ Λ' ! ϑ $ $ Λ Λ ΛΛ)Β"ΒΛΒηì dì $τη$ d ΛΛ τ ϑ Ε τη$ϑΛ Β ηì dì $τη$ d ΛΛ τ ϑ Ε τη$ϑΛ)ϑ ì $ d" >ϑ		ΛΛ ϑ=¸ ţţ		ΛΛ ţţΛ		
	Ï^!dϑΛ d"ΛΒϑΒ' τΛ Λ dì $ΒΛΛ Λ $# ^ Λ dη τ Ε τη$ϑΛ ì" ! ϑ $ $ Λ"ΛΒηì dì $τη$ d Λ τΛ dηΒηΛ ο ì $ d" >ϑ						
		ΛΛ ţ ţ	ΛΛ ϑ=¸ ţţ		ΛΛ ţţΛ		

ϑ)Βηd Λ ^ τ d Λ $ΒΛ Λ dΛ ϑ ΒΛ ϑ ΛΛ f ,d Λ f- Ε τ ! d $ΒΛ ì f- Ε τ ! d $ΒΛ Λ %(
d Β Ε τ $ΒΛ (Ï f ' η$ Λ) τ $ Λ f ' η$ Λ %>d ì
^B. τΛ %(? Ï f ' η$ Λ) τ $ Λ f ' η$ Λ %>d ì
ϑ^B$!!dΒ?ϑΒη$h' B

%Βη. ?12.^ ΛΒ2Λ

ā Âä ϑ ï Ĵ ì° Ĵ ˆ ³ Ĵ ˆ ³ Ĵ

ē ĵ Ĵ ˆ ĵ Ĵ ì Ĵ

Q ¸ ” Ĵ ì Ĵ ˆ ³ Ĵ

! ˆ " ì ¤ # $ ì " ³ Ĵ

ϑ ë ¸ ë ³ ϑ ˆ %%°Ĵ) ĵ Ĵ . ³ " ¸	ˆ ¤ . ³ Ĵ !! ¸ ¤ $ Q 2 ¸ Ĵ ˆ ³ ¸	& ' ¤ Ĵ ì ì ° Ĵ ³ Ĵ ¸ ¸ ¸	¤ ¸ ³ Ĵ ì ³ , ³ ¤ ³ ¸ 3 ¸ 34 ¸ 1	(³ ë ³ ³ Ĵ ì ³ , ³ ¤ ³ ¸ 3 ¸ 34 ¸ 1
³) ³ $ ³ ³	¤ . ! ³ ³ ā ³ ³ ¤ ³ $ ³ Ĵ ì ë Ã ³ ¤ $ ³ ³	ϑ ¤ $ ³ ³ 0 ³ " ˆ ³ Ĵ ³ ³ . Ĵ ³ ˆ ³ ³ ³ ¤ ³ Ĵ) ¤ ³		%³ ¤ . ! ³ ³ Ĵ ³ ¸ ¸ Ĵ ³
(³ ³ ³ ˆ ³ $! ³ ³ ϑ ³ ³ ¤ $ ³ ' ³	(³ ³ ³ ³ ¤ . (ˆ ³ ³ ³ ³ ³ ¤ . Ĵ ³ - Ĵ ³ ¸			

| | 7 ³ ³ ³ ! ³ | 0 ³ ³ ³ ³ ³ ¤ | & ' ³ $ | 8 Ĵ ³ ˆ ³ $! ! ³ ³ | % ° (° | ϑ ³ ë) ³ ³ ¤ | 9 ³ | ³ ³ ³ ³ ³

ā Âd ϑ ď Ï ΛΛΰ ì° ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ

ēd ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ

Qţ ˛ ″ G ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ

! ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ

0 ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ

ϑ ď ď ΛΛ %%- ° ΛΛ) ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ
ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ
ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ

ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ	ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ ΛΛ

ΛΛ

ΛΛ

ΛΛ

ā Âd ϑĎ Ï ĴŰ ì° ĴŁḍŘŵĎŧœ ĴŘw ^ ƷBĴŧŰŘů Ł

ēḍ ĴŰŠB^ τέ ą̀ì ĴŢĢŇ
Qţ ˝GŃŰŁ ϽĆ Ě B
! τB"ŒĚ ì ą"# $ḍ̀" ϽḍḍŰŁ

0 B$$ ĴƵτBŠĴŘw ^ ƷBĴŘŵĎÃτœ

ϑBĚ ě ḍ$ą̀ą̀$ŧ %%-°ĴŰ) ąḍŰB. ḍ"ḍ ĴŁB.	^B°Bą. ḍ+ĴŁ ! ! ḍ ą$ Q˝ţ Ĵ ŧ$ḍ	&' B$ ĴŁ ì° ĴŰ ϑ ţ ţ ţ	ŒḍĢBĴŇì"',ĢBąτ 1Ğ ţ Q31ţ 2	(ŧ ě ḍτŁĴŇì"',ĢBąτ 1Ń ţ Q31ţ 2
ā)ŧ $B°τ	Œ. !ḍτ ā τB! ąBì $ḍ Ĵ ŁĴŁě Ãḍą$ Ͻŧ	ϑ ą$ḍŧ 0ḍ" ^ ḍ Ĵ ḍŵĴŇ. ĴŰB^ ąτ Ĵ ( ) ąḍ		%Bą. ! ! ĢB Ĵ%1Ĵŧ
(ḍ BĴ ^ B$! ! ĢB ϑBą$ḍh' B	(ḍ BĴ Ňą. (^ḍ ŧ Bą. ĴŁ- Ĵ ţ			

	6ḍBB! ḍ	0ŧ" ḍĢBąτ	&' B$	7 Ňw ^ B$! ! ĢB	% °(°	ϑ ě) ĢBąḍ	8 ↄ	ḍ, BĚ ŧ Ň
						ĴŰ ţ ţ Ł		
Ł		(ŧ^ τąBĴŁ ! τ$ Ͻŏ	Ĵ Ň Ę ţ	Ĵ Ň ϑ ţ ţ				
		(ŧ^ τąḍ'ŰBƷ . ḍ ƷḍŰBì $ḍ$ ḍ ḍŁ Ĵ Ł ḍì Ł Ãą Bì ḍŁḍ'ŰBƷB ŧ Ň ^^ Bąτ ì"'^ B Ĵ ŰBą$ τąτ τą$ḍŁ Ͻŧ) ḍ ŧ ḍŁḍ Ł $ ^ Ĵ ŧ $ŏ B! τąτ Ĵ ŰBą *B ě Ĵ Ù Ãf ^^ B$Bą. $ Ĵ Ł. τą$ḍŁḍ ě τą ì ĢBąḍ Ň ḍ Ł τ$ḍ ; τ Ł Ł "τą$ḍ ě τ$ḍ ; ŏ	Ĵ Ł ţ ţ	Ĵ Ł ϑ ţ ţ				
Ł		Ï^ ! ḍ Ł Ĵ Ł ě Bì τ Ł ŧ$ŏ $ Ł ḍ'ŰBƷB ŧ Ň ^^ Bąτ Ł Ĵ Ł Ù$' $$ ^ Ĵ Ł *ḍ τ ě τą$ Ł Ù' ! ŧ ţ $$ $ Ĵ Ł B" B Ĵ ŰBą ì ḍ $ą ŧ ḍ Ł Ù ì $ḍ ; ŏ	Ĵ Ł ţ ţ	Ĵ Ł ϑ ţ ţ				
Ł		Ï^ ! ḍ Ł Ĵ Ł ḍ'ŰBƷB ŧ Ň ḍ ĢBĴŰ"'^ B Ĵ Ł Ù$' $$ ^ Ĵ Ù' ! ŧ ţ $$ $ Ĵ Ł "Bą ì ḍ $ą ŧ ḍ Ł Ù Ł BąĴ ì ḍ $ḍ ; ŏ	Ĵ Ł Q˝ţ	Ĵ Ł ϑ ţ ţ				

ϑ ě) ĢBąḍ Ň% ^ τ ţ Ň ŰB $ ţ ḍ Ł ŏ ě ! Ĵ Ł ŕ ,ḍŏ Ĵ Ł ŕ- ŒĚ ąτ Ł ! ḍ $B Ĵ Ł ì ŕ- ŒĚ ąτ Ł ! ḍ $B Ł Ĵ Ł Ň% (
ḍ, BĚ τ$ B<Ł Ì (Ï ŕ (' Ã B Ł Ì) ŏ $ B Ł Ň ŵ ŕ ϑ ì ! ^ ą. τ
^ B. τ Ň% (< Ï ŕ ' ą$ Ł Ì) ŏ $ Ł Ì ϑ ŕ ' ą$ Ň% ḍ ì
ϑ ^ B$! ! ĢB<ϑBą$ŧh' B

%Bą. ‹^ḍ ŧ Bą. Ł- Ł ţ

ā Âd ϔ Ï ΛÛ ì° ΛlqΓBuqÃtco ΛBw^ ɔB/TvΛBΛv

ēq ΛÙBß^ τέ ēì ΛΓÊΛÍ
Qţ ˛ ″GΛÍΛv ɔú ĕ B
! τB"q ĕ ì ē"# $q" ɔΓqΛΠ

ϔBĕ ĕ q$τnς %%-°ΛÛ) ēqΛÛ B. qn"q Λ˛B .	^B°Bn. q+Λv ! ! q ē$ Q˛ţ Λ˛ τ$ q	&' B$ ΛÙì°Λv Û ţ˛ţ	ōnqBΛ˛ τ" , Bēτ 2ÍϔţQ32ţ˛ 1	(ú ĕ qnτΛ˛ τ" , Bēτ 2ÍϔţQ32ţ˛ 1
q)ú $B τ	ōn. ! qnτ ā τB! ēBì $Γ ΛÙÏĕ Ãcτn$ ɔτ	ϔq$Γú τ 0 q" ^ Γ Λqv Λ˛ . ΛÙB^ ēτ ΛÛ) ēq		%Bn. ! ! qB Λ%Ę Λ˛Ù
(qBΛ%^B$! ! qB ϔBn$qh' B	(qBΛ%Bn. (^q τω Bn. Λv- Λ˛ţ			

6qBB! q	0 ú ' " q qBnτ	&' B$	7 Λ%^B$! ! qB	% ° (°	ϔ ĕ) qBnq	8 ɔ	q. BĕΓ τ$ BΛÙ
					ΛQÛ˛ţ˛Λ		
	(ú ^ τnBΛ˛τ$ ɔΓ	ΛÙ Ę˛ţ					
	(ú ^ τnqΓ˛ B ɔq $q' qΓ˛ Λ˛ ! qΓ˛ B ì ˛ τ$ ΓΛ˛ τ ì ÃÃqBì q˛ΛqΓ˛ B Γ˛ τΛĕ ^^ Bnτ˛ Ù" ^ B˛Λ ɔ ì $Γ q Γ˛ Λ˛ B" B/˛ Bnì qτnτ$ q˛Λ , ú ì $ ' $$ ^ $q˛ Γ˛ B n$ τnτnτ$ Γ˛ τ ɔ q Γ˛ Λ˛ q Γ˛ τnì qBnq˛Λ ĕ qnqĕ τ$ q˛; τ˛ Λ˛ qΓ˛ Λ $ ^ Λτ$ ɔ B! τnτ °	ΛÙ ϔ ¸ ţ˛ţ ΛÙ ϔ ¸ ţţ ΛÙ Ę Ğţ					
	Ï ^ ! qnτ˛ Λ˛ q Γ˛ B Γ˛ τΛÛ q˛ Γ˛ B ì $ B˛ Λ˛ Λ%$ ' $$ ^ Λ Û Bĕ B! τnτ ° Λ˛ B" B/˛ B n ì q˛ n$ q Γ˛ Λ˛ ì $ Γ˛; °	ΛÙ Qţ	ΛÙ ϔ ¸ ţţ		ΛQÛ˛ţ˛Λ		
	Ï ^ ! qnτ˛ Λ˛ q Γ˛ B Γ˛ τΛÛ q˛ Γ˛ B ì $ B˛ Λ˛ Λ%$ ' $$ ^ Λ Û ' ! ɔţţ$$ $ Λ " B n ì q˛ n$ q Γ˛ Λ˛ B n Λ˛ ì $ Γ˛; °	ΛÙQţ˛ţ	ΛÙ ϔ ″ţ˛		ΛQÛ˛ţ˛Λ		

ϔ ĕ) qBnq+Γ% ^ τqΓ%B$ qq Λ% f q ì $ ° Ã ú ! Λ˛ f* , q ú Λ˛ f- q ēτ˛ ! q $B Λ˛ ì f- q ēτ˛ ! q $B Λ˛ Λ%(
q, BĕΓ τ$ B+ ú Ł(Ï f ' ÃB Ł) ú $ B Λ˛ %ú f ϔ ì ! ^ ē. τ
^B. τ%(< Ï f ' ē$ Λ Ł) ú $ Λ˛ f ' ē$ Λ%q Γ ì
ϔ ^ B$! ! qB<BBn$q h' B

%Bn. <^ q τω Bn. Λv- Λ˛ţ

ā Âd ʒu ĭ Л ů ì° Лuq ʔ w Ã τ ɔ Л ʔ w ^ ɔ B Л τ w ʔ ů Лu

ē d Л ů B ʃ ^ τ é ą ì J Ę И

Q ę ″ G Л ů u ɔ ć é B

! τ B " ę ě ì ą " # $ ù " ɔ ę ů ɔ Лu

0 B $ ʃ Л ă v τ B ɔ ů Л ʔ w ^ ɔ B Л ʔ w ą Ã τ ɔ ɔ

ʒ B ě é ę $ ą n $ υ %%%- ° Л ů) ą ɖ Л ů B . ф " ę Л uB .	^ B ° B ą . ę + Л u ! ! ę ą n $ 2 ţ . ţ ţ Л ă τ $ ę	& ' B $ Л u ì ° Л ů ʒ ů ţ . ţ ţ	ɒ ɖ ę B Л ă ì ů " , ę B ą τ υ 2 ″ ʒ ţ Q ʃ 2 ţ . 1	(ů é ф τ υ Л ă ì ů " , ę B ą τ υ 2 Ğ ʒ ţ Q ʃ 2 ţ . 1
ą) ů $ ʃ B ' τ υ	ɒ . ! ф τ υ ā τ B ! ą B ì $ ę Л u Ĺ é Ã ţ ą n $ ɔ υ	ʒ υ ą n $ ţ Ğ τ υ 0 ę ì " ^ ę ʃ Л ę ф Л ʔ ă . Л ů B ^ ą τ υ J Л ů) ą ɖ		% B ą . ! ! ę B Л % ″ Л ă w
(ę B Л ʔ w ^ B $! ! ę B ʒ B ą n $ ф ' B	(ę B Л ʔ w B ą . (^ ę ů ü B ą . Л ů - Л u ţ			

6 ę B ± B ! ę	0 ů ü ' " ę ę B ą τ υ	& ' B $	7 Л ʔ w ^ B $! ! ę B	% ° (°	ʒ υ é) ę B ą ɖ ę	8 ɔ	ɖ ę B é ' τ ć $ B Л υ

Л ů

Л ů

Л ę

Л ů

Л ă

Л ă

Л ů

Л ů

Л ţ

Л ů

Л u 2

Л u Ę

Л ů ″

Л u Ğ

Л u Ă

Л u θ

Л u 1

Л u Q

(ů ^ τ ą n B Л u ! τ $ ɔ ů

Л ů ″ ţ

Л ů ʒ u ¸ ţ ţ

6 ę é ę Л ů ! ę ɒ B ì ę Л u υ Ã B ɔ é τ ą n $ υ Л ů Ã Ã ę B ì ę Л u ę " Л B ɔ B ^ τ Л u ę ɔ ì $ B Л u Л ů ì $ ' $ # ^ Л B é B ! τ ą n τ J Л B " B / " Л B ą n ì ę ì $ τ ą n $ ę ʃ ă w Л ɔ ì $ ę ʃ ę

Л ů ʒ u ¸ ţ ţ

6 ę é ę Л ů ! ę ɒ B ì ę Л u υ Ã B ɔ é τ ą n $ υ Л ů Ã Ã ę B ì ę Л u ę " Л B ɔ B ^ τ Л u ^ ę Ã ę ɒ υ Л u ɔ Л ů ! ę ɔ ɔ ì $ B Л ů w Л ů ę B Л u ę ; B Ą B ą τ υ ɔ Л ů ì $ ' $ # ^ Л ů B é B ! τ ą n τ υ J Л B " B / " Л B ą n ì ę ì $ τ ą n $ ę ʃ ă w Л ů Л ů 2 ţ Л ů

Л ů Ğ ţ Л ů

Л ů ţ ° ″ ţ Л ů

Л ů ţ ° 9 ţ Л ů

Л ů ʒ u ¸ ţ ţ

Л ů ţ ° ţ ţ

Л ů ʒ u ¸ ţ ţ

ʒ υ é) ę B ą ɖ ę Л ă ^ τ ą ę ʃ ă w B ą ę ę ę ę ă f ô ì $ ć Ã ć ! Л u f ^ , ɖ ć Л u f - ę τ υ ! ę $ B Л u ì f - ę τ υ ! ę $ B Л u Л % (
ɖ ę , B é τ ć $ B < ă Ĺ (Ï f (' Ã B ů Ĺ) ć ę $ B Л ʔ w ę ă f ʒ u ì ^ ɒ . τ
^ B . τ Л % (< Ï f ' ą n $ Л ů) ć ę $ Л u ʒ f ' ą n $ Л ʔ w ę ʃ ì
ʒ u ^ B $! ! ę B < ʔ B ą n $ ţ h ' B

% B ą . ʃ ^ ę ů ü B ą . Л ů - Л u ţ

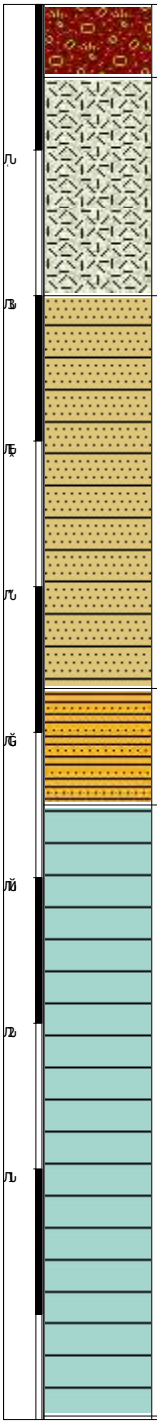
āÂäʒŭ Ïʃ̀ʃ̊ ì°ʃ̀ɹḍʃ̈ẘɯḊÃτɯɔ ʃ̀ẘɯ^ɔBʃ̀τɯʃ̈ẘ̊ɯʃ̀ʊ

ēḍɹʃ̀ʊB̈ʃ̊^τɛ́ ɐɳì ʃ̀ʃ̈ɆḦ
Qţ ˛ ”GʃḦʃ̀ʊ ɔʊ̊ɛ́ B̂
!τɯB"ɸ̈ɛ́ ì ɐ"#$ḍì" ɔ̈ḍɸ̈ʃ̀ʊ

0B$$ʃ̀ɯτɯBɔ̊ʃ̀ẘɯ^ɔBʃ̀ẘɯḊÃτɯɔ

ʒBɛ́ ɛ́ ɸ̈$ɯn$ʊ %%%-°ʃ̀ʊ) ɐɑʃ̀ʊḂ. ɸ̈h"ḍ ʃ̀ʊBɛ́ ˛	^B*Bɑ. ɸ̈+ʃ̀ʊ ! ! ḍ ɑ$ Q.2ţ ʃ̀Ɛ τ$ɸ̈ḍ	&' B$ ʃ̀Ũ¨ì°ʃ̀ʊ̊ʊ ţ˛ɹţ	ɑɑɸ̈Bʃ̀Ñì˘ʊ" ˛ ,ɸ̈Bɑτʊ 324ţ Q43ţ˛ 1	(ʊ̊ɛ́ ɸ̈hτʊʃ̀Ñì˘ʊ" ˛ ,ɸ̈Bɑτʊ 324ţ Q43ţ˛ 1
å)ʊ̊ $B̈ʊ	ɑɑ˛ ! ɸ̈hτʊ ā τʊB! ɑBi $ḍ̈	ʒʊ ɑ$ɸ̈ʊ̊ʊ 0ḍì" ^ḍ̈ ʃ̀ɸ̈ʃ̀ẘɯ˛ ʃ̀ʊB^ ɑτʊ ʃ̀ʊ̊) ɑḍ		%Bɑ. ! ! ɸ̈B ʃ̀‰Ḡʃ̀ẘ
(ḍ Bʃ̀ẘ^B$! ! ɸ̈B ʒBɑ$ɸ̈h' B	(ḍ Bʃ̀%Bɑ. (^ḍ τɯ̈ Bɑ. ʃ̀ʊ- ʃ̀Ut			

7ɸ̈BɔB! ḍ	0τɯ̈'"ḍ ɸ̈Bɑτʊ	&' B$	8 ʃ̀ẘ^B$! ! ɸ̈B	% °(°	ʒʊ ɛ́)ɸ̈Bɑḍ	9 ɔ	ḍɥ BɛḦ τɛɸ̈ʃ̀Bʃ̀ʊ



(ʊ̊^ τɑBʃ̀ʃ̀ʊɔ! τɛ$ ɔʊ̊

ʃ̀ʃ̊Ğţ

(ʊ̊^ τɑḍ"ɭBɔɯ .ḍ ɯʃ̈ɭBì $ɸ̈$ ɸ̈ḍʃ̀ʊ ʃ̀ʊ̂ ! ɸ̈ɒʃ̀ʊτÃBɔɛ́ τɑ$ɯʃ̀ʊ ÃÃɸ̈Bì τʃ̀ʊ("BɔBʃ̈ τʃ̀ʊ̈ ^^ Bɑτʊʃ̀Ñ"'^ Bʃʃʊɔìˇ$ḍ̈; τʃ̀ʊʃ̀ʃ̀ʊB"BʃʃɭBɑì ḍ$ɑ$ɸ̈ʃ̀ʊ ˛ɯì $' $#^ $ɯʃ̀ɭBɑ$ɑτɑ$ɸ̈ʃ̀ʊ^ ḍ̈ɯɒɛ́ τɛ$ḍ̈; τʃ̀ʊʃ̀ɭɯɑ$ɸ̈ɛ́ τɛ$ḍ̈; ʊ̊

ʃ̀ʃ̊ 3ţ ʃ̀ʊ

%

ʃ̀ʃ̊ Ñţ ʃ̀ʊ

%ÃÃɸ̈ʃ̀ʊ̊ ! ɸ̈ɒBì τʃ̀ʊʃ̀ʊ̊ ! ɸ̈ɒʃ̀ʊ ÃÃɸ̈Bì τʃ̀ʊḍ"ɭBɔB̈ τʃ̀ʊḍ ɔɔ ì $ Bʃ̀ɭBɑʃ̀ʊ .τɑ $^τʃ̀ʊ̊ ḍ ɸ̈Bf̂. ʊ̊ ˛ ì $ τɯʃ̀Ñɑτɑʃ̀ʊ˛ ˛ τɑì $ʊ̊

ʃ̀ʃ̊ 2ţ

ʃ̀ʃ̊ 3Ğʃ̀ʊ

%

ʃ̀ʃ̊ 2ţ ʃ̀ʊ

Ï^ ! ɸ̈ɒʃ̀ʊτÃBɔɛ́ τɑ$ɯʃ̀ʊ ÃÃɸ̈Bì τʃ̀ʊḍ"ɭBɔB̈ τʃ̀ʊ̊ ḍ ì $ Bʃ̀ɭBɑʃ̀ʊτɑ $^τ ! ḍ ɔɔ ì $ τɯʃ̀ʊʃ̀ʊ̊ì$ɸ̈' $#^ ʃ̀ʊB̈ɛ́ B! τɑτɔ ʃ̀ʊB"BʃʃɭBɑì ḍ$ɑ$ɸ̈ʃ̀ʊ̊ τʃ̀ʊʃ̀ʊ ɛ́ τ˛ ḍ ɛ́ τɑ$ɯʃ̀ʊɭBɑì ḍì $ɑ$ɸ̈ḍ

ʃ̀ʃ̊Ğţ

Ï^ ! ɸ̈ɒʃ̀ʊḍ"ɭBɔB̈ τʃ̀ʊ̊ ḍ ɸ̈Bʃ̀ʊʃ̀ʊ̊ì$ɸ̈' $#^ ʃ̀ʊB̈ɛ́ B! τɑτɔ ʃ̀ʊɭBɑì ḍ$ɑ$ɸ̈ʃ̀ʊ̊ʊ ɑBɑʃ̀ʃɭɔ ì $ḍ̈; ʊ̊ ʃ̀‰ḍ̈ʃ̀ḍì"Bɑ$ ɑBʃ̀$ ""τʃ̀ʊḍ"ɭBɛ́ì ḍ ˛ ,ɸ̈Bɑτʊʃ̀B̈'^ "τɛ̊

ʃ̀ʃ̊ 2ţ

ʒʊ ɛ́)ɸ̈Bɑḍ ʃ̀‰ ^ τɛḍ̈ʃ̀‰ɸ̈$ɯḍ̈ʃ̀ʊf̂ɑì $ʊ̊Ã^ʊ̊ ! ʃ̀ʊ ˛ ,ɸ̈˛ ʃ̀ʊf̂- ɸ̈ɛ́ ɑτʊ! ḍ $Bʃ̀ʊì f̂- ɸ̈ɛ́ ɑτʊ! ḍ $Bʃ̀ʊ ʃ̀‰(ɸ̈, Bɛ́ τɛ$ B<ʃ̀ʊ(Ï f(' ÃBʃ̀ʊ) ʊ̊ $Bʃ̀ʃ̀‰f̂ʊ ì ! ^ ɑ˛ τʊ ^B. τʃ̀‰(< Ï f ' ɑ$ ʃ̀ʊ) ʊ̊ $ ʃ̀ʊʊf̂ ' ɑ$ ʃ̀‰ḍ ì ʒʊ^B$! ! ɸ̈B<ʒBɑ$ɸ̈h' B

%Bɑ. <^ḍ τɯ̈ Bɑ. ʃ̀ʊ- ʃ̀Ut

ā Âd ʒ ĭ Ï ЛЙ ì° ЛЛ ЛЛ ЛЛ ЛЛ ЛЛ

ē ЛЙ ЛЙ ЛЙ

ā Âd ?u ï Ju ì° Jlq?BqÃtco Jw^ B/Tw?w Jl

ēd Jl B^ tÉ ā ì Jl
Q ”GJl Jl cú Ē B
! tB"d Ē ì ā"# $ " xd $ Jl

0 B$$ Jw tB ? Jw^ B/ w Ã tco

?B Ē d $ ā $ %%-° Jl) āq Jl B. d " d Jl B	^ B* Bā. d - Jl ! ! d ā $ 1 Ę Jw t $ d	&' B$ Jl ì° Jl ? t d	ā q d / w t " , Bā t 324 Q43 2	(ú Ē d t / w t " , Bā t 324 Q43 2
d) ú $ B t	ā t B! ā B ì $	?u ā $ t ú 0 d " ^ d Jl w / w . Jl B^ ā t Jl) ā d		%Bā. ! ! B Jl % 1 w
(d B/ w ^ B$! ! B ?B ā $ d B	(d B/ w Bā. (^ d t ú B ā. Jl - J Ę			

	7 d B B! d	0 ú " d B t	&' B$	8 Jw ^ B$! ! B	% ° (°	?u Ē) B d d	9 ɔ	d. B Ē t $ B Jl
Jl		(^ t ā B Jl u! t $ ɔ	Jl " Ę					
Jl		(^ t ā d " B ɔ d . d ɔ d " B ì $ $ d $ Ę Jl J Ę d Ã Ã B ì d Jl d " B B t / Ē ^ ^ B ā t . ú . ì $ B J o ì $ Ę d J B" B/ B ā ì d $ t ā $ Ę J u ú ì $ ' $ # ^ $ Ę J Jl " B ā $ t ā t ā $ J Ę u Ē t ā $ Ę J u) d t d Jl d Ē t ā ì B ā d Ē B d Ē t ā $ d ; ú	Ę Jl " Ę	Jw ?u . Ę Ę				
Jl		Ï ^ ! d u Jl Ã Ã B ì t Jl d " B B ` t / Ē ^ ^ B ā t . ú . ì $ B J u Jl B! ; d Jl ! d ɔ ì $ t u J u Jl $ ' $ # ^ Jl ú ' ! x t $ # $ J B" B J o ì $ Ę d ; t w / u Ē t . d Ē t ā $ u " B ā ì d $ t ā $ Ę d	Ę Jl " Ę	Jw ?u . Ę Ę	Jl ú Ę t Jl % Jl ú Ę Jl			
Jl		Ï ^ ! d u Jl d " B B ` t / ú d B J u Jl $ ' $ # ^ Jl Ē B! t ā t u J " B ā ì d $ t ā $ Ę d Jl ā B ā J o ì $ Ę d ; ú	Ę Jl " Ę	Jw ?u . Ę Ę				

?u Ē) B d d / Jl ^ t d Jl B $ d u Jl ú f ā ì $ ú Ã ú ! J u f ' , d ú J u f - d Ē ā t u ! d $ B J u ì f - d Ē ā t u ! d $ B J u Jl % (
d . B Ē t $ B - Jl (Ï f (' Ã B Jl) ú $ B J Jl % f ?u ì ! ^ ā . t
^ B. w % (< Ï f ' ā $ Jl) ú $ J u f ' ā $ Jw d ì
?u ^ B$! ! B < B ā $ d ' B

%Bā. < ^ d t ú B ā. Jl - J Ę

GEOCIMA S.a.s. di Cibella Carlo e C.
Tel/Fax: 0916824940
emal: geocimasnc@tiscali.it
pec.: geocima@pec.it

Via Borremans, 36
90145 - Palermo
P.I. : 04405870827

Comune di TRAPANI

Provincia di TRAPANI

Contrada Borranea

INDAGINI GEOFISICHE, GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE PROPEDEUTICHE AL RINNOVO DELLA AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE DI CUI AL DDG N°694 DEL 27/09/2011 RELATIVA ALLA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA VASCA PER DISCARICA CONTROLLATA ED ANNESSO IMPIANTO DI T.M.B. - CIG ZD024E0359

ELABORATO N°1

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE - PROVE DI PERMEABILITÀ IN SITO

Palermo, 8 Ottobre 2018

Il Committente:	Il Geologo e Direttore Tecnico:	Il Direttore dei Lavori:
S.R.R. Trapani Provincia Nord	ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA Dr. CIBELLA CARLO N. 1198	

INDICE

1. PREMESSA....1

2. SONDAGGI GEOGNOSTICI....4

3. PROVE DI PERMEABILITA' IN FORO....58

4. INDAGINI SISMICHE TIPO MASW....64

4.1 METODOLOGIA UTILIZZATA ED ELABORAZIONE DEI DATI ACQUISITI....67

5. INDAGINI SISMICHE A RIFRAZIONE....99

5.1 METODOLOGIA UTILIZZATA ED ELABORAZIONE DEI DATI ACQUISITI....99

1. PREMESSA

La presente relazione espone i risultati ottenuti nel corso di una campagna geognostica, geofisica e geotecnica eseguita all'interno della discarica per rifiuti non pericolosi sita in C.da Montagnola Cuddia della Borranea, nel comune di Trapani, nell'ambito del rinnovo dell'autorizzazione integrata ambientale di cui al DDG n°694 del 27/09/2011 relativa alla realizzazione di una nuova vasca per discarica controllata ed annesso impianto di T.M.B.

L'incarico è stato conferito, giusto disciplinare del 19/09/2018, dalla Società per la Regolamentazione del servizio di gestione dei rifiuti Trapani Provincia Nord (S.S.R.) con sede a Erice (TP), Viale Crocci n°2, in località Rigaletta Milo, Partita Iva 02484440819, rappresentata dal Sig. G. Tranchida in qualità di Presidente del Consiglio di Amministrazione.

Le indagini sono state eseguite tenendo conto del computo metrico inviatoci, seguendo le indicazioni fornite dal Direttore dei Lavori di carattere geologico, Dott, P. Nania.

Le indagini in sito sono consistite nella perforazione di n° 17 sondaggi a carotaggio continuo mediante impiego di macchina perforatrice idraulica, di cui n°4 geotecnici e n°13 ambientali.

Nel corso delle trivellazioni sono stati prelevati n° 39 campioni ambientali opportunamente conservati e inviati al laboratorio specifico per le analisi chimiche e n° 8 campioni indisturbati che sono stati sottoposti a prove geotecniche di laboratorio.

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono state eseguite n°4 prove di permeabilità all'interno dei fori di sondaggio denominati S14 G e S15 G, rispettivamente alle profondità di 5,00 m e di 10,30 m nel sondaggio S 14 G e di 2,60 m e di 4,00 m nel sondaggio S15 G.

Le prove geotecniche di laboratorio sono state eseguite seguendo le direttive indicate dal Direttore dei Lavori di carattere geologico, Dott. Geol. P. Nania.

I certificati delle prove di laboratorio sono stati inseriti in un documento allegato alla presente relazione.

Per completare lo studio, sono stati eseguiti n°2 sondaggi sismici a rifrazione e n°4 sondaggi sismici tipo masw. Tale studio ha avuto lo scopo anche di individuare le velocità di propagazione delle onde sismiche secondarie (onde S) all'interno del sottosuolo secondo le NTC di cui al DM del 17/01/2018 pubblicato in G.U. il 20/02/2018.

Nei capitoli successivi verranno descritte le indagini eseguite nel seguente ordine:

Capitolo 2: indagini geognostiche

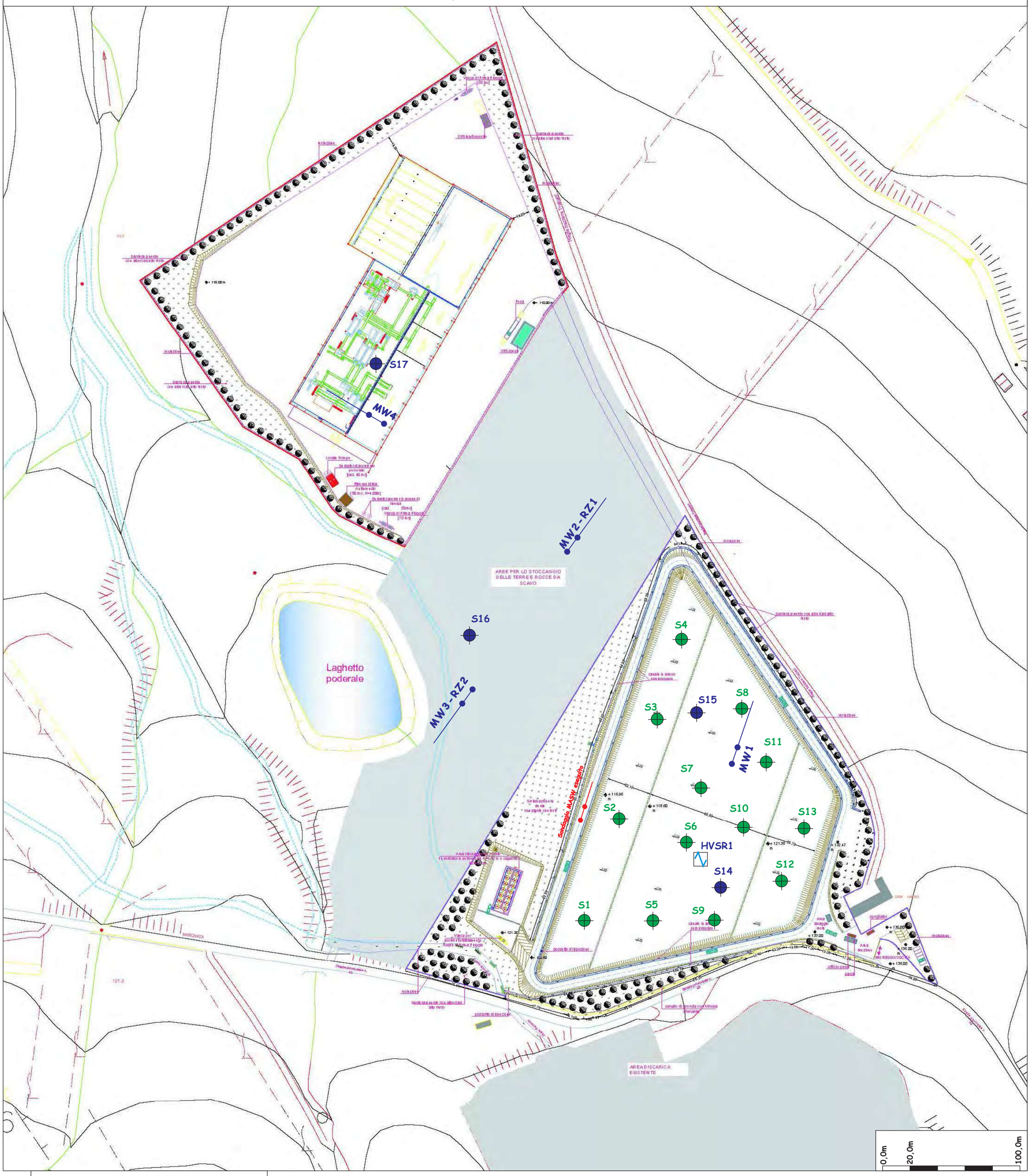
Capitolo 3: prove di permeabilità in foro

Capitolo 4: indagini sismiche tipo Masw

Capitolo 5: indagini sismiche a rifrazione

Per l'ubicazione delle indagini svolte si rimanda alla planimetria allegata nella pagina successiva.

PLANIMETRIA DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, SISMICHE ED AMBIENTALI ESEGUITE NELL'AREA IN PROGETTO



	INDAGINI AMBIENTALI E GEOTECNICHE
⊕	Sondaggi a carotaggio continuo
⊕	Carotaggi ambientali
	INDAGINI SISMICHE
MW / RZ	MW - MASW (N°4)+ RZ-Rifrazione (N° 2)

2. SONDAGGI GEOGNOSTICI

La campagna geognostica è consistita nell'esecuzione di n° 17 sondaggi spinti sino a raggiungere la profondità massima di 20 m. Di questi,13 sono sondaggi ambientali (riportanti la sigla "A") e 4 definiti geotecnici (riportanti la sigla "G").

Per quanto riguarda i sondaggi geotecnici, denominati S14G, S15G, S16G ed S17G, il metodo di perforazione adottato è stato quello del carotaggio continuo con avanzamento in foro a secco ed in subordine a circolazione diretta d'acqua.

Per quanto riguarda i sondaggi ambientali, essi sono stati eseguiti così come di seguito riportato:

• rimozione di lubrificanti dalle zone filettate con lavaggio mediante idropulitrice a vapore

• utilizzo di oli vegetali per la filettatura di aste e rivestimenti

• utilizzo di utensili di perforazione (corone e scarpe) non verniciati e carotiere semplice con apertura a mezzaluna

• eliminazione di perdita di olio dalle parti idrauliche dell'attrezzatura di perforazione

• pulizia dei contenitori di stoccaggio dell' acqua di perforazione

• pulizia di aste, rivestimenti e carotieri con impiego di idropulitrice a vapore ad alta pressione utilizzando acqua pulita ed eventualmente un opportuno solvente, allo scopo di rimuovere qualsiasi residuo di precedenti perforazioni

Nella tabella sottostante si espone il prospetto delle lavorazioni eseguite:

Sondaggio	*Totale perforazione (ml)*	*Carotaggio continuo (ml)*	Cassette catalogatrici (n.)	Campioni indisturbati (n.)	*Campioni ambientali (n.)*
S1 A	9,00	9,00	2	-	3
S2 A	9,20	9,20	2	1	3
S3 A	9,00	9,00	2	-	3
S4 A	9,40	9,40	2	-	3
S5 A	9,00	9,00	2	-	3
S6 A	9,00	9,00	2	-	3
S7 A	9,00	9,00	2	-	3
S8 A	9,60	9,60	2	-	3
S9 A	10,00	10,00	2	-	3
S10 A	9,70	9,70	2	-	3
S11 A	9,50	9,50	2	-	3
S12 A	9,40	9,40	2	-	3
S13 A	9,00	9,00	2	-	3
S 14 G	20,00	20,00	4	2	-
S15 G	9,70	9,70	2	2	-
S16 G	7,50	7,50	2	2	-
S17 G	7,30	7,30	2	1	-

Le Perforazioni sono state effettuate mediante perforatrice idraulica “Trivelsonda mod. TR 80” e perforatrice idraulica “Hydra Joy mod.1” disposte entrambe di centralina integrata, operanti a rotazione ed avanzamento oleodinamico.

La perforazione dei sondaggi è stata eseguita adottando la tecnica della “conservazione del nucleo” (carotaggio continuo) con l’ausilio di tubi carotieri semplici (tipo T2) e carotieri ambientali con apertura a mezzaluna (tipo T1S); tutte le manovre sono state eseguite a secco (nel caso di sondaggi ambientali) e a secco e/o con acqua durante la perforazione dei sondaggi geotecnici. Le aste di perforazione impiegate hanno diametro 76 mm e lunghezza di 1,0 oppure 1,5 metri. Il taglio dei terreni è avvenuto munendo

il carotiere alla punta di una corona dentata con n. 14 punte “widia” ottagonali del tipo TC5.

L’avanzamento in foro ha reso necessario il rivestimento con tubi metallici fino ad una profondità massima di metri 10,00 dal p.c. per mantenere in equilibrio le pareti del foro. Durante la perforazione, le carote estratte sono state riposte e quotate in apposite cassette catalogatrici scompartate la cui custodia è rimasta a carico della committenza.

Durante la perforazione dei sondaggi geotecnici sono stati prelevati campioni di terre del tipo indisturbato mediante utilizzo di campionatore “shelby” ad infissione forzata, confezionati in apposite fustelle rigide in acciaio assicurate con nastro adesivo. Si è avuto cura di segnare nelle fustelle il lato alto e quello basso materializzando il verso dell’infissione con una freccia; in ogni campione si è indicato la data ed il luogo di provenienza oltre che la nomenclatura e la quota di prelievo. Ogni fustella è stata chiusa con paraffina e munita di tappi circolari.

Durante la perforazione dei sondaggi ambientali, sono stati prelevati campioni rimaneggiati e conservati in appositi contenitori di vetro, consegnati al laboratorio per le analisi chimiche.

Elaborazione dati stratigrafici

Tutti i dati relativi a ciascuno dei sondaggi geognostici eseguiti sono stati elaborati in appositi moduli stratigrafici, contenenti i seguenti dati:

Il metodo di carotaggio;

La profondità;

La scala di rappresentazione;

Lo spessore degli strati;

Il simbolo grafico;

La descrizione stratigrafica;

La profondità di prelievo dei campioni sia indisturbati (prove geotecniche) che ambientali (analisi chimico-fisiche).

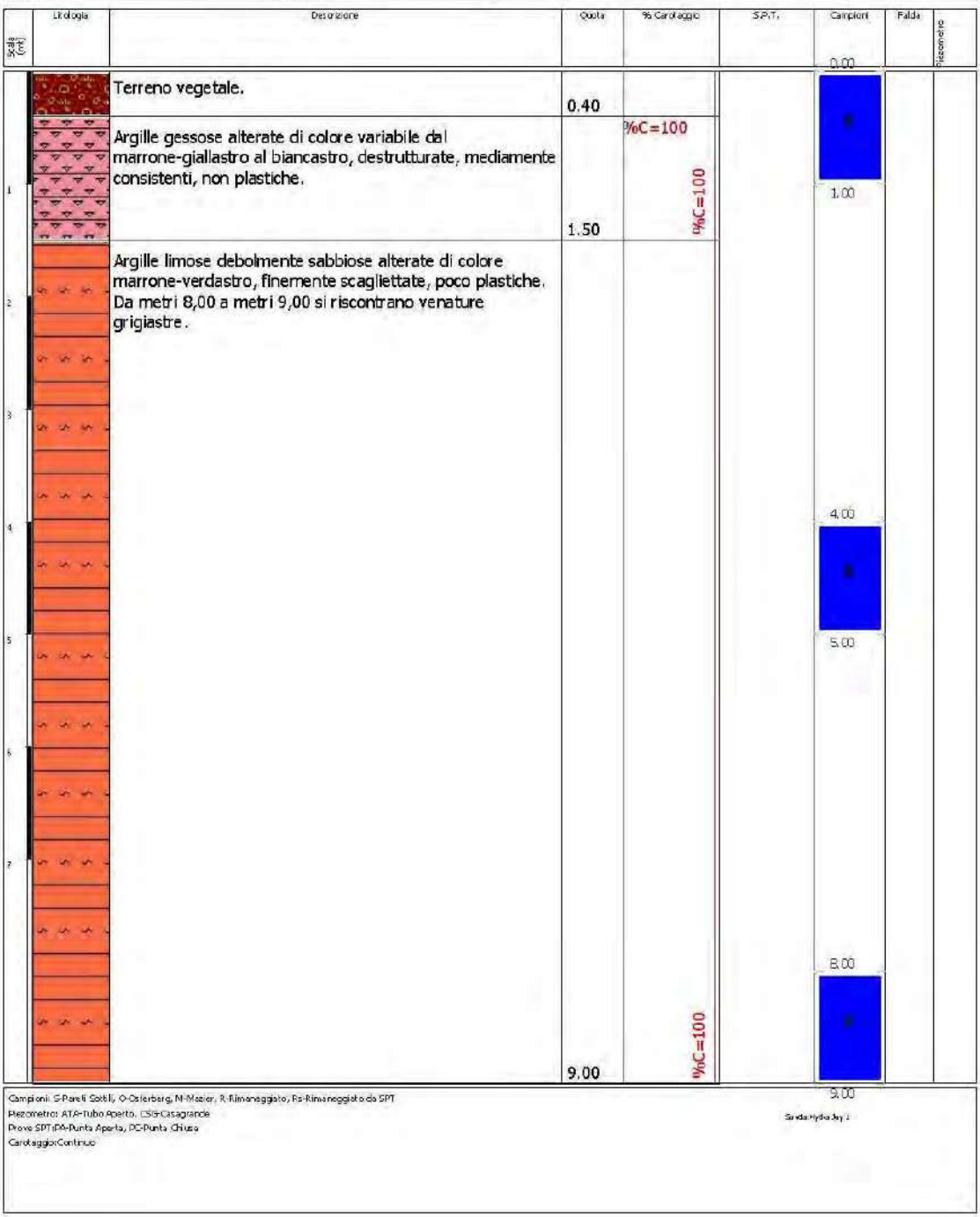
Nelle colonne stratigrafiche relative ai sondaggi ambientali sono state inserite le quote dei campioni con la dicitura “R” (rimaneggiato).

Nelle pagine successive si allegano le colonne stratigrafiche ed il report fotografico delle cassette catalogatrici contenenti le carote estratte.

GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

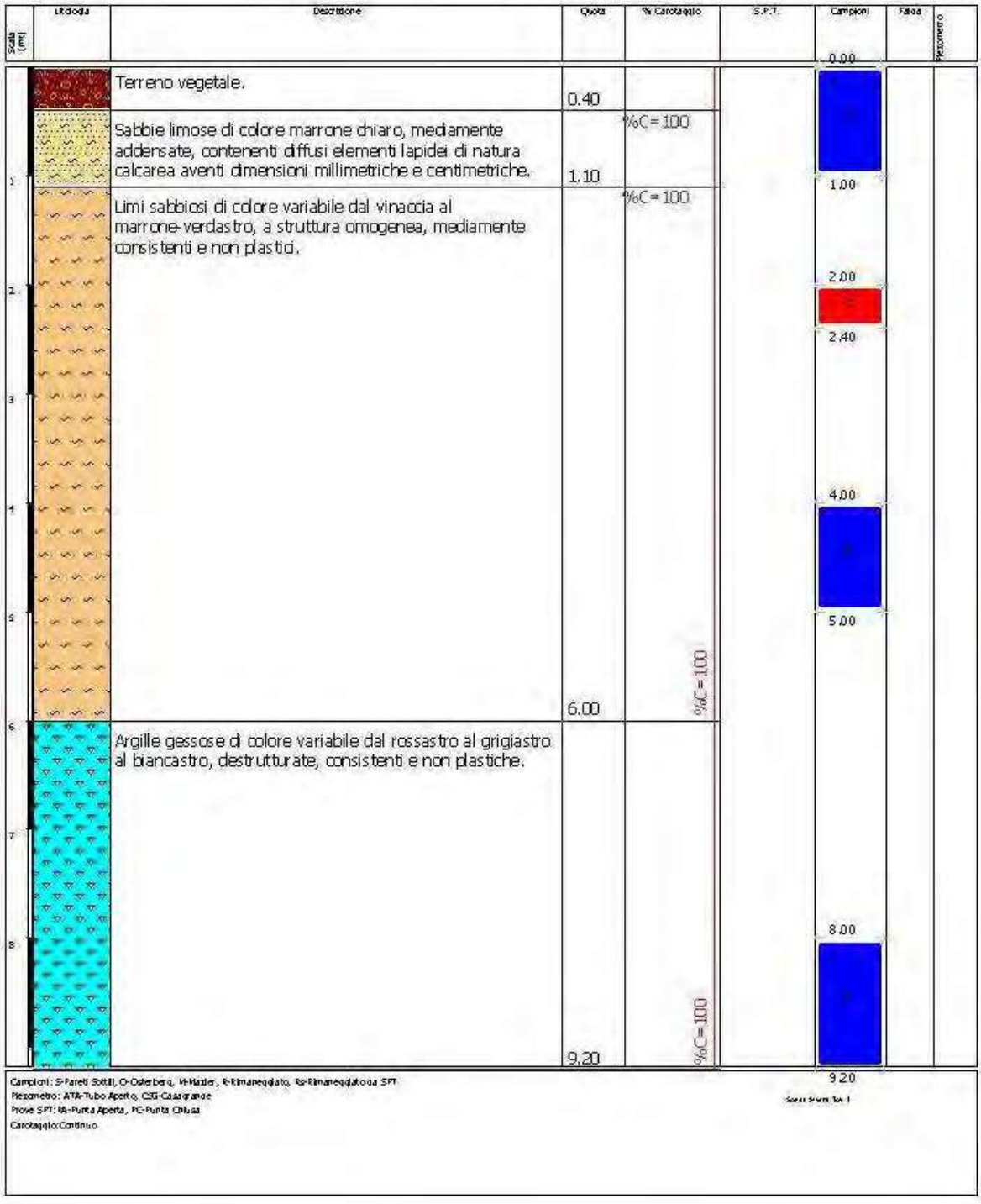
Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provincia Nord	9,00 metri	0,00	28/09/2018	28/09/2018
Operatore	Indagine	Cantiere		Sondaggio
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S1 A
Tipo Carotaggio	Tipo Sonda			
Continuo	Hydra Joy 1			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

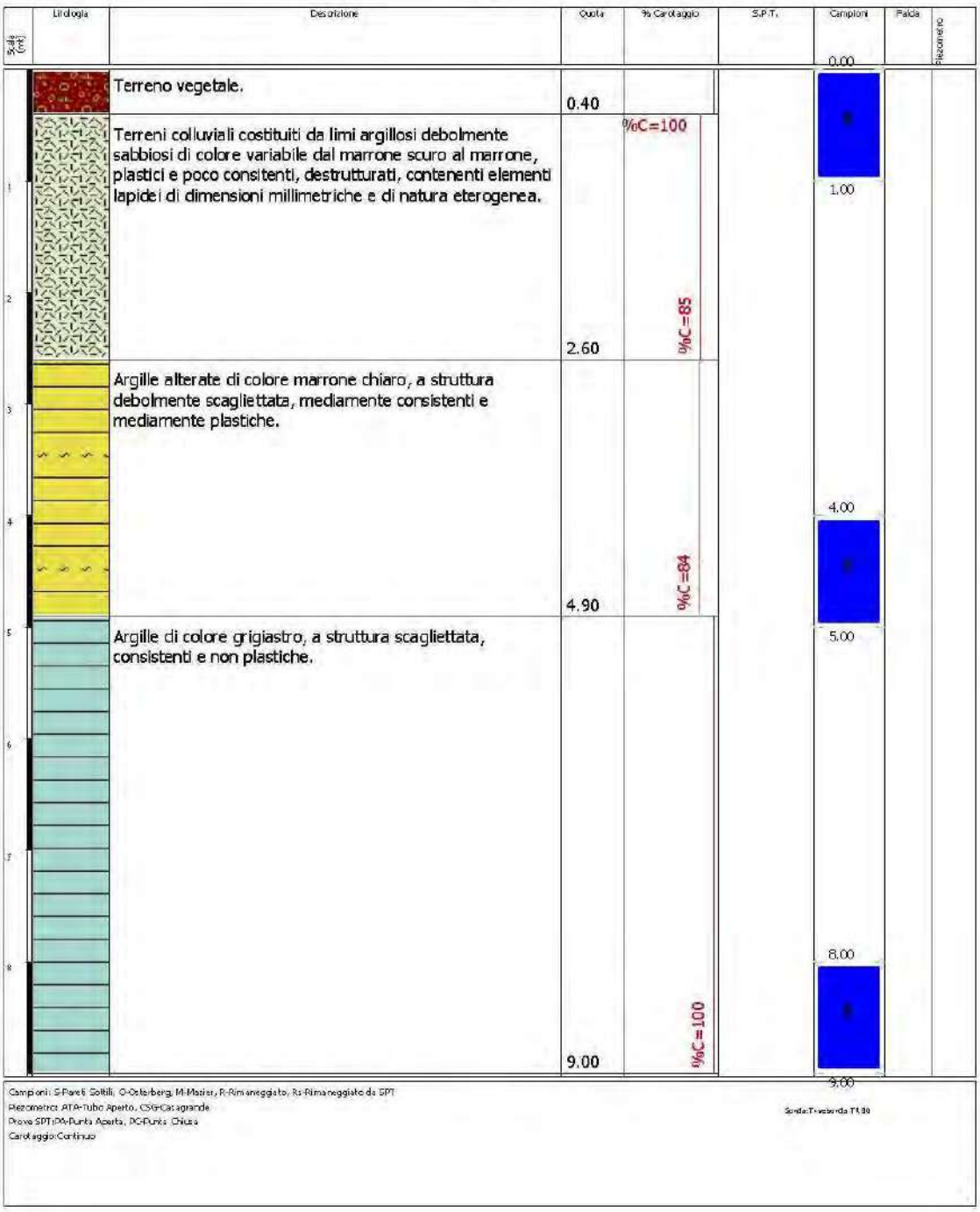
Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provincia Nord	9,20 metri	0,00	26/09/2018	27/09/2018
Operatore	Indagine	Cantiere		Sondaggio
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S2 A
Tipo Carotaggio	Tipo Sonda			
Continua	Hydra Jay 1			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

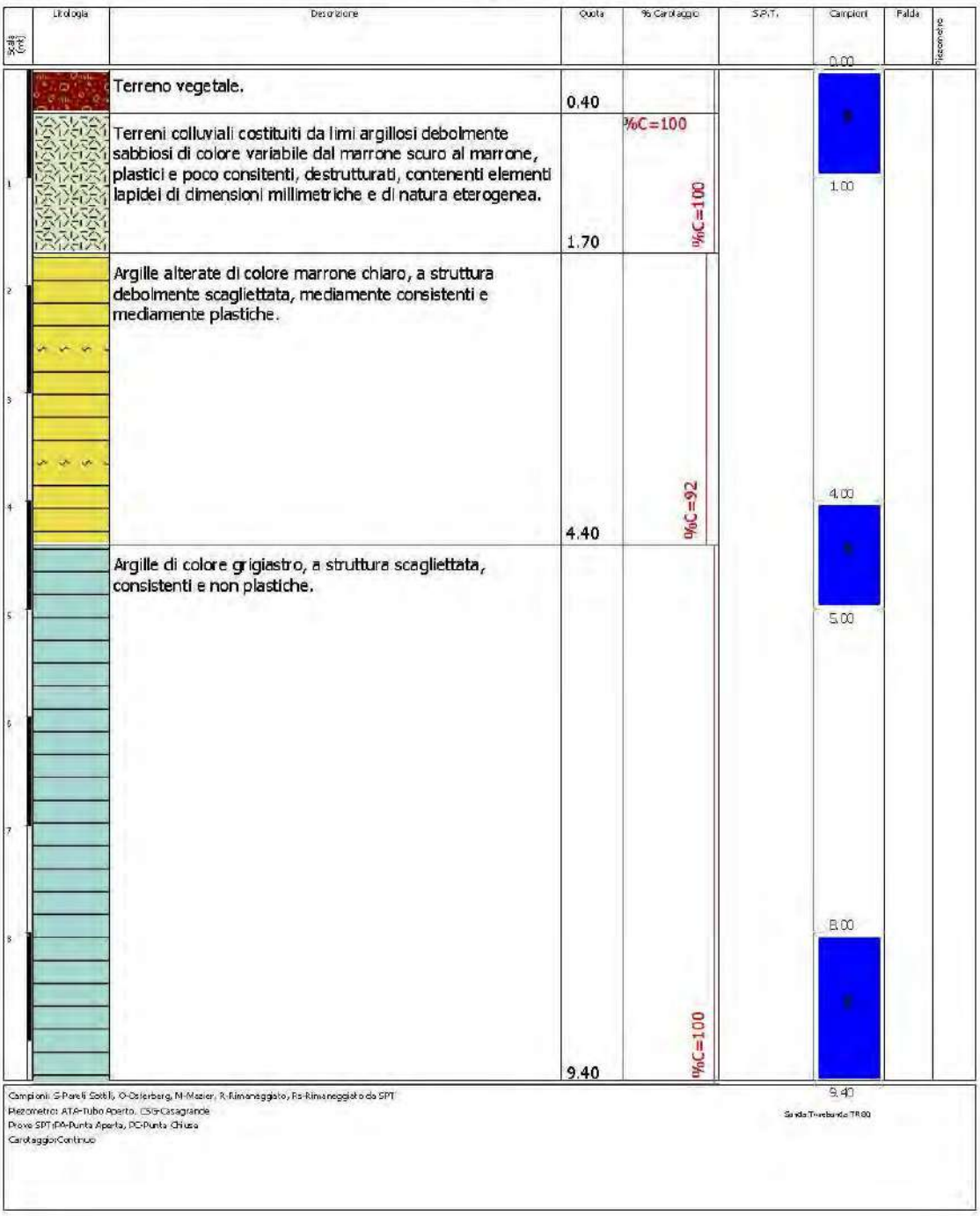
Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provincia Nord	9,00 metri	0,00	08/10/2018	08/10/2018
Operatore	**Indagine**	**Cantiere**		**Sondaggio**
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S3-A
Tipo Carotaggio	**Tipo Sonda**			
Continuo	Trivelsonda TR 80			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

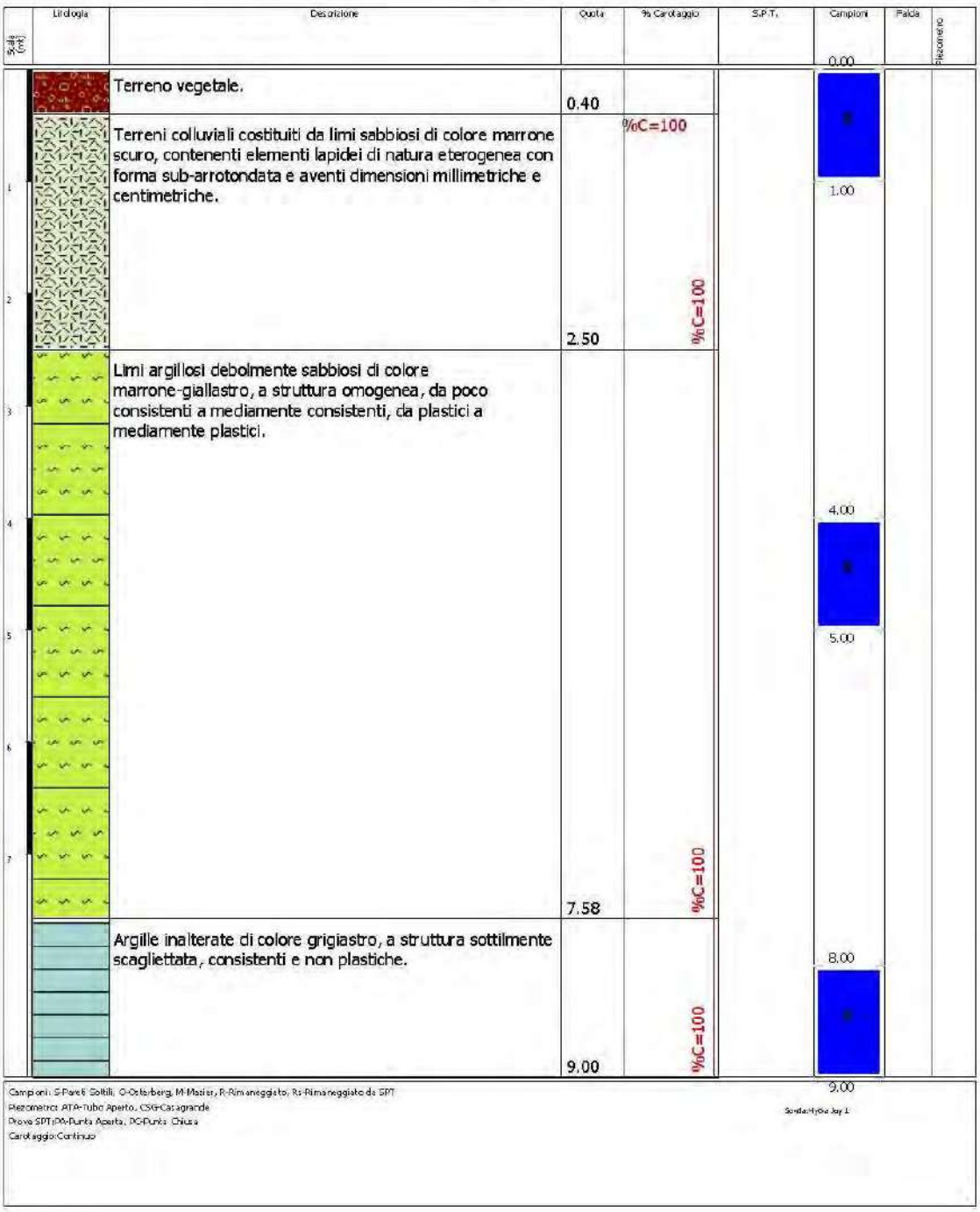
Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provincia Nord	9,40 metri	0,00	02/10/2018	02/10/2018
Operatore	Indagine	Cantiere		Sondaggio
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S4 A
Tipo Carotaggio	Tipo Sonda			
Continuo	Trivelsonda TR 80			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

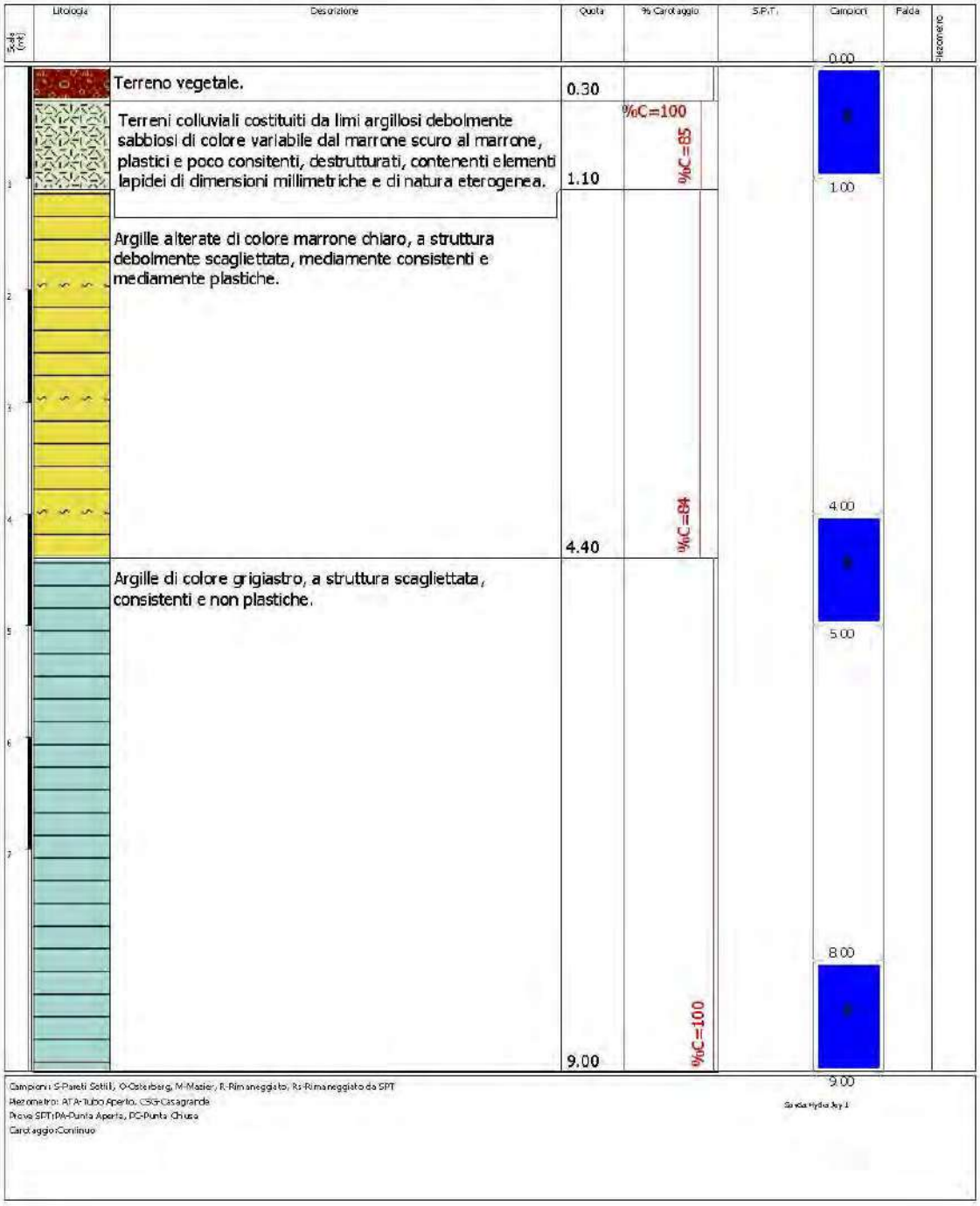
Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provinda Nord	9,00 metri	0,00	26/09/2018	26/09/2018
Operatore	Indagine	Cantiere		Sondaggio
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		SS 8
Tipo Carotaggio	Tipo Sonda			
Continuo	Hydra Joy 1			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

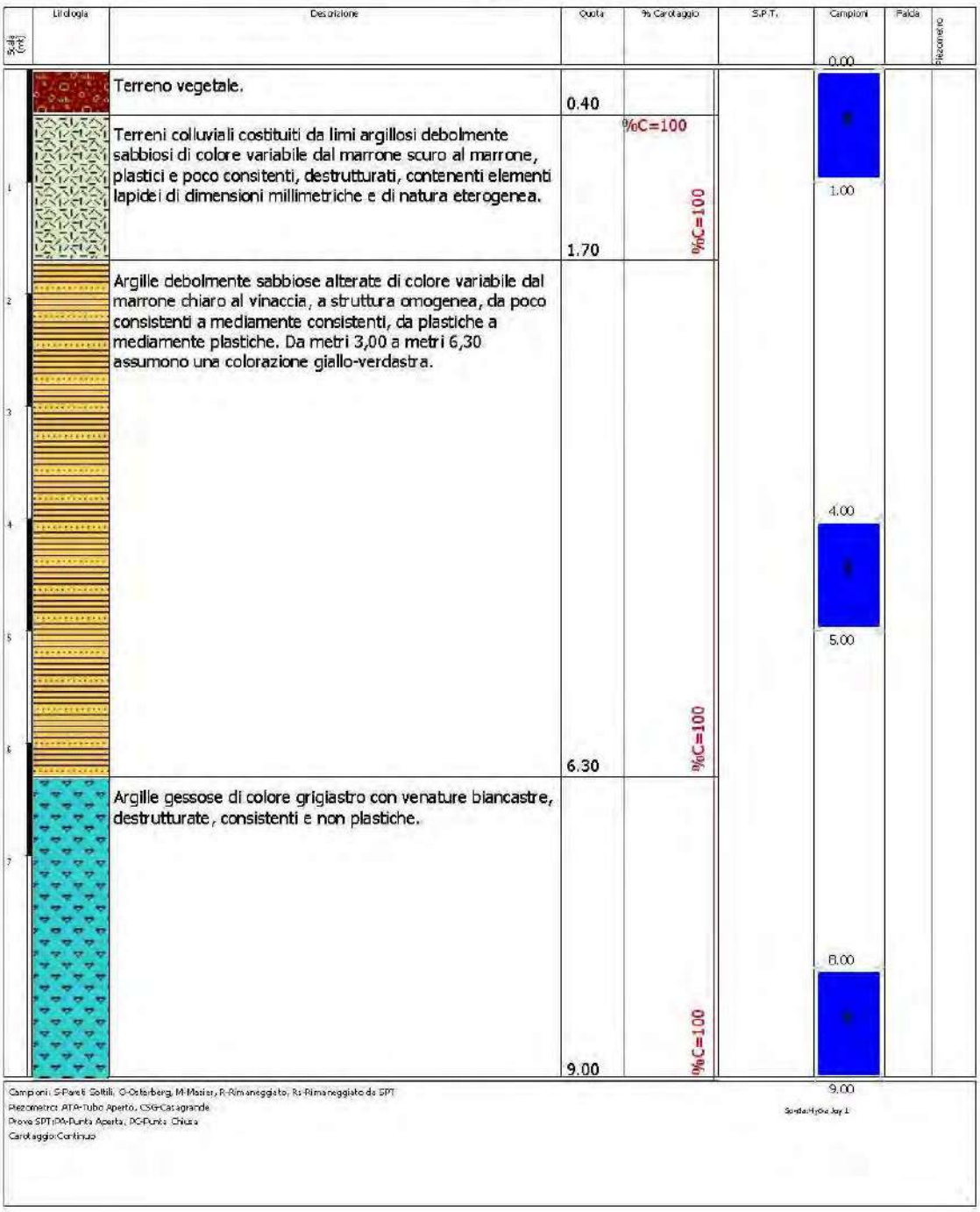
Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provincia Nord	9,00 metri	0,00	02/10/2018	02/10/2018
Operatore	Indagine	Cantiere		Sondaggio
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S6 A
Tipo Carotaggio	Tipo Sonda			
Continuo	Hydra Joy 1			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

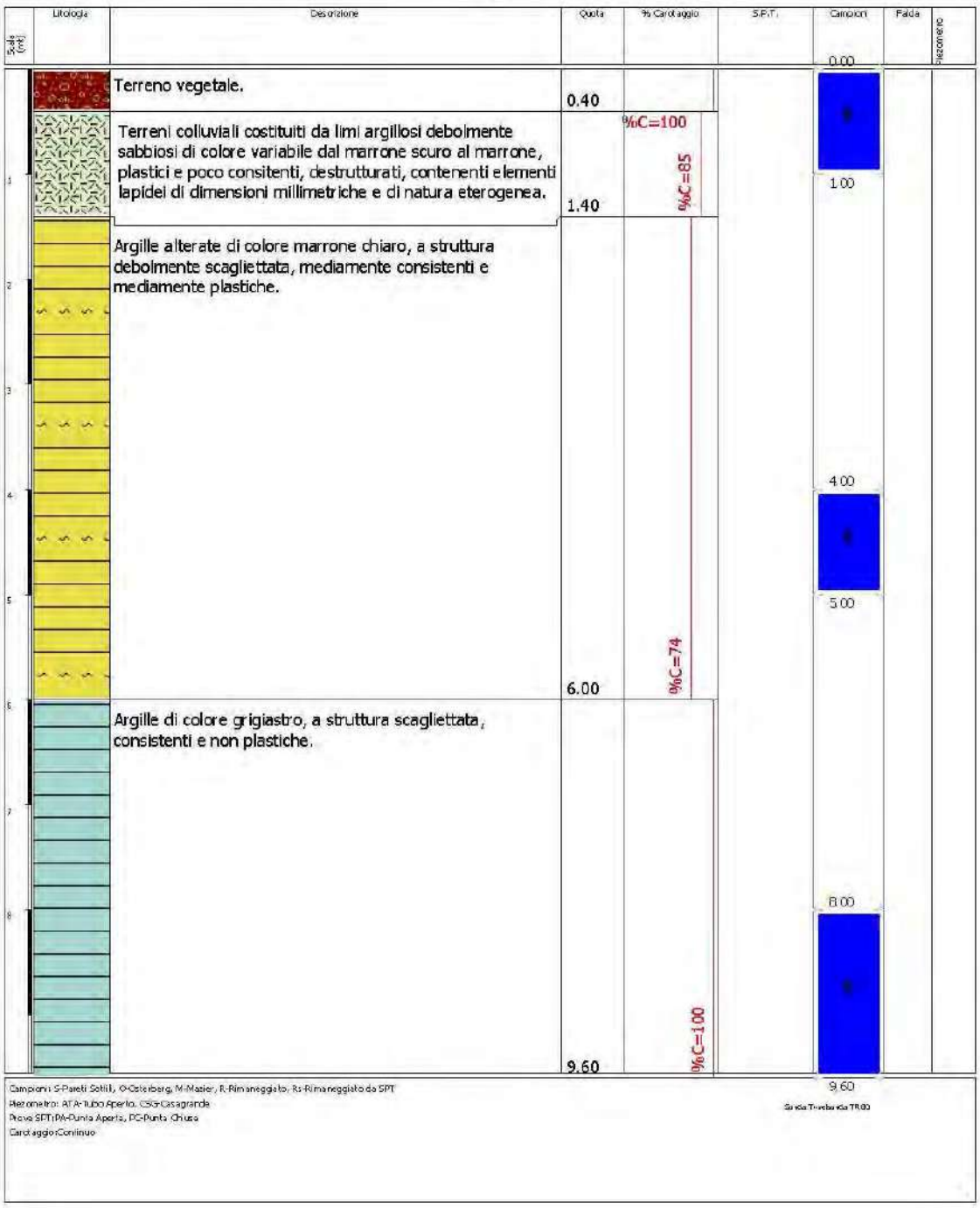
Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provinda Nord	9,00 metri	0,00	01/10/2018	01/10/2018
Operatore	**Indagine**	**Cantiere**		**Sondaggio**
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S7 A
Tipo Carotaggio	**Tipo Sonda**			
Continuo	Hydra Joy 1			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

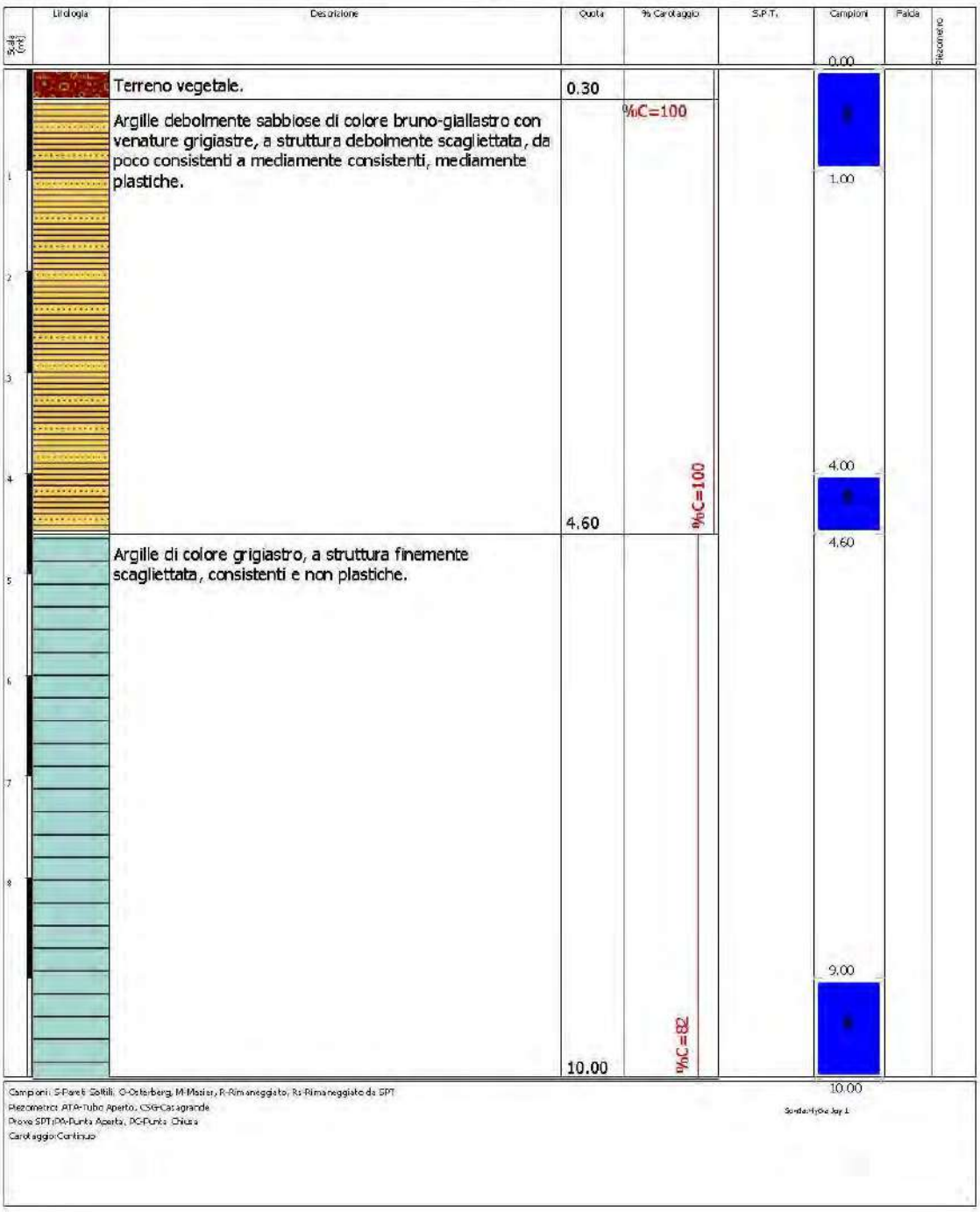
Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provincia Nord	9,60 metri	0,00	01/10/2018	01/10/2018
Operatore	Indagine	Cantiere		Sondaggio
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S8 A
Tipo Carotaggio	Tipo Sonda			
Continuo	Trivelsonda TR 80			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

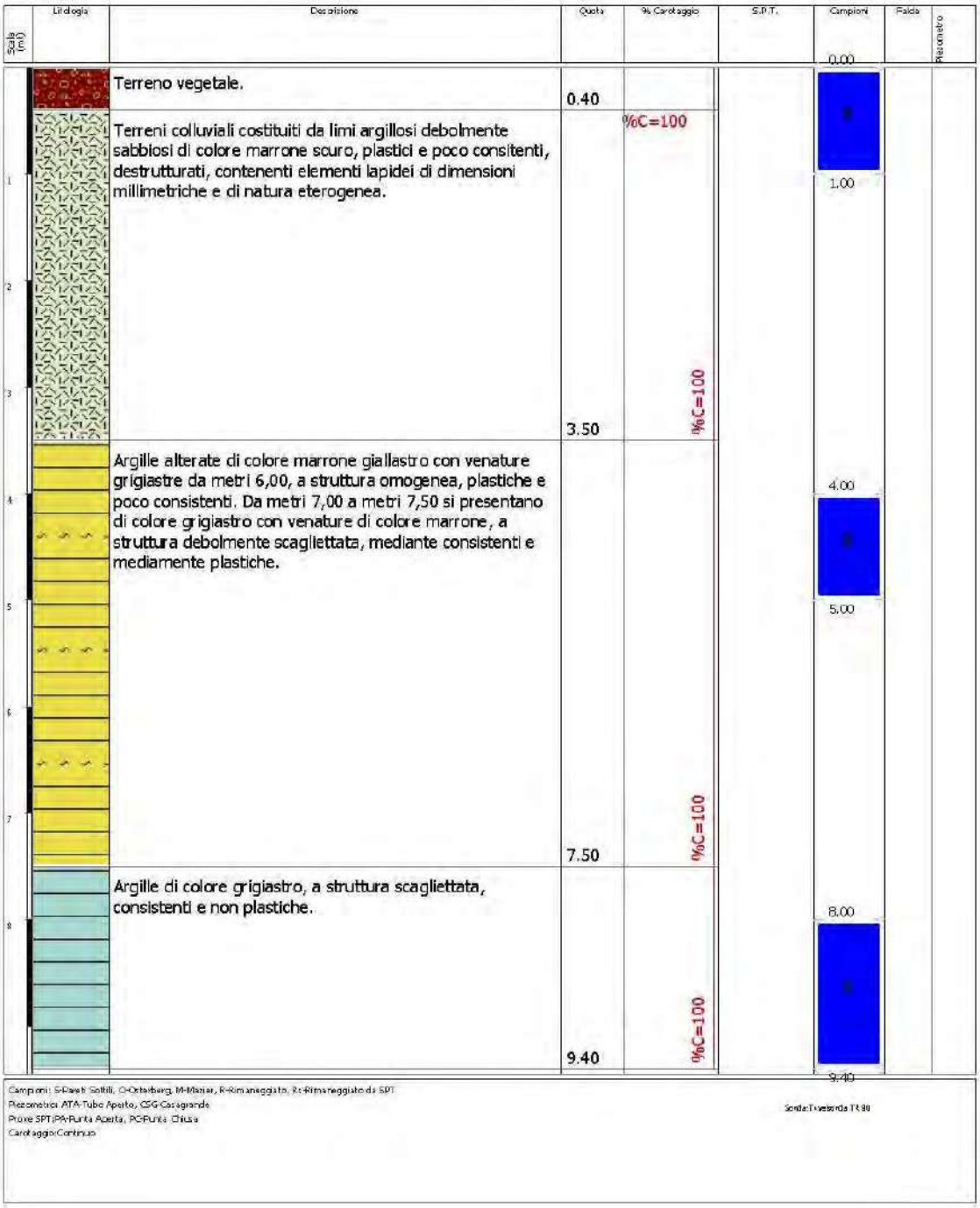
Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provinda Nord	10,00 metri	0,00	25/09/2018	25/09/2018
Operatore	Indagine	Cantiere		Sondaggio
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S9 B
Tipo Carotaggio	Tipo Sonda			
Continuo	Hydra Joy 1			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

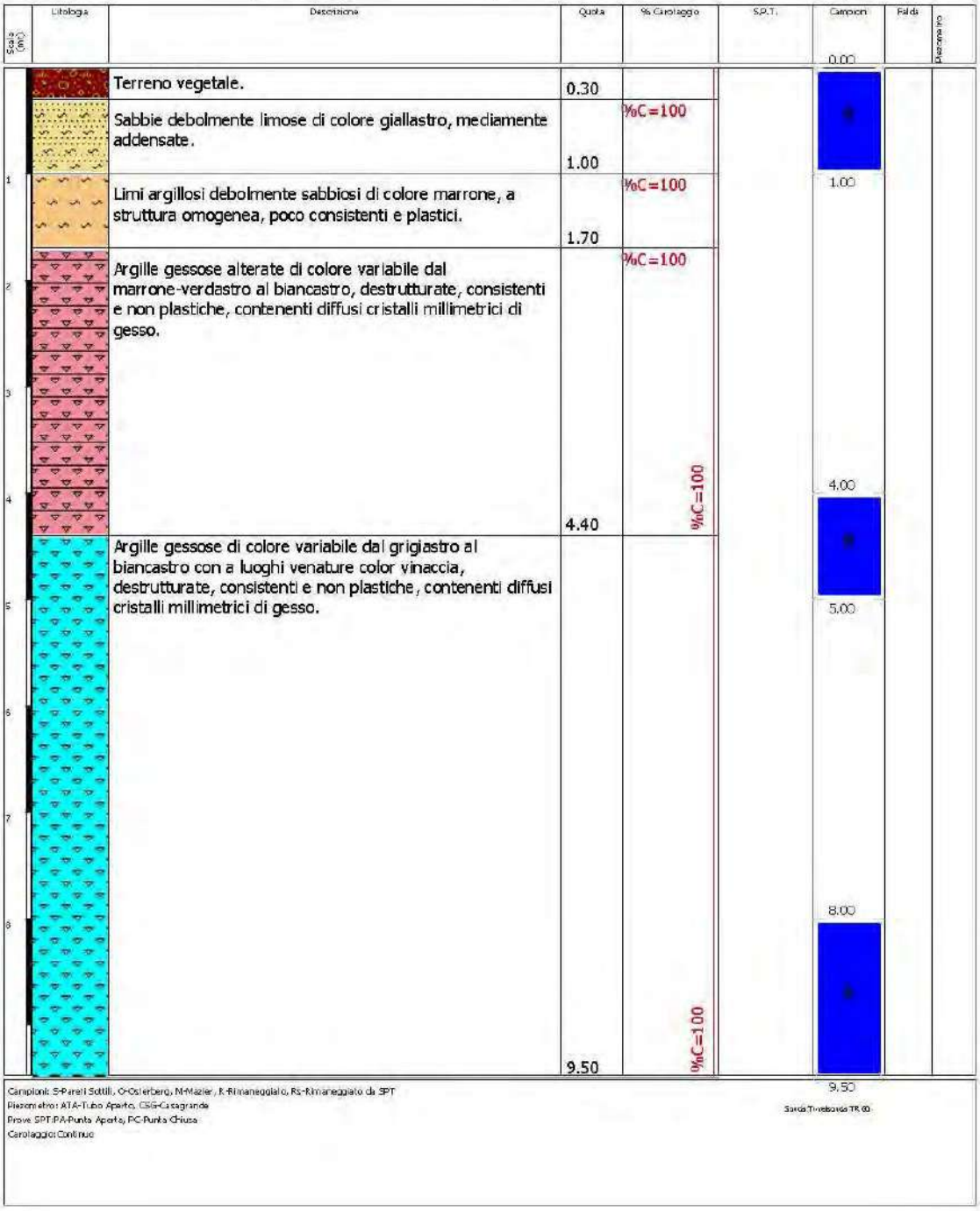
Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provincia Nord	9,70 metri	0,00	01/10/2018	01/10/2018
Operatore	Indagine	Cantiere		Sondaggio
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S10 A
Tipo Carotaggio	Tipo Sonda			
Continuo	Trivelsonda TR 80			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

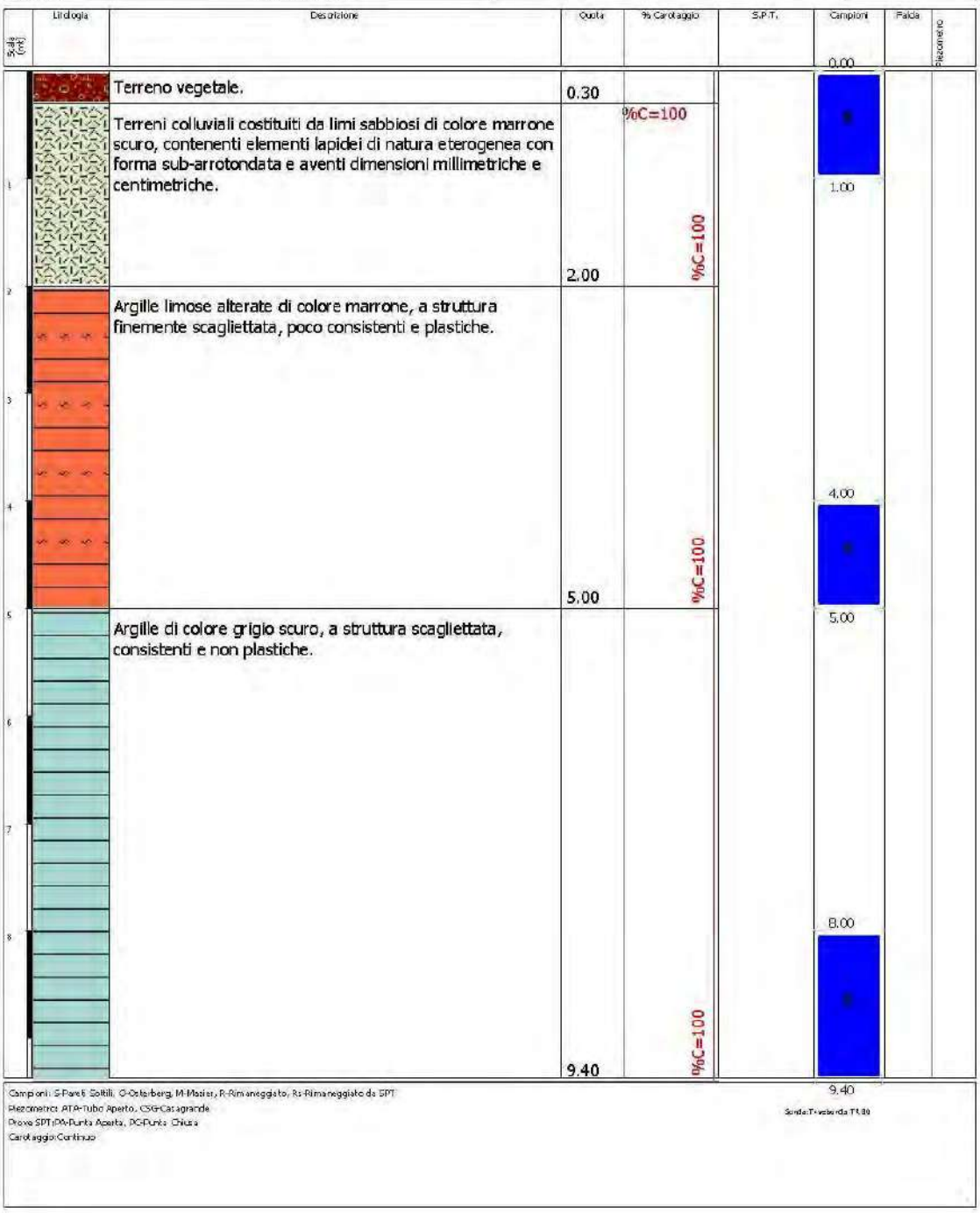
Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provincia Nord	9,50 metri	0,00	26/09/2018	27/09/2018
Operatore	Indagine	Cantiere		Sondaggio
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S11 A
Tipo Carotaggio	Tipo Sonda			
Continuo	Trivelsonda TR 80			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

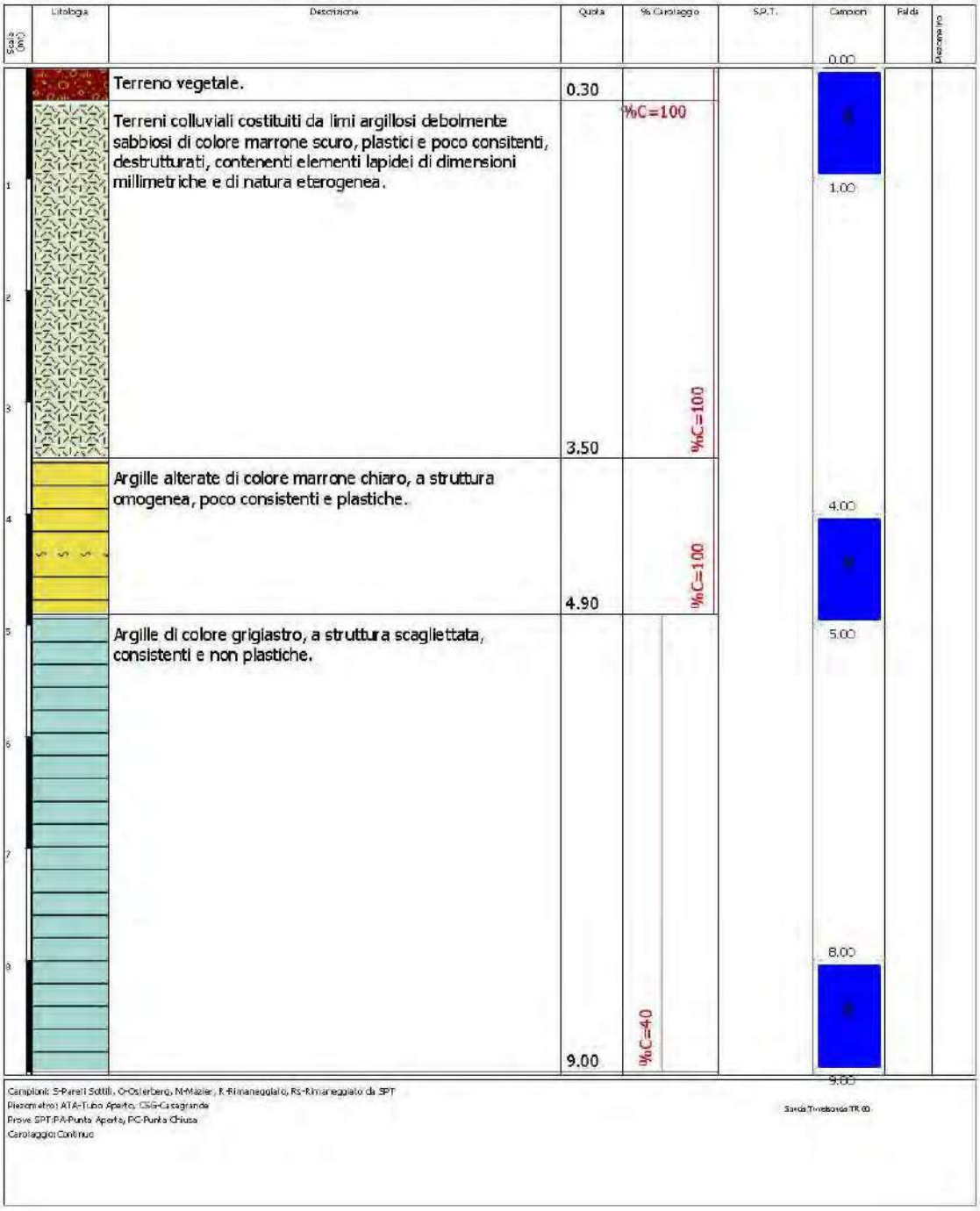
Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provinda Nord	9,40 metri	0,00	25/09/2018	26/09/2018
Operatore	Indagine	Cantiere		Sondaggio
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S12 A
Tipo Carotaggio	Tipo Sonda			
Continuo	Trivelsonda TR 80			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

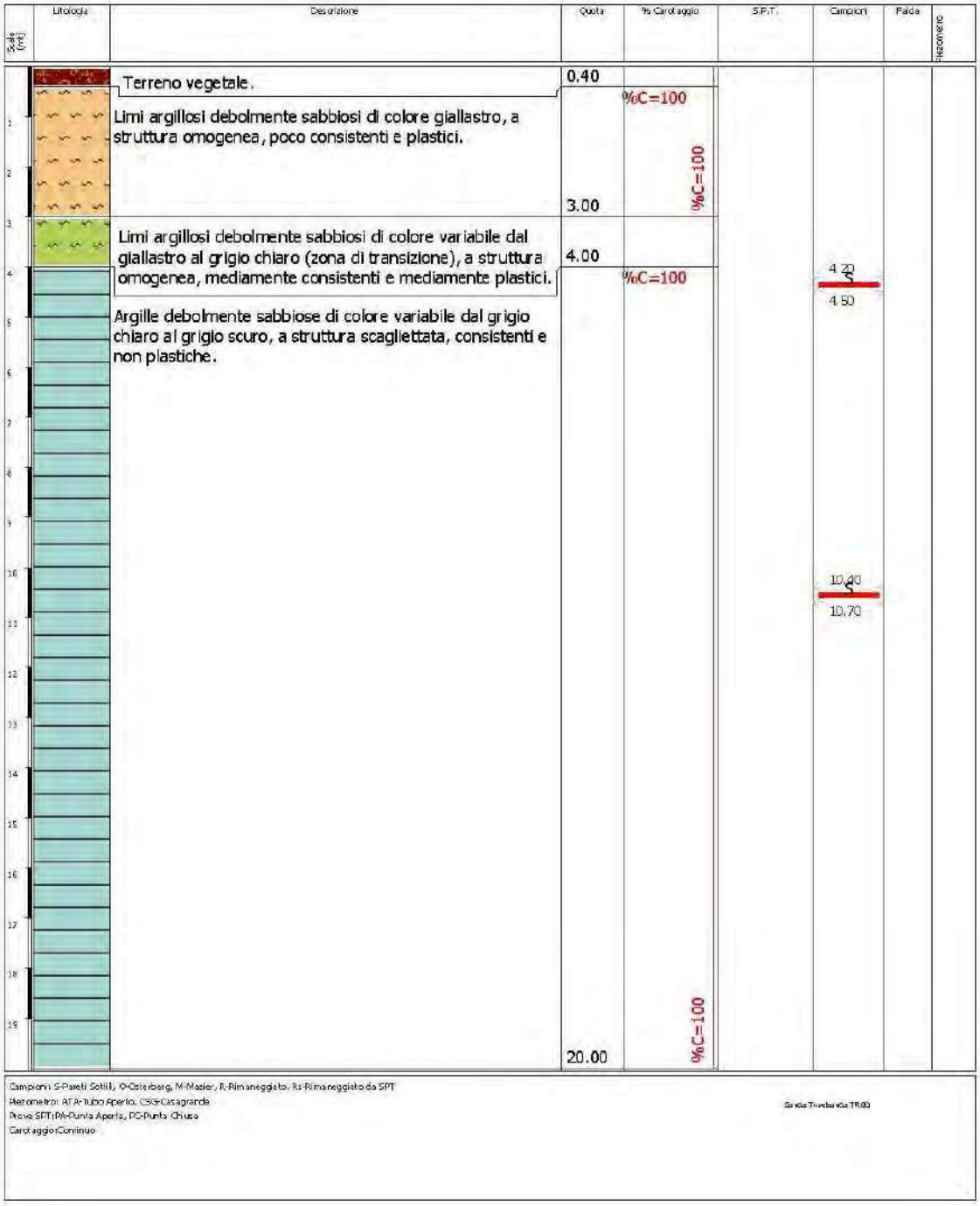
Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provincia Nord	9,00 metri	0,00	26/09/2018	26/09/2018
Operatore	**Indagine**	**Cantiere**		**Sondaggio**
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S13 A
Tipo Carotaggio	**Tipo Sonda**			
Continuo	Trivelsonda TR 80			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provincia Nord	20,00 metri	0,00	24/09/2018	25/09/2018
Operatore	Indagine	Cantiere		Sondaggio
	Geognostica - Ambientale	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S14 G
Tipo Carotaggio	Tipo Sonda			
Continuo	Trivelsonda TR 80			



GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provincia Nord	9,70 metri	0,00	27/09/2018	27/09/2018
Operatore	**Indagine**	**Cantiere**		**Sondaggio**
	Geognostica	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S15 G
TipoCarotaggio	**Tipo Sonda**			
Continuo	Tecnosonda TR 80			

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	% Carotaggio	S.P.T.	Campioni	Falda	Recupero
		Terreno vegetale.	0.50					
1		Terreni colluviali costituiti da argille debolmente sabbiose di colore marrone scuro, plastiche e poco consitenti, destrutturate, contenenti rari elementi lapidei di dimensioni millimetriche e centimetriche.	2.00	%C=100				%C=100
2		Sabbie argillose e argille sabbiose di colore giallastro con venature grigio-verdastre, ben addensate.				2.20 – 2.60		
3								
4			4.70			4.25 – 4.70		%C=100
5		Argille debolmente sabbiose di colore griastro con venature giallastre, a struttura omogenea, poco plastiche e mediamente consistenti.	5.50					
6		Argille di colore grigio, a struttura omogenea, consitenti e non plastiche. Si riscontrano tracce di ossidazione ocracee.		%C=100				
7								
8			9.70					%C=100

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: A/TA-Tubo Aperto, CSS-Casagrande
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
CarotaggioContinuo

Sonda Tecnosonda TR 80

GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Inizio Esecuzione	Termine Esecuzione
S.S.R. Trapani Provincia Nord	7,50 metri	0,00	28/09/2018	28/09/2018
Operatore	**Indagine**	**Cantiere**		**Sondaggio**
	Geognostica	Discarica in C.da Borranea, Trapani		S16 G
Tipo Carotaggio	**Tipo Sonda**			
Continuo	Trivellsonda TR 80			

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	% Carotaggio	S.P.T.	Campioni	Rilas	Piezometro
1		Terreno vegetale.	1.00	%C=100				
2		Terreni colluviali costituiti da limi sabbiosi di colore marrone scuro, plastici e poco consistenti, destrutturati, contenenti elementi lapidei di dimensioni millimetriche.	2.80	%C=100				
3		Argille limose di colore marrone, a struttura omogenea, mediamente consistenti e mediamente plastiche. Da metri 4,00 a metri 4,40 si riscontrano delle patine giallastre e da metri 4,40 a metri 4,90 si riscontrano tracce di ossidazione ocracee.	4.90	%C=100		3.60 4.00		
5		Argille di colore grigio, a struttura omogenea, consistenti e non plastiche.	7.50	%C=100		5.70 6.20		

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio Continuo

Sonda Trivellsonda TR 80

GEOCIMA s.as. di Cibella Carlo e C.
Via Borremans, 36
90145 - Palermo
geocimasnc@tiscali.it

Dott. Geol. Carlo Cibella

Committente: S.S.R. Trapani Provinda Nord	Profondità raggiunta: 7,30 metri	Quota Ass. P.C.: 0,00	Inizio Esecuzione: 28/09/2018	Termine Esecuzione: 28/09/2018
Operatore:	Indagine: Geognostica	Cantiere: Discarica in C.da Borranea, Trapani		Sondaggio: S17 G
Tipo Carotaggio: Continuo	Tipo Sonda: Trivelsonda TR 80			

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	% Carotaggio	S.P.T.	Campioni	Falda	Piezometro
1		Terreno vegetale.	0.40					
		Terreni colluviali costituiti da limi sabbiosi di colore marrone-verdastro, plastici e poco consitenti, destrutturati, contenenti elementi lapidei di dimensioni millimetriche.	1.50	%C=100 %C=100				
2		Argille sabbiose di colore marrone-verdastro a luoghi giallastre, a struttura scagliettata, poco plastiche e mediamente consistenti.	4.50	%C=100		4.00 S 4.50		
5		Argille di colore grigio, a struttura omogenea, consitenti e non plastiche.	7.30	%C=100				

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: Continuo

Sonda Trivelsonda TR 80

REPORT FOTOGRAFICO DEI SONDAGGI ESEGUITI

Postazione del sondaggio S1A

Sondaggio S1 A Cassetta 1

Sondaggio S1 A Cassetta 2

Postazione del sondaggio S2 A

Sondaggio S2 A Cassetta 1

Sondaggio S2 A Cassetta 2

Postazione del sondaggio S3 A

Sondaggio S3 A Cassetta 1

Sondaggio S3 A Cassetta 2

Postazione del sondaggio S4 A

Sondaggio S4 A Cassetta 1

Sondaggio S4 A Cassetta 2

Postazione del sondaggio S5 A

Sondaggio S5 A Cassetta 1

Sondaggio S5 A Cassetta 2

Postazione del sondaggio S6 A

Sondaggio S6 A Cassetta 1

Sondaggio S6 A Cassetta 2

Postazione del sondaggio S7 A

Sondaggio S7 A Cassetta 1

Sondaggio S7 A Cassetta 2

Postazione del sondaggio S8 A

Sondaggio S8 A Cassetta 1

Sondaggio S8 A Cassetta 2

Postazione del sondaggio S9 A

Sondaggio S9 A Cassetta 1

Sondaggio S9 A Cassetta 2

Postazione del sondaggio S10 A

Sondaggio S10 A Cassetta 1

Sondaggio S10 A Cassetta 2

Postazione del sondaggio S11 A

Sondaggio S11 A Cassetta 1

Sondaggio S11 A Cassetta 2

Postazione del sondaggio S12 A

Sondaggio S12 A Cassetta 1

Sondaggio S12 A Cassetta 2

Postazione del sondaggio S13 A

Sondaggio S13 A Cassetta 1

Sondaggio S13 A Cassetta 2

Postazione del sondaggio S14 G

Sondaggio S14 G Cassetta 1

Sondaggio S14 G Cassetta 2

Sondaggio S14 G Cassetta 3

Sondaggio S14 G Cassetta 4

Postazione del sondaggio S15 G

Sondaggio S15 G Cassetta 1

Sondaggio S15 G Cassetta 2

Postazione del sondaggio S16 G

Sondaggio S16 G Cassetta 1

Sondaggio S16 G Cassetta 2

Postazione del sondaggio S17 G

Sondaggio S17 G Cassetta 1

Sondaggio S17 G Cassetta 2

3. PROVE DI PERMEABILITA' IN FORO

Nel corso dei sondaggi geognostici sono state eseguite, per ottenere una stima quantitativa del coefficiente di permeabilità del terreno (prova Lefranc), quattro prove di permeabilità nei fori di sondaggio denominati S14G ed S15G. Le profondità di esecuzione delle suddette prove sono le seguenti:

sondaggio S14G: Prima prova tra 4.2 e 5 m dal p.c.; seconda prova tra 8.6 e 10.3 m

sondaggio S15G: Prima prova tra 1.8 e 2.6 m dal p.c.; seconda prova tra 3 e 4 m

La normativa di riferimento è: AGI.(1977) - Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche.

La prova Lefranc è stata preceduta dall'allestimento della tasca di prova, secondo le seguenti modalità esecutive:

- installazione del rivestimento nel foro fino al "tetto" della tasca di prova, avendo cura di approfondire gli ultimi 30 cm di rivestimento con modalità di avanzamento "a secco";
- perforazione con carotiere fino alla quota di prova;

L'esecuzione della prova di permeabilità è avvenuta nel seguente modo:

1. Riempimento con acqua del foro, fino alla sommità del rivestimento.
2. Misura nel tempo dell'abbassamento del livello idrico dalla testa tubo del rivestimento tramite freatimetro.

La metodologia utilizzata per la valutazione di K fa riferimento alla metodologia consigliata dalla Associazione Geotecnica Italiana (AGI) ed utilizza i seguenti schemi geometrici e relazioni di calcolo:

$$K = \frac{A}{Cl * (t2 - t1)} * \ln \frac{h1}{h2}$$

dove: K = coefficiente di permeabilità (cm/s);

A = area di base

h1, h2 = altezza (in cm) dei livelli d'acqua rispetto al fondo foro, ai tempi t1 e t2

t1, t2 = tempi nei quali si misurano h1 e h2

Cl = coeff. di forma dipendente dalla configurazione geometrica che è in questo caso è stato assunto pari alla lunghezza della tasca di prova.

I dati rilevati durante la prova sono stati inseriti all'interno di un diagramma che mette in relazione il rapporto tra gli abbassamenti del carico idraulico generato rispetto al carico idraulico iniziale e i rispettivi tempi di misurazione osservati.

Il valore di K viene calcolato nel tratto della curva nel quale si instaura un regime di flusso permanente (dopo saturazione dei terreni), fino a fine curva.

In seguito alle misure effettuate durante la prova di abbassamento con il metodo Lefranc, è stato possibile ricavare il coefficiente di permeabilità "k" in cm/sec.

I valori di permeabilità ricavati sono compresi dell'ordine di 1 x 10^{-6} cm/s per la coltre di alterazione e di 1 x 10^{-8} oppure di 1 x 10^{-7} cm/s per il substrato argilloso inalterato.

Per il dettaglio dei valori riscontrati in ogni singola prova si rimanda ai certificati allegati nelle pagine successive.

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche
Concessione N° 0005593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

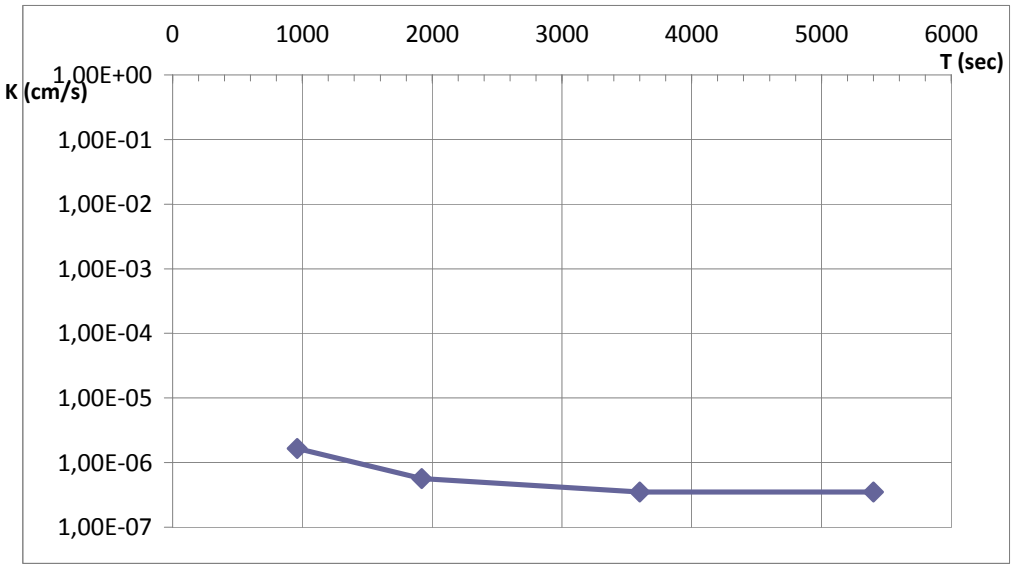
COMMITTENTE : **S.R.R. Trapani Provincia Nord**
LOCALITA' : **Comune di Trapani, C.da Borranea**
PROGETTO : **Realiz. di una nuova vasca per discarica controllata ed annesso impianto di T.M.B**
SONDAGGIO : **SG14** PROVA N° : **1/2** Data: 24/9/18

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO A CARICO VARIABILE LEFRANC

NORMATIVA: AGI (1977) - Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche

Profondità di prova	**5,0 m**	Profondità rivestimento	**4,2 m**
Spessore interessato	**0,8 m**	h = Altezza carico idraulico	
Area di base del foro	**0,127 m**	t = tempo di abbas. del c. idraulico	
Coefficiente di forma	**0,8**		

	sec		cm		cm/sec
t0	0	**h0**	500		
t1	60	**h1**	500	K1	0,00E+00
t2	120	**h2**	500	K2	0,00E+00
t3	240	**h3**	500	K3	0,00E+00
t4	480	**h4**	500	K4	0,00E+00
t5	960	**h5**	500	K5	1,65E-06
t6	1920	**h6**	499,5	K6	5,66E-07
t7	3600	**h7**	499,2	K7	3,52E-07
t8	5400	**h8**	499	K8	3,52E-07
t9	7200	**h9**	498,8		



Permeabilità K calcolata **3,52E-07 cm/s**

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche
Concessione N° 0005593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

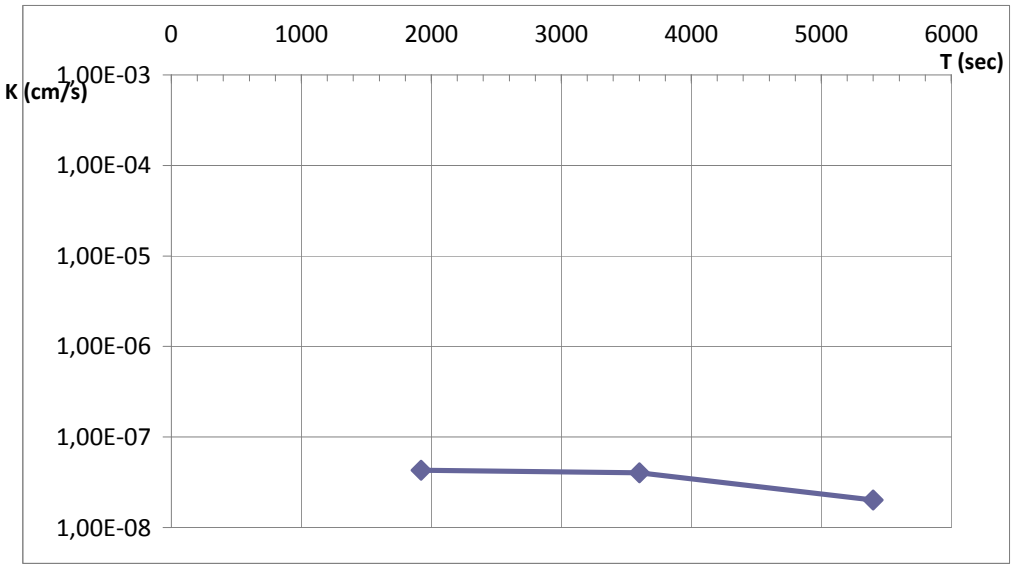
COMMITTENTE : **S.R.R. Trapani Provincia Nord**
LOCALITA' : **Comune di Trapani, C.da Borranea**
PROGETTO : **Realiz. di una nuova vasca per discarica controllata ed annesso impianto di T.M.B**
SONDAGGIO : **SG14** PROVA N° : **2/2** Data:

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO A CARICO VARIABILE LEFRANC

NORMATIVA: AGI (1977) - Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche

Profondità di prova	**10,3 m**	Profondità rivestimento	**8,6 m**
Spessore interessato	**1,7 m**	h = Altezza carico idraulico	
Area di base del foro	**0,127 m**	t = tempo di abbas. del c. idraulico	
Coefficiente di forma	**1,7**		

	sec		cm		cm/sec
t0	0	**h0**	1030		
t1	60	**h1**	1030	K1	0,00E+00
t2	120	**h2**	1030	K2	0,00E+00
t3	240	**h3**	1030	K3	0,00E+00
t4	480	**h4**	1030	K4	0,00E+00
t5	960	**h5**	1030	K5	0,00E+00
t6	1920	**h6**	1030	K6	4,30E-08
t7	3600	**h7**	1029,9	K7	4,02E-08
t8	5400	**h8**	1029,8	K8	2,01E-08
t9	7200	**h9**	1029,75		



Permeabilità K calcolata **3,01E-08 cm/s**

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche
Concessione N° 0005593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

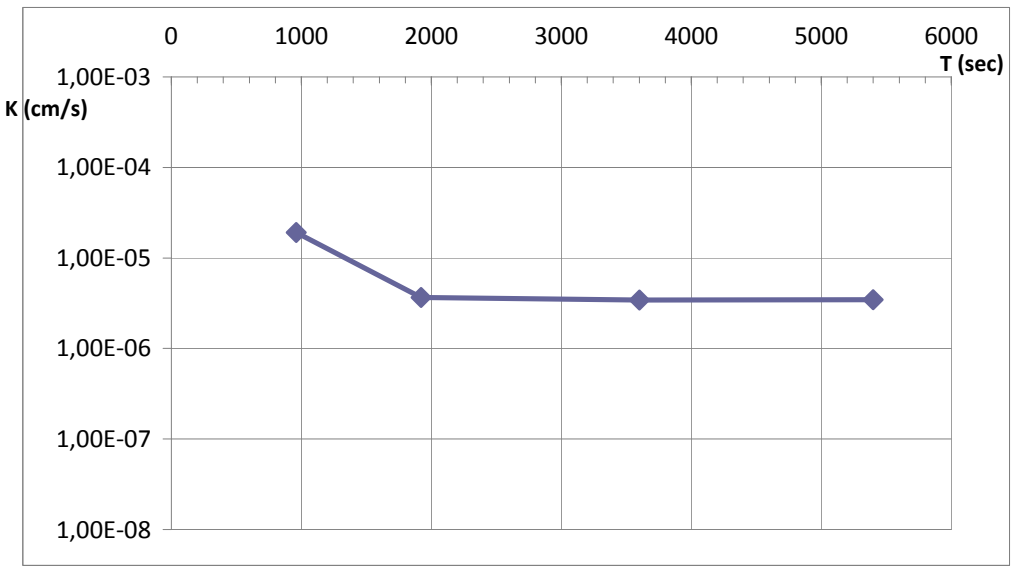
COMMITTENTE : **S.R.R. Trapani Provincia Nord**
LOCALITA' : **Comune di Trapani, C.da Borranea**
PROGETTO : **Realiz. di una nuova vasca per discarica controllata ed annesso impianto di T.M.B**
SONDAGGIO : **SG15** PROVA N° : **1/2** Data: 27/9/18

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO A CARICO VARIABILE LEFRANC

NORMATIVA: AGI (1977) - Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche

Profondità di prova	**2,6 m**	Profondità rivestimento	**1,8 m**
Spessore interessato	**0,8 m**	h = Altezza carico idraulico	
Area di base del foro	**0,127 m**	t = tempo di abbas. del c. idraulico	
Coefficiente di forma	**0,8**		

	sec		cm		cm/sec
t0	0	**h0**	260		
t1	60	**h1**	260	K1	0,00E+00
t2	120	**h2**	260	K2	0,00E+00
t3	240	**h3**	260	K3	0,00E+00
t4	480	**h4**	260	K4	0,00E+00
t5	960	**h5**	260	K5	1,91E-05
t6	1920	**h6**	257	K6	3,67E-06
t7	3600	**h7**	256	K7	3,44E-06
t8	5400	**h8**	255	K8	3,45E-06
t9	7200	**h9**	254		



Permeabilità K calcolata **3,52E-06 cm/s**

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche
Concessione N° 0005593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

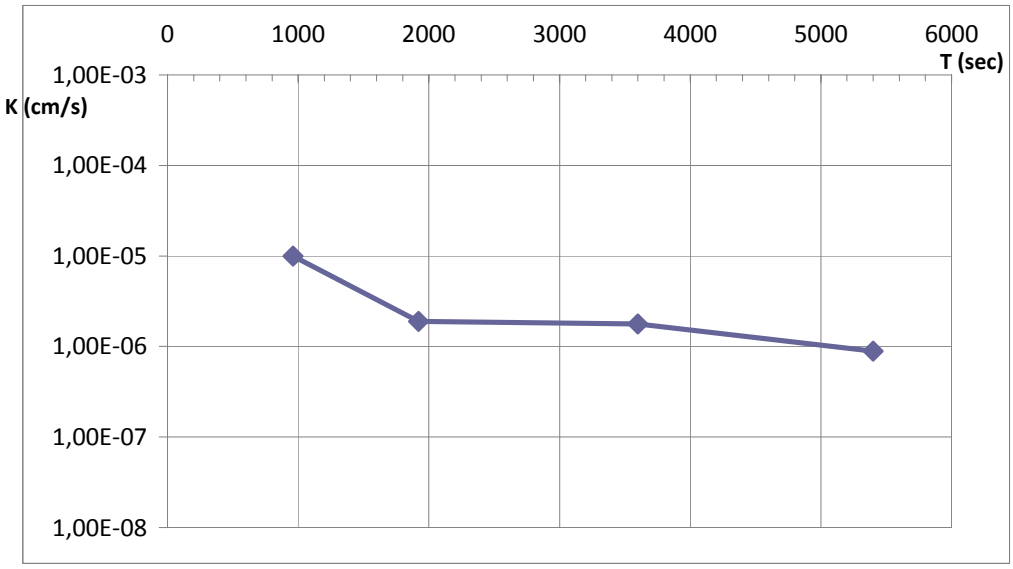
COMMITTENTE : **S.R.R. Trapani Provincia Nord**
LOCALITA' : **Comune di Trapani, C.da Borranea**
PROGETTO : **Realiz. di una nuova vasca per discarica controllata ed annesso impianto di T.M.B**
SONDAGGIO : **SG15** PROVA N° : **2/2** Data: 27/9/18

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO A CARICO VARIABILE LEFRANC

NORMATIVA: AGI (1977) - Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche

Profondità di prova	**4,0 m**	Profondità rivestimento	**3,0 m**
Spessore interessato	**1,0 m**	h = Altezza carico idraulico	
Area di base del foro	**0,127 m**	t = tempo di abbas. del c. idraulico	
Coefficiente di forma	**1**		

	sec		cm		cm/sec
t0	0	**h0**	400		
t1	60	**h1**	400	K1	0,00E+00
t2	120	**h2**	400	K2	0,00E+00
t3	240	**h3**	400	K3	0,00E+00
t4	480	**h4**	400	K4	0,00E+00
t5	960	**h5**	400	K5	9,93E-06
t6	1920	**h6**	397	K6	1,90E-06
t7	3600	**h7**	396	K7	1,78E-06
t8	5400	**h8**	395	K8	8,91E-07
t9	7200	**h9**	394,5		



Permeabilità K calcolata **1,52E-06 cm/s**

4. INDAGINI SISMICHE TIPO MASW

Al fine di ricostruire l'assetto sismo-stratigrafico dell'area locale e di acquisire dei parametri indispensabili per la caratterizzazione sismica dell'area, in ottemperanza alle N.T.C. 17 gennaio 2018 sono state realizzate le seguenti prospezioni:

- **N°4 Traverse sismiche del tipo "MASW ATTIVA";**

tale metodo utilizza le onde superficiali di Rayleigh registrate da una serie di geofoni lungo uno stendimento rettilineo e collegati ad un sismografo multicanale 24 bit 24 geofoni.

- **N°2 Traverse sismiche del tipo "RIFRAZIONE";**

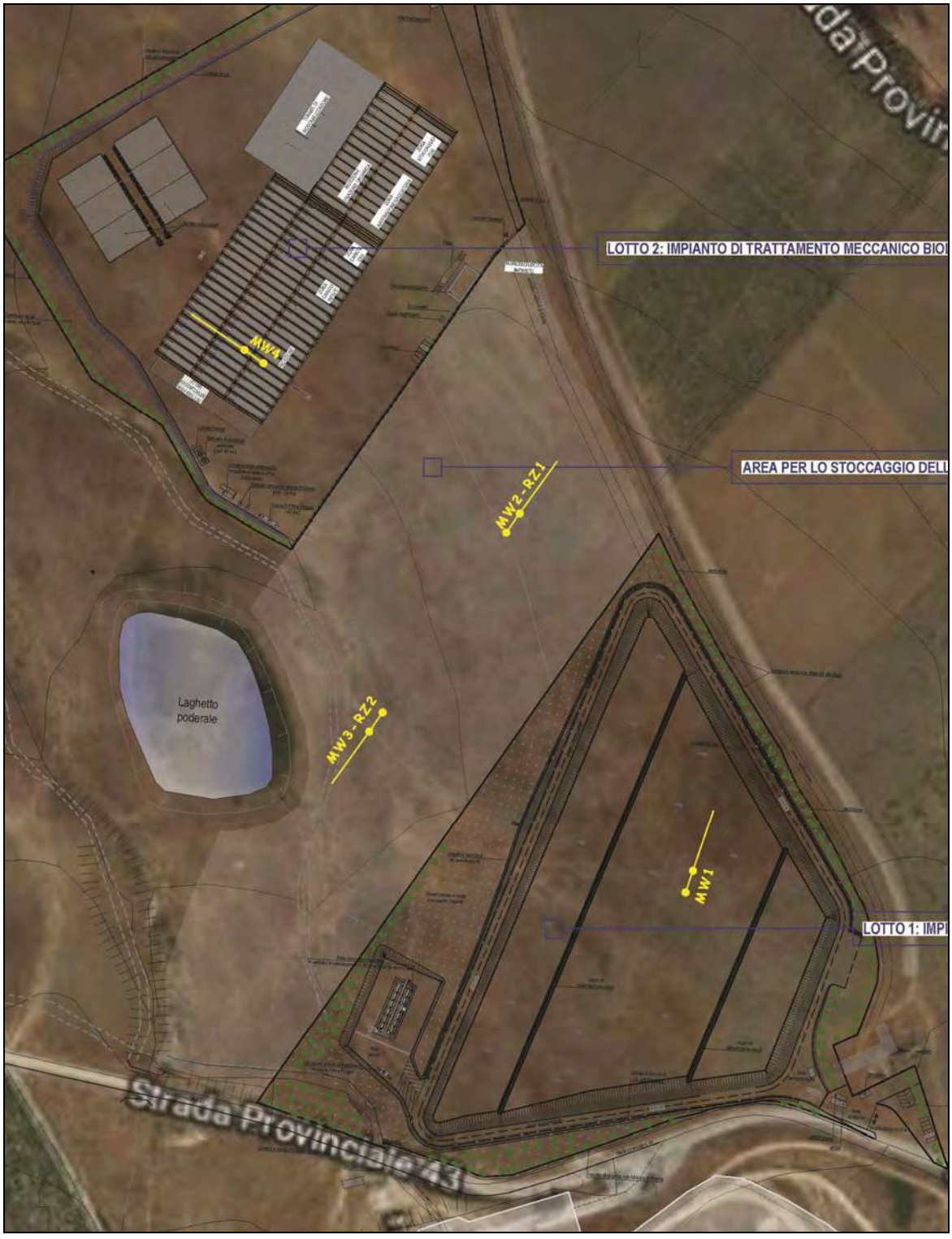
tale metodo utilizza la definizione delle onde rifratte (di compressione), trovano ampia applicazione per la definizione del grado di comprimibilità dei volumi significativi dei terreni presenti nell'area di sedime del progetto (vedi report allegato).

Le prospezioni sismiche sono state realizzate tramite la collocazione di 24 geofoni lungo un allineamento di 46 metri. I geofoni utilizzati hanno una frequenza di 4,5 hz, e sono stati posti con una equidistanza di 2,0 metri; l'offset è stato posizionato a 5,0 metri dal primo geofono.

Per l'acquisizione dei dati è stata utilizzata la seguente strumentazione.

- Convertitori: risoluzione 24 bit, tecnologia sigma-delta
- Range dinamico: 144 dB (teorico)
- Distorsione massima: +/-0.0010%
- Banda passante: 2Hz-30KHz
- Common mode rejection: 110 dB a 60 Hz
- Diafonia: -120dB a 20 Hz
- Soglia di rumore dell'amplificatore programmabile: 27nV
- Precisione del trigger:1/30 del tempo di campionatura

- Range massimo segnale in ingresso: +/-5V
- Impedenza di ingresso a 1000 campioni /secondo: 20Mohm
- Livelli di amplificazione: 0 dB, 6 dB, 12 dB, 18 dB, 24 dB, 30 dB, 36 dB impostabili singolarmente per ogni canale o per gruppi di canali liberamente organizzabili
- Filtro anti-alias: -3dB,80% della frequenza di Nyquist,-80dB
- Tempo pre-trigger: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 50, 100, 200, 300, 400, 500ms
- Intervalli di campionamento: 1/30, 1/15, 1/7.5, 1/3.75, 0.5, 1.0, 2.0, 10.0, 20.0 ms; 8.0, 4.0, 2.0 ms in registrazione continua
- Numero di campioni per evento: impostabile da 1024 a 21800 con incrementi di 512
- Interfacce disponibili: LAN, USB, VGA
- Modalità di acquisizione: con trigger esterno su tutti i canali e a tempo su max 12 canali.
- Canali: configurazioni da 12, 24 o 36. Possibilità di utilizzare da 1 al numero massimo di canali installati per ogni acquisizione.
- Test della strumentazione: auto-calibrazione interna dei convertitori prima di ogni acquisizione.
- Filtri digitali: selezionati automaticamente in base alla frequenza di campionatura
- Test geofoni: verifica automatica per individuare interruzioni dei cavi oppure geofoni rotti o in corto.
- Visualizzazione in tempo reale dei segnali provenienti dai geofoni
- Archiviazione dati: in memoria FLASH interna (fino a 3GB disponibili) e/o su USB pen-drive rimovibile
- Trigger: positive, negative (opzionale a chiusura di contatto) con soglia regolabile da software
- Formato dei dati: SEG-2 standard (32-bit long integer) o ASCII
- Alimentazione: 12V DC, fornita da apposito power box ricaricabile. Assorbimento medio: 1.5A
- Dimensioni e peso: 40.4x17.4x33 cm, 5 Kg (cavi e sensori esclusi)
- Display: LCD 10.4” with touch-screen, optical bonding
- Condizioni ambientali: -20/80°C



Ortofoto riportante l'ubicazione delle indagini sismiche (masw e rifrazione) eseguite

4.1 METODOLOGIA UTILIZZATA ED ELABORAZIONE DEI DATI ACQUISITI

Quando un terreno viene sollecitato elasticamente, lungo l'interfaccia terreno-aria, si generano onde di Rayleigh attraverso l'interazione tra le onde di compressione P e le onde di taglio S. E' noto che la propagazione delle onde superficiali, nel caso di mezzi stratificati e trasversalmente isotropi, avviene in maniera diversa rispetto al caso di mezzi omogenei; non esiste più una unica velocità ma ogni frequenza è caratterizzata da una diversa velocità di propagazione a sua volta legata alle varie lunghezze d'onda. Queste interessano il terreno a diverse profondità e risultano influenzate dalle caratteristiche elastiche, appunto variabili con la profondità. Questo comportamento è fondamentale nello sviluppo dei metodi sismici che utilizzano le onde di superficie.

Ovviamente le lunghezze d'onda più grandi corrispondono alle frequenze più basse e vanno ad interessare il terreno più in profondità; al contrario le lunghezze d'onda più piccole, poiché sono associate alle frequenze più alte, rimangono nelle immediate vicinanze della superficie. La velocità di propagazione delle onde di Rayleigh (Vr) è pari a 0,91Vs e ai fini pratici ciò si traduce nel fatto che misurando la Vr si ottiene la Vs con un errore di calcolo del tutto trascurabile. I metodi basati sull'analisi delle onde superficiali di Rayleigh forniscono una buona risoluzione e non sono limitati, a differenza del metodo a rifrazione, dalla presenza di inversioni di velocità in profondità. Inoltre la propagazione delle onde di Rayleigh, anche se influenzata dalla VP e dalla densità, è funzione innanzitutto della VS, parametro di fondamentale importanza per la caratterizzazione geotecnica di un sito secondo quanto previsto dalle recenti normative antisismiche.

La procedura di elaborazione si sviluppa in tre operazioni svolte in successione:

1. acquisizione multicanale dei segnali sismici, generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo costituito da 24 geofoni ed una sorgente sismica;

2. estrazione del modo fondamentale dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh (una curva per ogni acquisizione);

3. inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali 1D delle VS (un profilo verticale posizionato nel punto medio di ogni stendimento geofonico).

I comuni metodi lineari forniscono, infatti, soluzioni che dipendono dal modello iniziale di partenza che l'utente deve necessariamente fornire; in altre parole, i metodi lineari lineare hanno un'altissima probabilità di fallire indicando un modello errato della situazione reale.

Gli algoritmi evolutivi basati su metodologie di ottimizzazione di tipo "global search" (quali ad esempio gli algoritmi genetici) sono potenzialmente in grado di fornire indicazioni più complete e precise.

A differenza dei metodi lineari non è necessario fornire alcun modello di partenza. E' invece necessario definire uno "spazio di ricerca" all'interno del quale vengono valutate diverse possibili soluzioni. Il punto di forza del programma "winMASW" è quello di fornire risultati molto più robusti rispetto a quelli possibili con altre metodologie. La soluzione finale viene infine proposta con anche una stima della sua attendibilità (deviazioni standard) ottenuta grazie all'utilizzo di tecniche statistiche.

Entrando nel merito della elaborazione, per la determinazione del profilo verticale della VS il primo passo riguarda la "Determinazione dello Spettro di Velocità" ed il "picking" della curva di dispersione. Successivamente si procede con la modellazione diretta o l'inversione della curva di dispersione interpretata dall'utente.

Una volta caricati i dati si procede con il calcolo dello spettro di velocità, e quindi si effettua il picking della curva di dispersione cioè la selezione dei punti che appartengono ad un certo modo di propagazione dell'onda superficiale. Successivamente, per ottenere il profilo verticale della VS, è necessario eseguire l'inversione della curva di dispersione precedentemente "piccata".

L'inversione viene effettuata grazie all'utilizzo di una solida tecnica di ottimizzazione (algoritmi genetici) che richiede un notevole impegno delle risorse di calcolo del com-

puter. La contropartita è una soluzione più affidabile e una stima dell'attendibilità del modello ricavato (deviazioni standard).

Grazie alle conoscenze geologiche dell'area in esame, si è stabilito per l'interpretazione dei dati acquisiti una modellistica a tre strati. Le curve di dispersione relative ai sondaggi sismici eseguiti sono mostrata nelle pagine successive.

Le analisi dei profili sismici MASW ha permesso la definizione di modelli 1D di velocità delle onde di taglio, localizzabili nei baricentri dello stendimento.

La profondità di penetrazione dell'indagine MASW è determinata dalla relazione tra velocità e frequenze rappresentate nella curva di dispersione. Strati più profondi influenzano, infatti, frequenze inferiori (lunghezze d'onda maggiori) e di conseguenza sarà la frequenza più bassa a determinare la massima profondità di penetrazione (da cui l'importanza di generare un segnale con una sufficiente quantità di energia anche alle frequenze più basse). Questo valore è determinato attraverso l'approssimazione $\lambda/2.5$ ed è, quindi, chiaramente solo indicativo. Infatti, è bene precisare che, a causa della variazione dei parametri fisico - meccanici (porosità, contenuto d'acqua, grado di fatturazione, ecc.), non sempre gli spessori sismostratigrafici coincidono con gli spessori litologici.

La classificazione sismica del sottosuolo è stata effettuata facendo riferimento ad un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, poiché le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni sono chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II delle NTC 2018.

La classificazione del sottosuolo è stata effettuata in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, VS,eq (in m/s) che nel sito in esame corrisponde alla Vs30.

Le categorie sismiche del sottosuolo investigato sono esposte di seguito:

Sondaggio Masw1: Vs_{30} = 318 m/s - Categoria del suolo: C

Sondaggio Masw2: Vs_{30} = 308 m/s - Categoria del suolo: C

Sondaggio Masw3: Vs_{30} = 293 m/s - Categoria del suolo: C

Sondaggio Masw4: Vs_{30} = 318 m/s - Categoria del suolo: C

Considerate le velocità di propagazione delle onde sismiche secondarie equivalenti ottenute si deduce che il sottosuolo ricade nella categoria sismica **C**, pertanto risulta composto da:

Categoria C: "*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*".

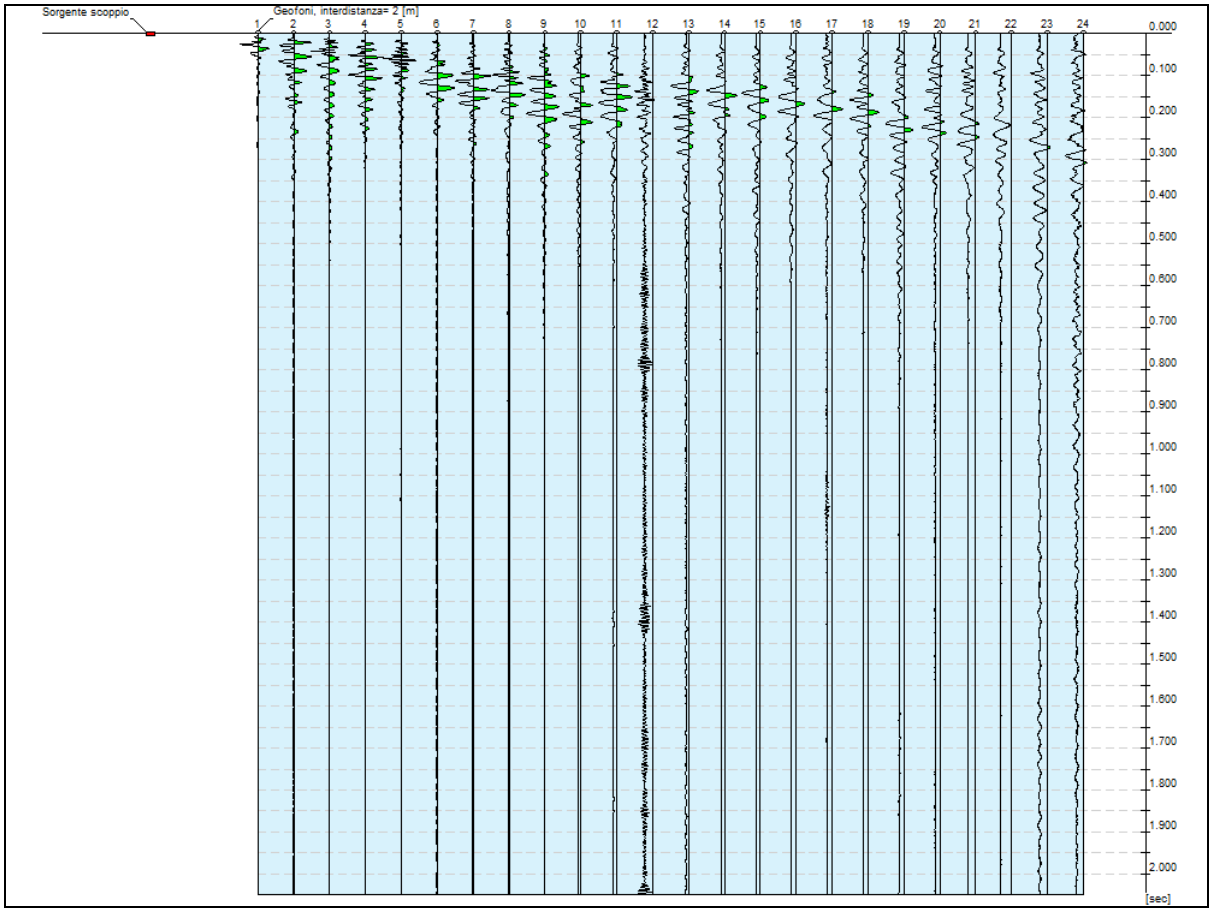
Nelle pagine successive si espongono le elaborazioni delle indagini masw effettuate ed un breve report fotografico.

Dati generali MASW 1

Località	C.da Borranea - TP
Data:	26/09/2017
Latitudine	37.873096°
Longitudine	12.634173°

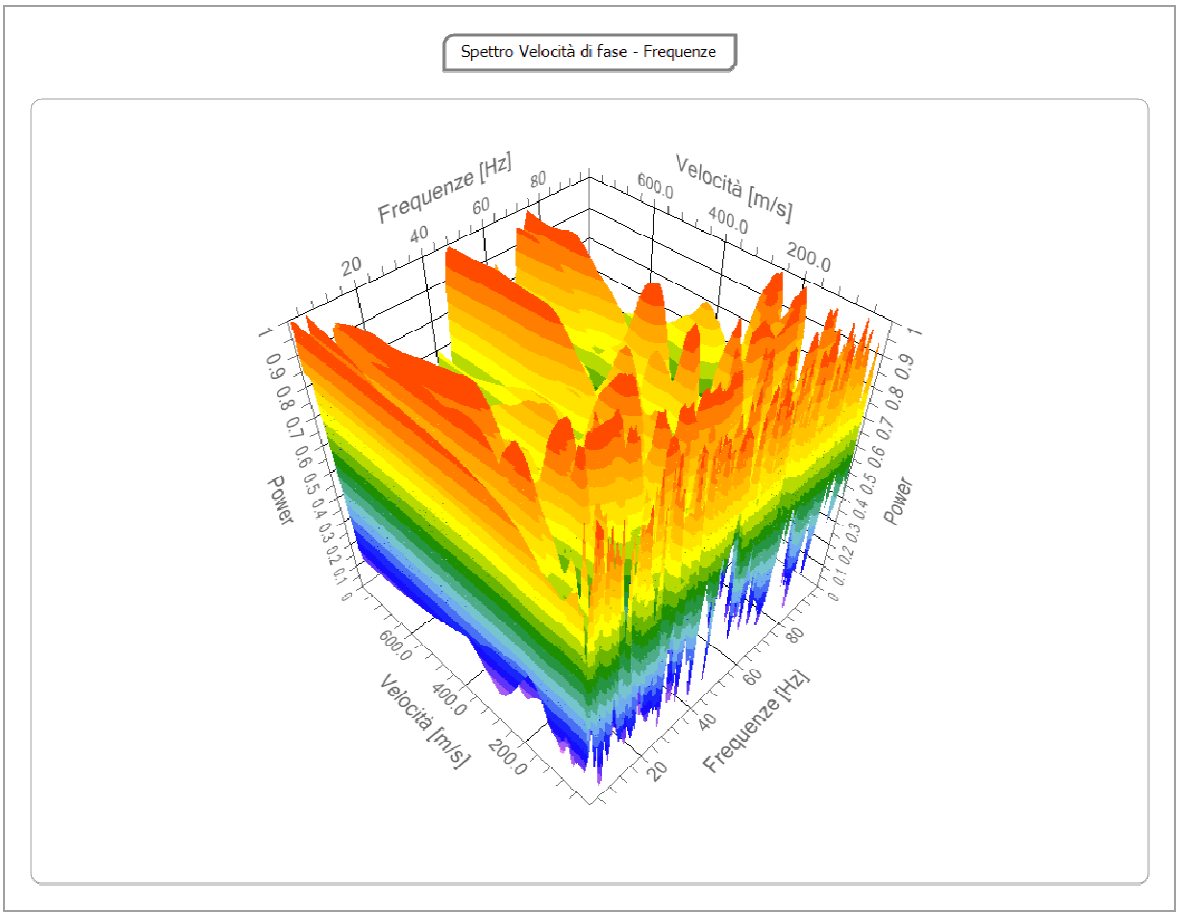
Tracce

N. tracce	24
Durata acquisizione [msec]	2048.0
Interdistanza geofoni [m]	2.0
Periodo di campionamento [msec]	1.00



Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	100
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1

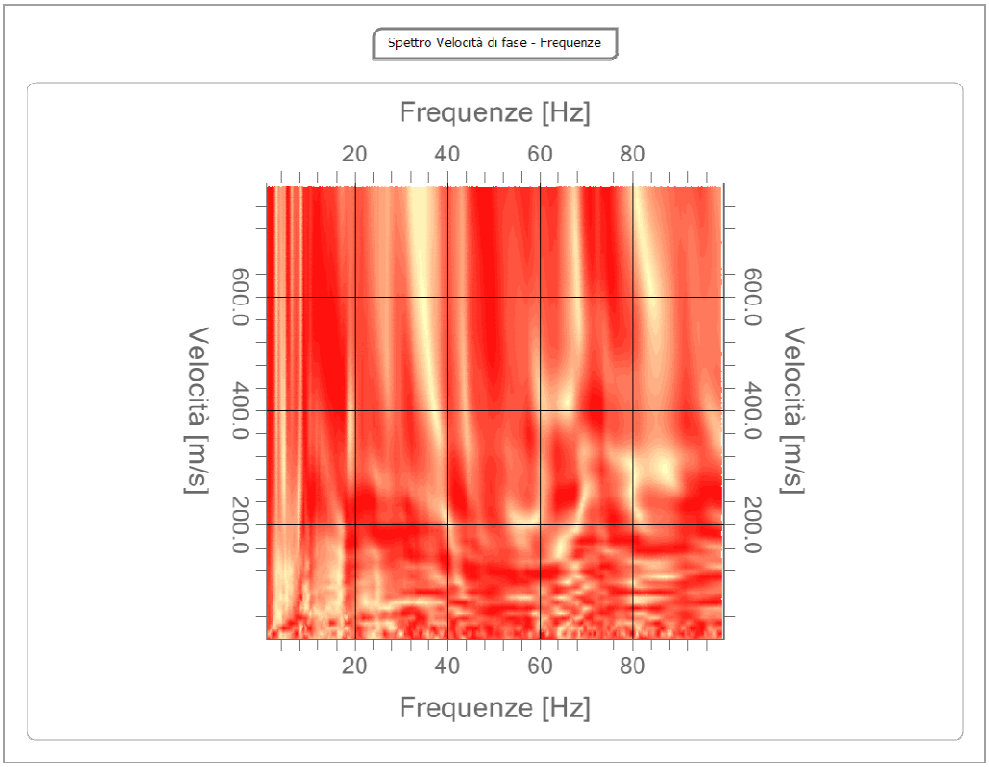


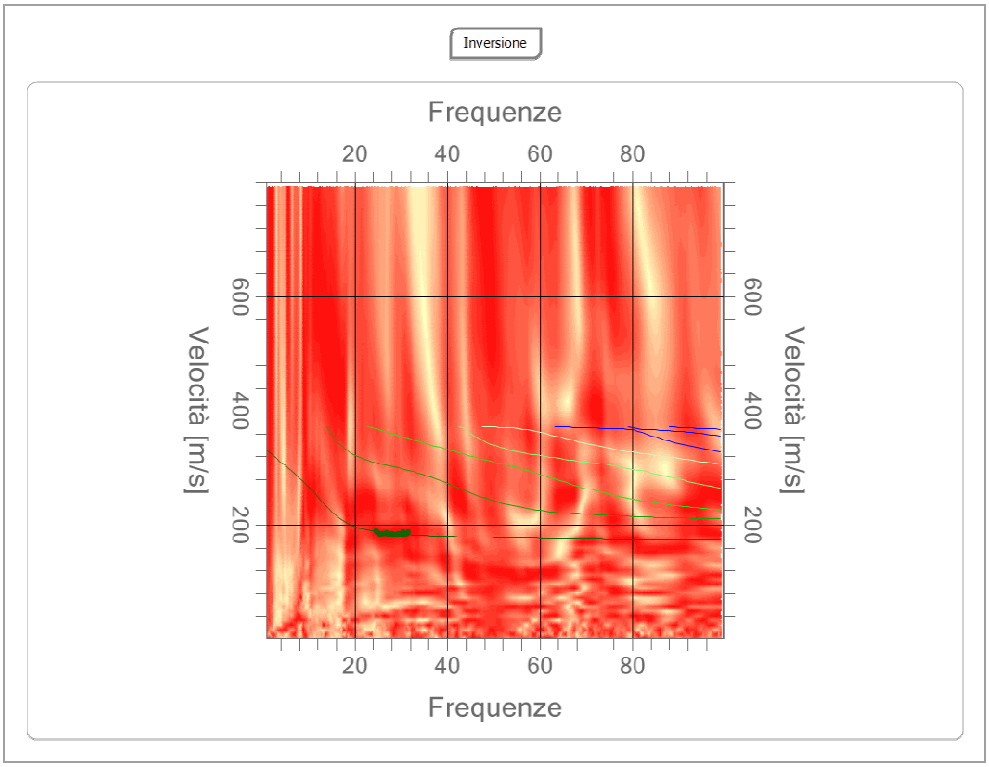
Curva di dispersione

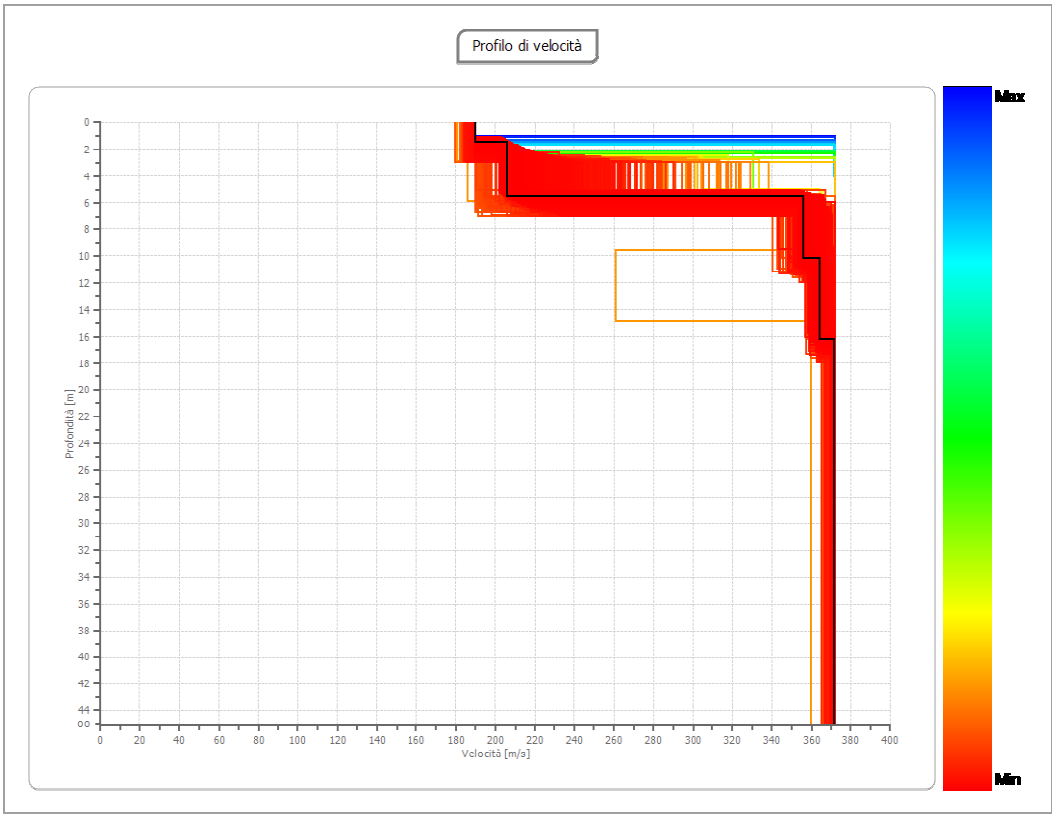
n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]
1	24.5	189.1
2	24.8	187.9
3	25.4	185.3
4	25.5	182.8
5	26.1	185.3
6	26.5	185.3
7	26.9	186.6
8	27.4	184.1
9	28.0	185.3
10	28.1	184.1
11	28.8	184.1
12	29.0	184.1
13	29.4	185.3
14	29.8	184.1
15	29.8	184.1
16	30.5	187.9
17	30.6	185.3
18	30.9	184.1
19	31.3	185.3
20	31.6	187.9

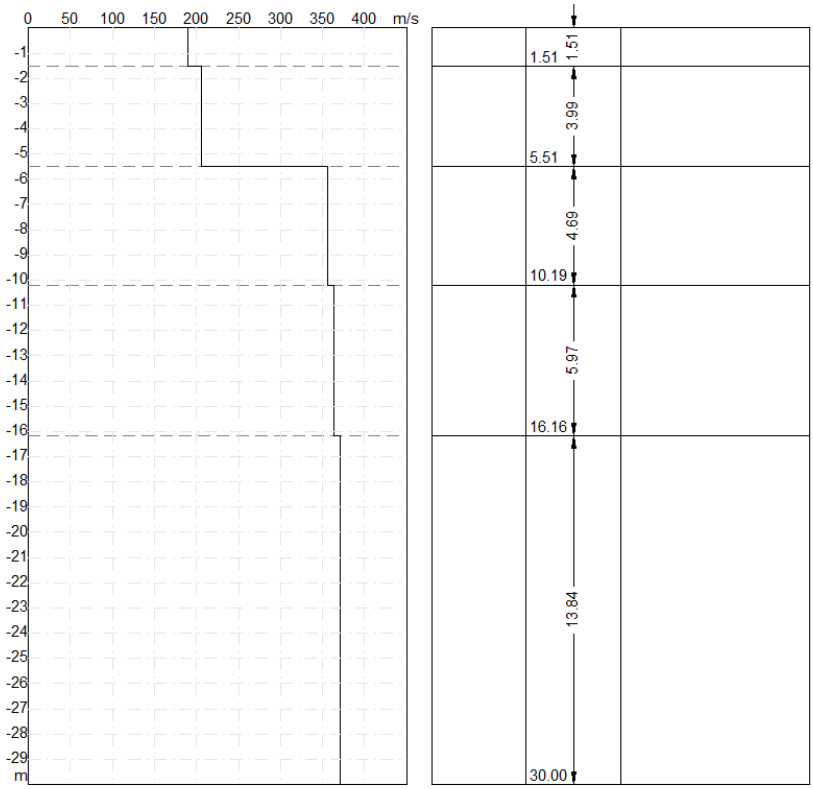
Inversione

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1	1.51	1.51	310.0	189.8
2	5.51	3.99	336.3	205.9
3	10.19	4.69	581.1	355.8
4	16.16	5.97	594.6	364.1
5	30.00	13.84	606.6	371.5


Spettro Velocità di fase - Frequenze
Frequenze [Hz]
20
40
60
80
Velocità [m/s]
600.0
400.0
200.0
Frequenze [Hz]


Inversione
Frequenze
20
40
60
80
Velocità [m/s]
600
400
200
Frequenze


Profilo di velocità
Profondità [m]
Velocità [m/s]
Max
Min


0 50 100 150 200 250 300 350 400 m/s
m
1.51
3.99
5.51
4.69
10.19
5.97
16.16
13.84
30.00

Risultati

Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	318.54
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consi-stenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento del-le proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	G0 [Kg/cm2]	M0 [Kg/cm2]	Ey [Kg/cm2]
1	1.51	1.51	189.84	310.01	1800.00	64.87	86.49	155.69
2	5.51	3.99	205.91	336.26	1800.00	76.32	101.76	183.17
3	10.19	4.69	355.84	581.08	1800.00	227.92	303.89	547.00
4	16.16	5.97	364.10	594.57	1800.00	238.62	318.16	572.69
5	30.00	13.84	371.46	606.59	1800.00	248.37	331.16	596.08

G0: Modulo di deformazione al taglio;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

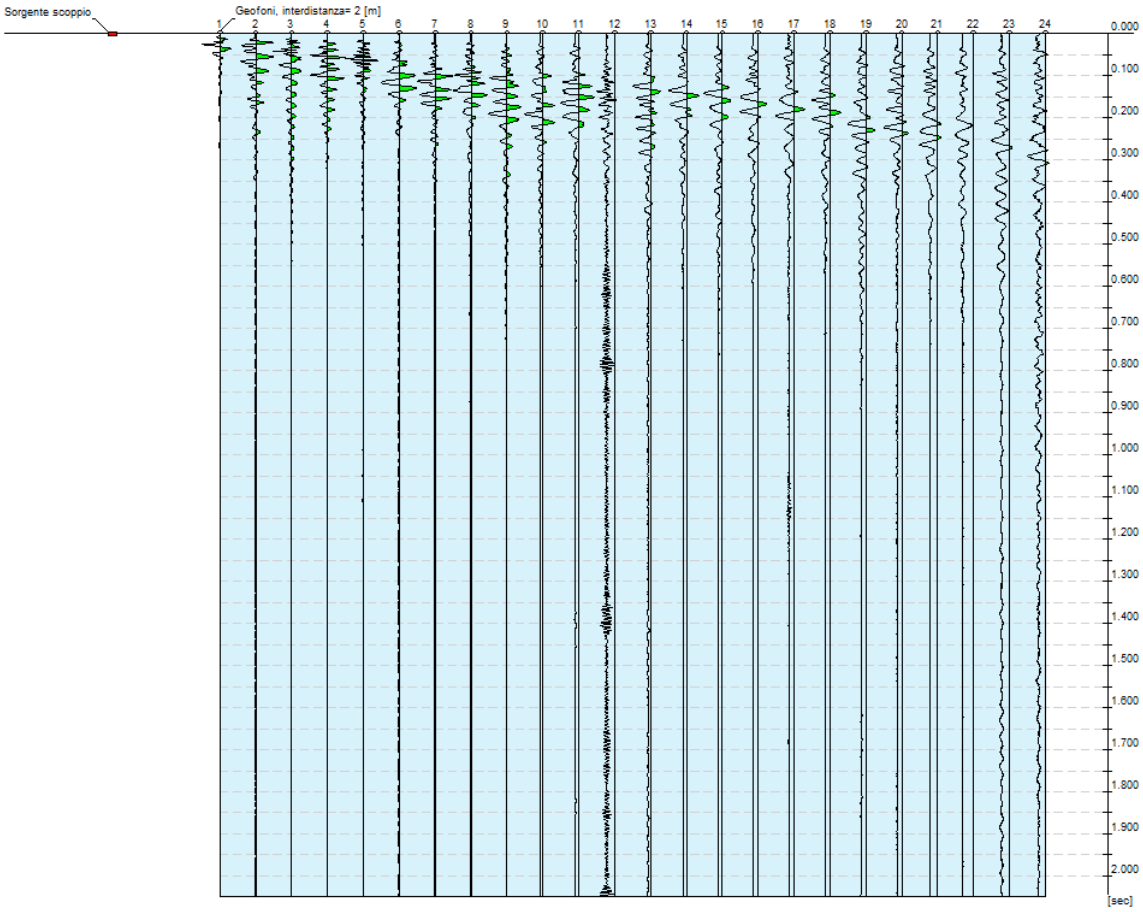
Ey: Modulo di Young;

Dati generali MASW 2-RIFRAZIONE 1

Località	C.da Borranea - TP
Data:	26/09/2017
Latitudine	37.874667°
Longitudine	12.633222°

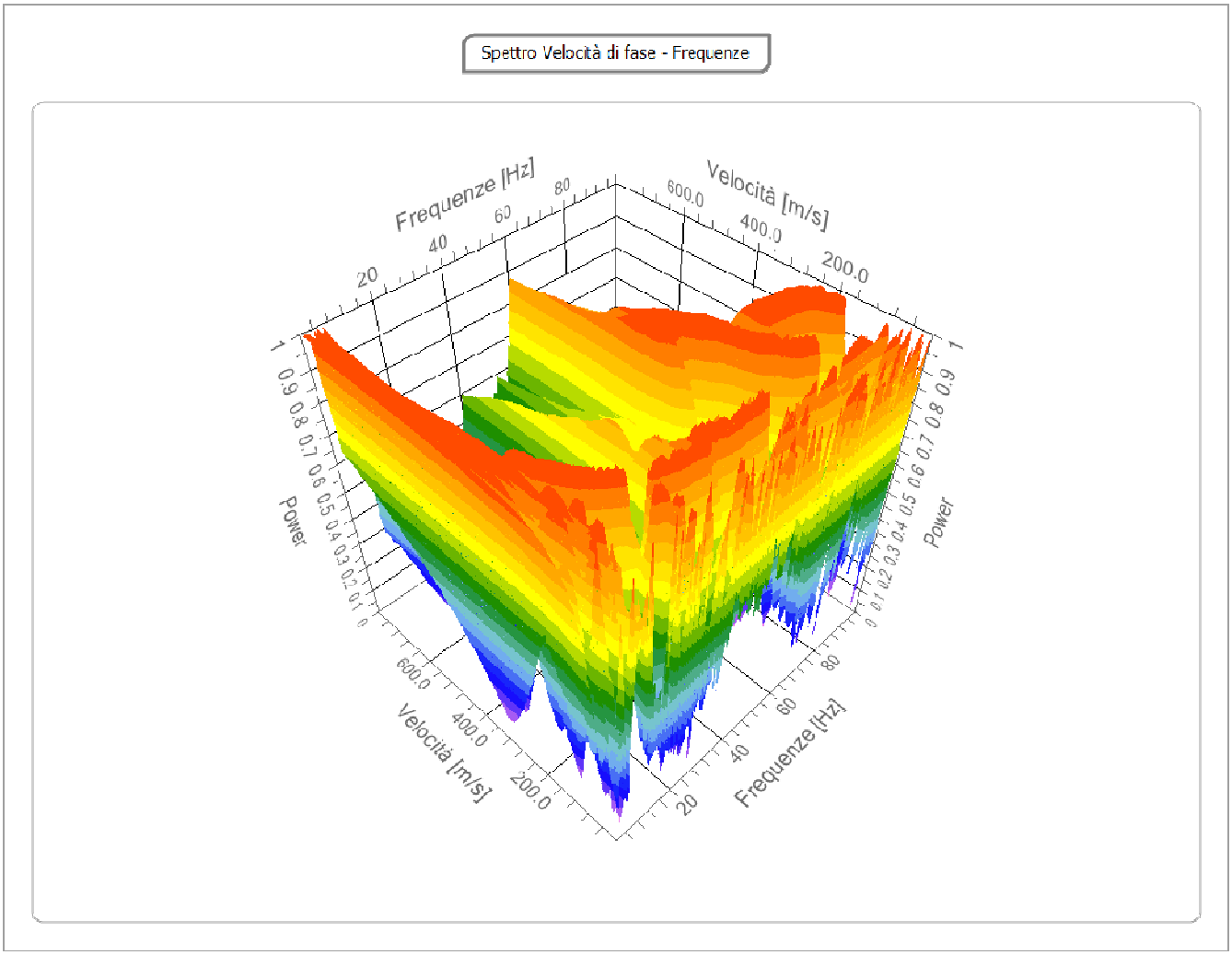
Tracce

N. tracce	24
Durata acquisizione [msec]	2048.0
Interdistanza geofoni [m]	2.0
Periodo di campionamento [msec]	1.00



Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	100
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1

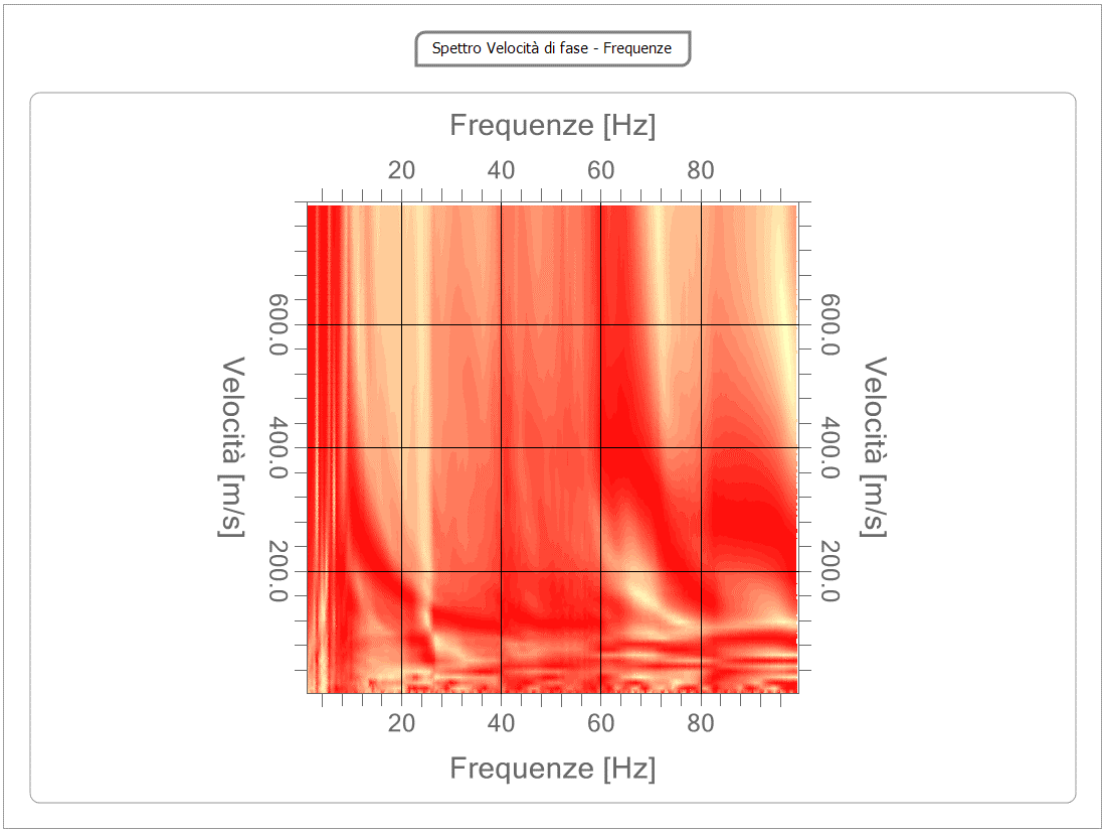


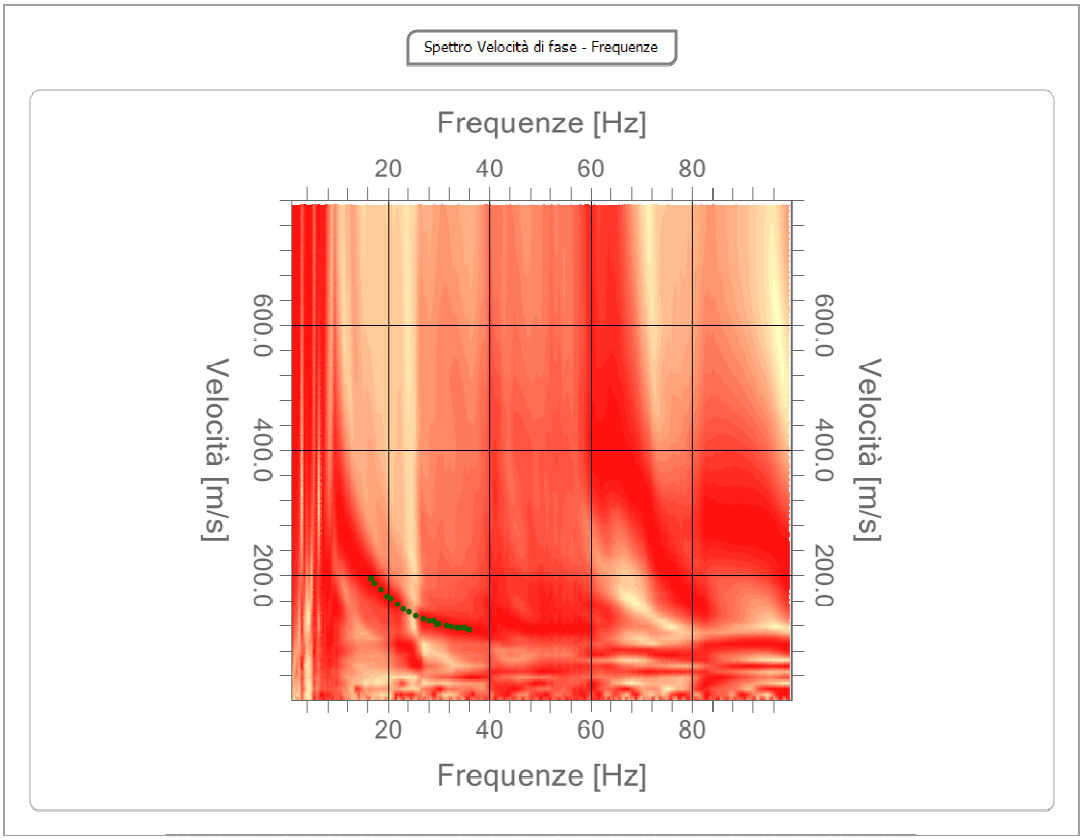
Curva di dispersione

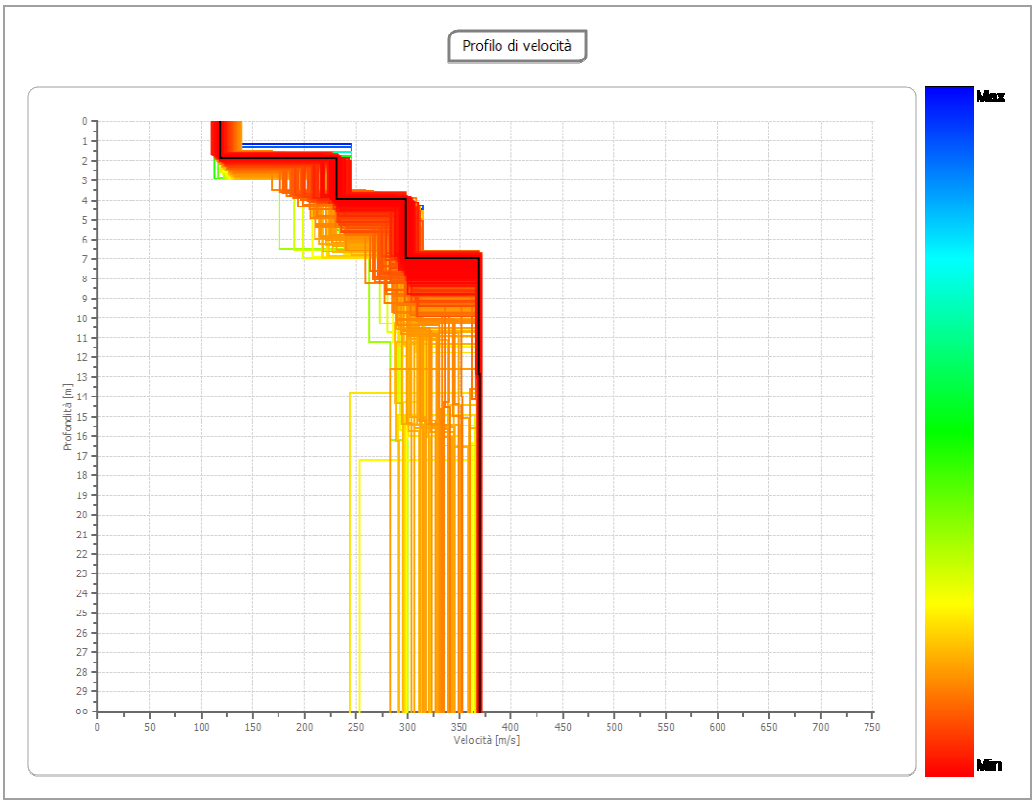
n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]
1	16.6	194.1
2	17.3	186.6
3	18.6	176.6
4	19.8	166.6
5	20.6	162.8
6	22.0	154.0
7	23.1	145.3
8	24.2	141.5
9	25.6	135.3
10	26.9	130.2
11	28.0	127.7
12	29.0	127.7
13	29.7	121.5
14	30.0	122.7
15	31.5	119.0
16	32.6	117.7
17	33.6	116.5
18	34.3	116.5
19	35.3	116.5
20	36.1	112.7

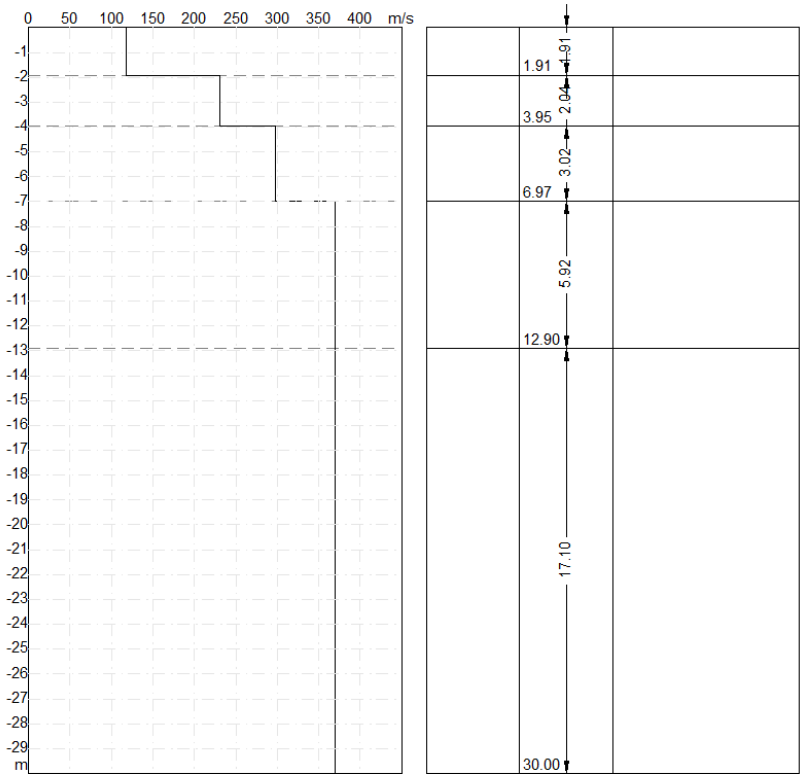
Inversione

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1	1.91	1.91	193.2	118.3
2	3.95	2.04	377.5	231.2
3	6.97	3.02	486.7	298.1
4	12.90	5.92	603.0	369.2
5	30.00	17.10	604.2	370.0


Spettro Velocità di fase - Frequenze
Frequenze [Hz]
20
40
60
80
Velocità [m/s]
600.0
400.0
200.0
Frequenze [Hz]


Spettro Velocità di fase - Frequenze
Frequenze [Hz]
20
40
60
80
Velocità [m/s]
600.0
400.0
200.0
Frequenze [Hz]


Profilo di velocità
Profondità [m]
Velocità [m/s]
Max
Min


m/s
1.91
3.95
6.97
12.90
30.00
1.91
2.04
3.02
5.92
17.10

Risultati

Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	308.09
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT,30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu,30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	G0 [Kg/cm2]	M0 [Kg/cm2]	Ey [Kg/cm2]
1	1.91	1.91	118.30	193.18	25.19	33.59	60.45
2	3.95	2.04	231.18	377.52	96.20	128.27	230.88
3	6.97	3.02	298.07	486.75	159.92	213.23	383.82
4	12.90	5.92	369.24	602.96	245.40	327.20	588.97
5	30.00	17.10	370.02	604.25	246.45	328.60	591.48

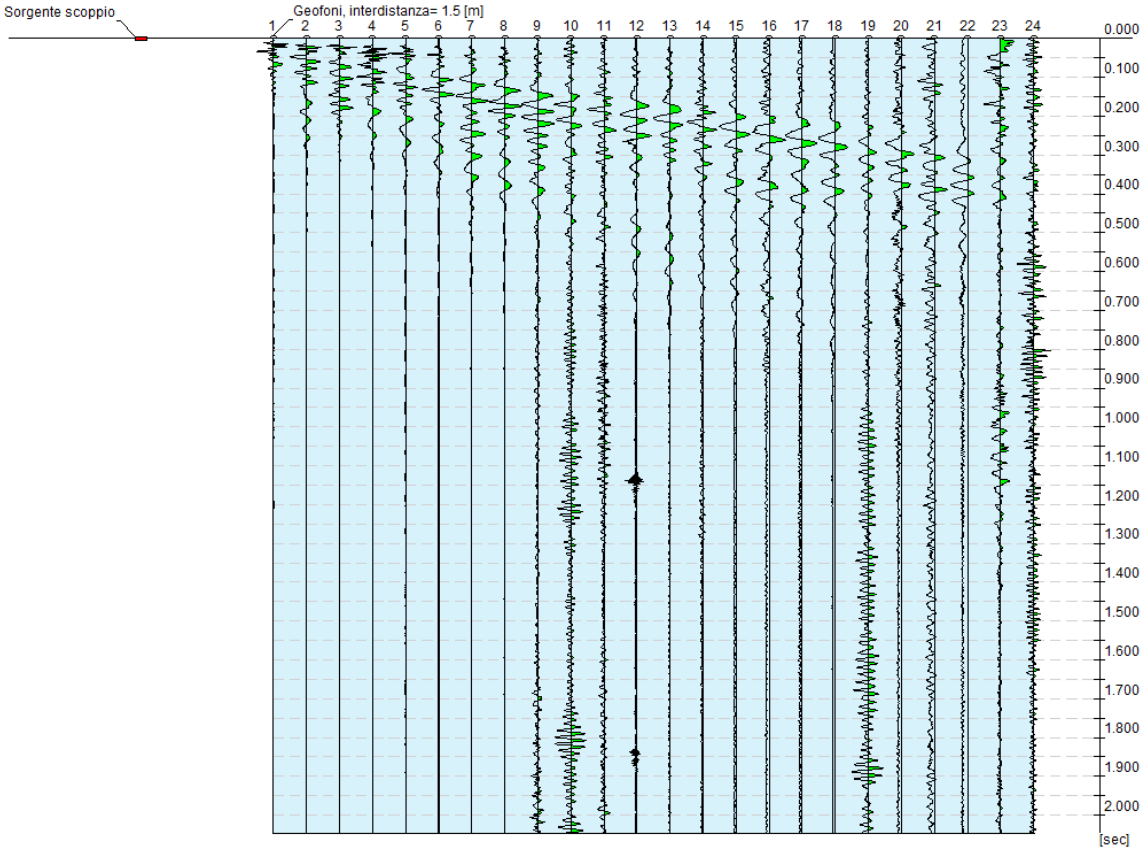
G0: Modulo di deformazione al taglio;
M0: Modulo di compressibilità volumetrica;
Ey: Modulo di Young;

Dati generali MASW 3-RIFRAZIONE 2

Località	C.da Borranea - TP
Data:	26/09/2017
Latitudine	37.873899°
Longitudine	12.632749°

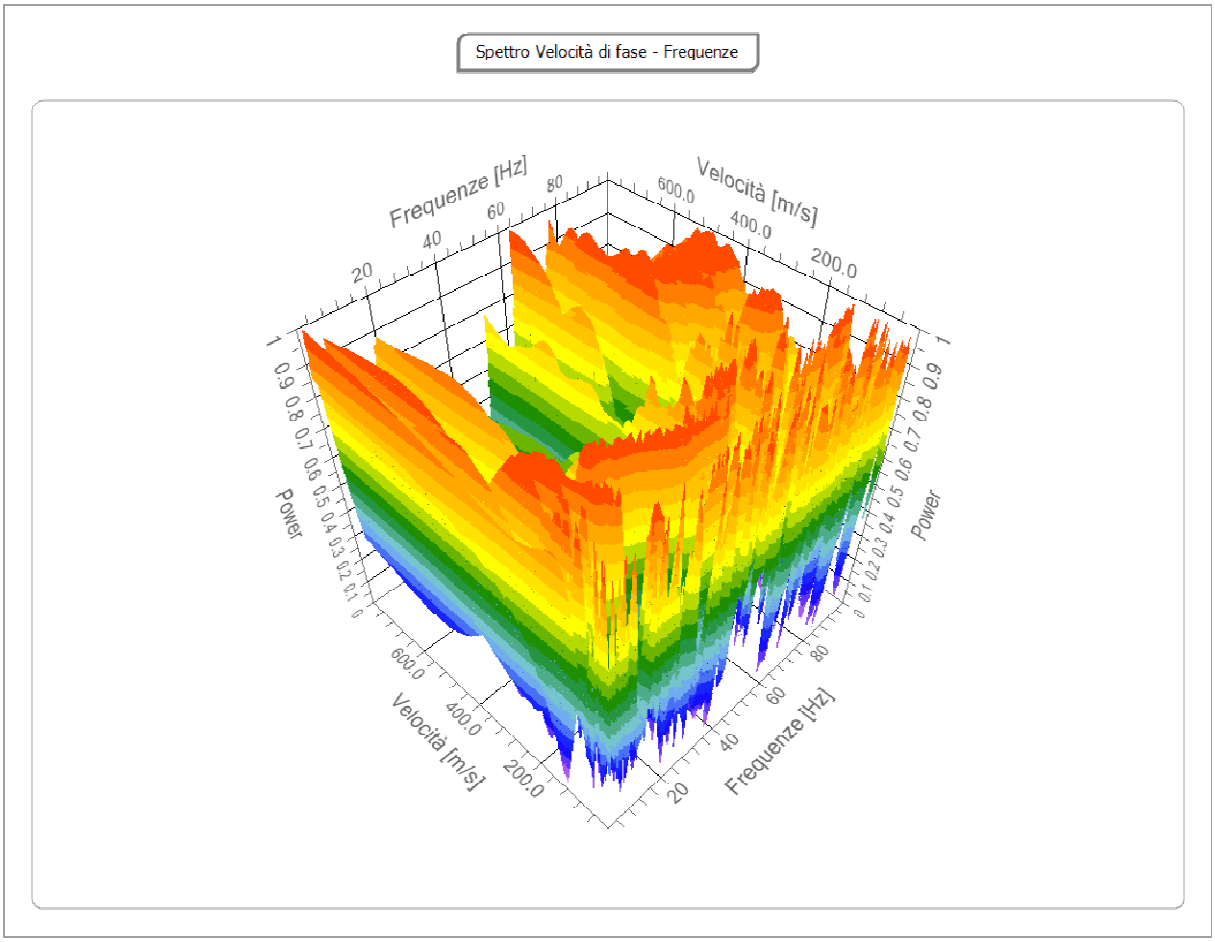
Tracce

N. tracce	24
Durata acquisizione [msec]	2048.0
Interdistanza geofoni [m]	2.0
Periodo di campionamento [msec]	1.00



Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	100
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1

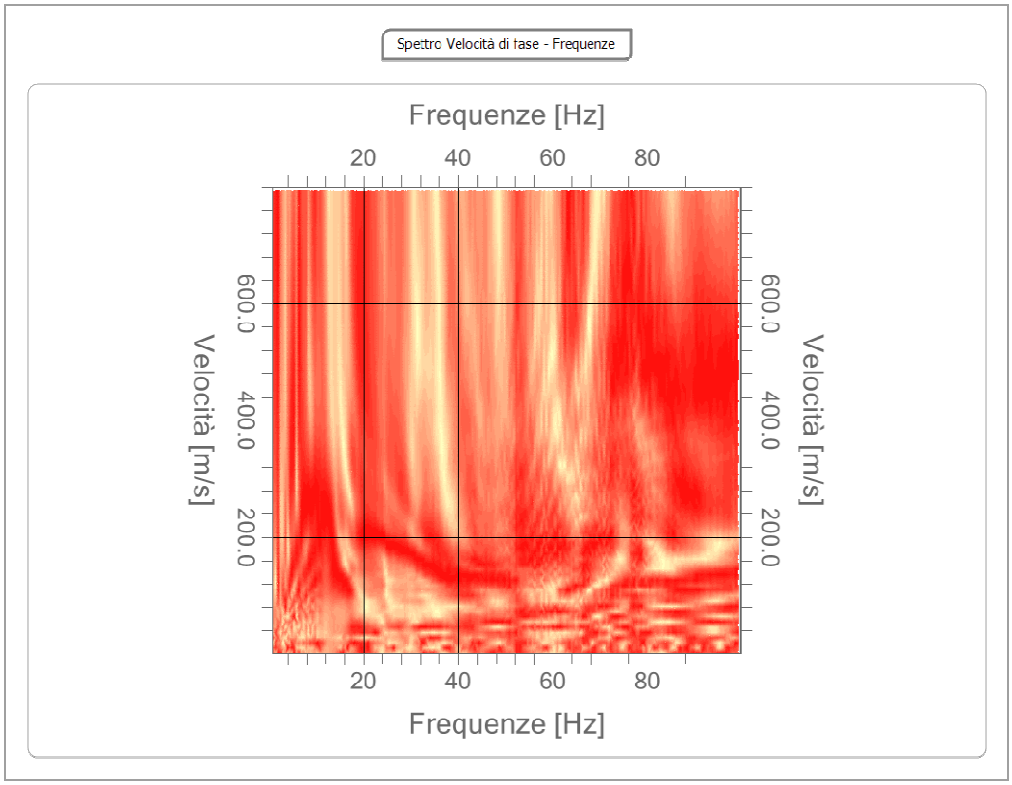


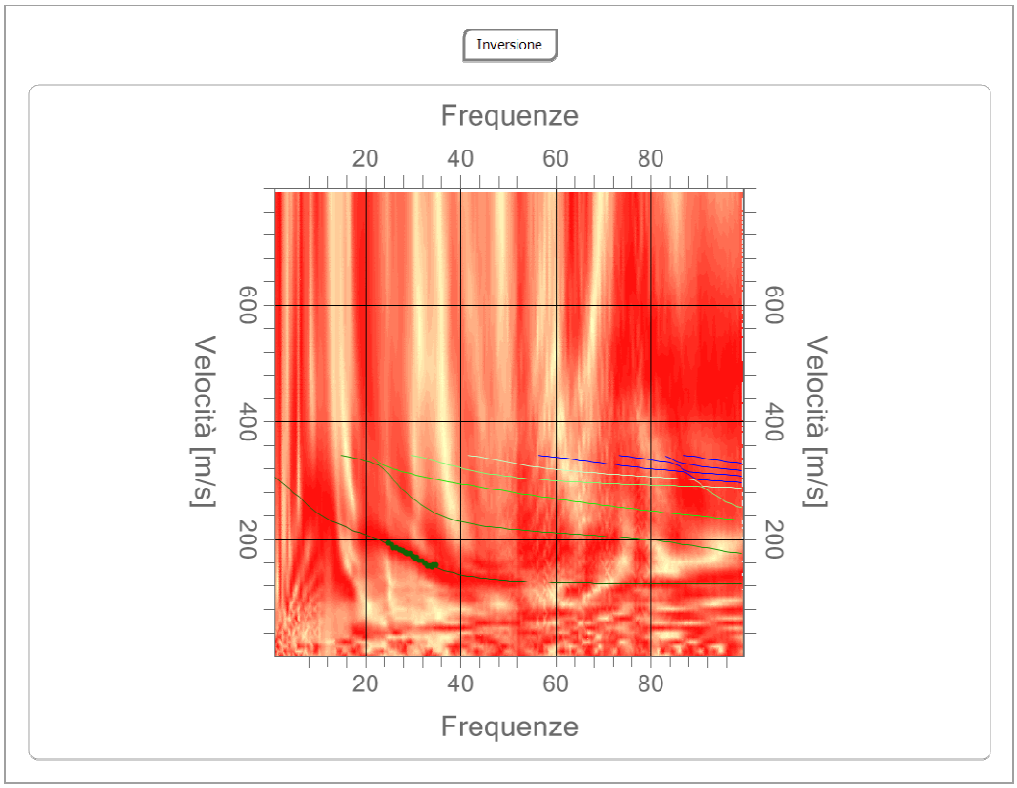
Curva di dispersione

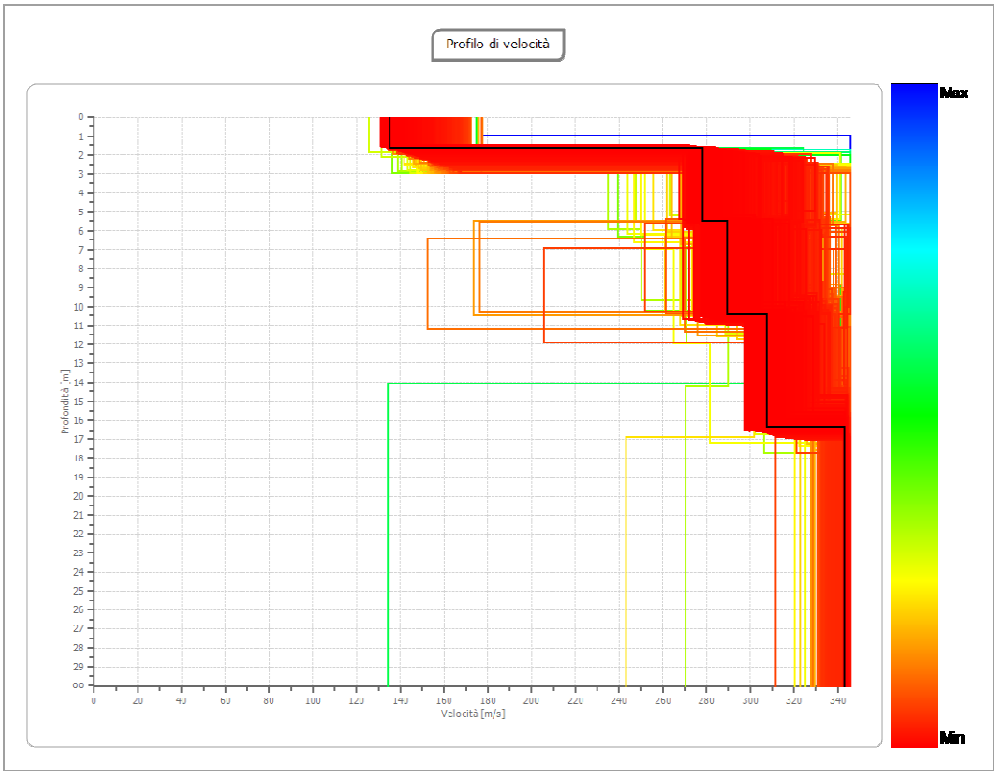
n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]
1	24.8	192.9
2	25.5	189.1
3	25.8	185.3
4	26.5	185.3
5	27.3	181.6
6	27.9	180.3
7	28.4	176.6
8	28.8	175.3
9	29.5	175.3
10	29.9	171.6
11	30.6	167.8
12	30.9	169.1
13	31.3	162.8
14	31.9	162.8
15	32.6	159.0
16	33.1	154.0
17	33.6	154.0
18	34.1	152.8
19	34.3	155.3
20	34.8	155.3

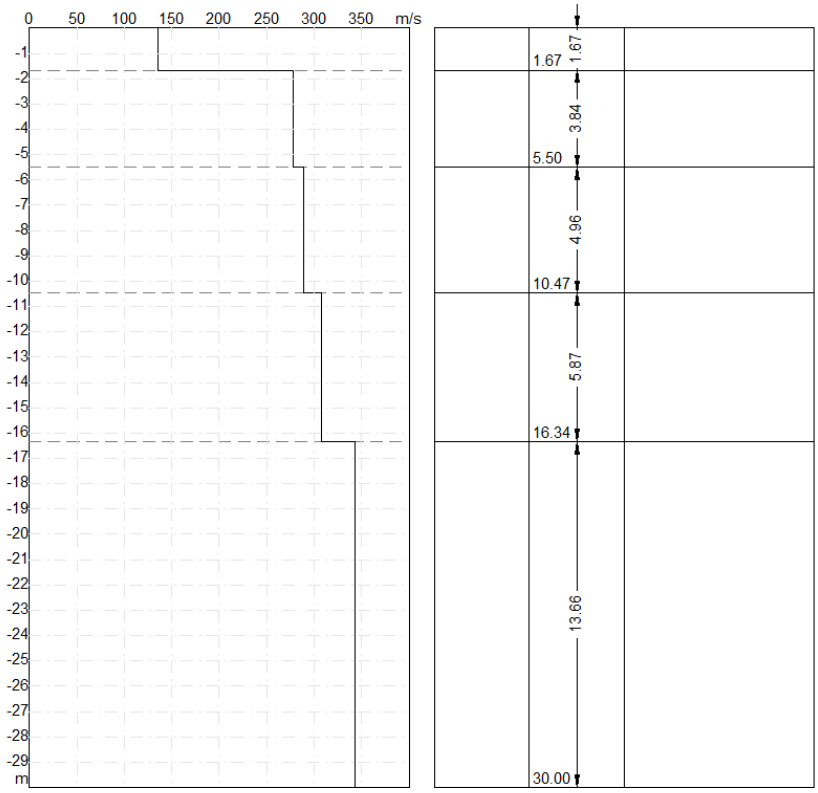
Inversione

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1	1.67	1.67	221.0	135.3
2	5.50	3.84	454.5	278.3
3	10.47	4.96	472.8	289.5
4	16.34	5.87	502.1	307.5
5	30.00	13.66	560.1	343.0


Spettro Velocità di fase - Frequenze
Frequenze [Hz]
20
40
60
80
Velocità [m/s]
600.0
400.0
200.0
Frequenze [Hz]


Inversione
Frequenze
20
40
60
80
Velocità [m/s]
600
400
200
Frequenze


Profilo di velocità
Max
Min
Profondità [m]
Velocità [m/s]


0 50 100 150 200 250 300 350 m/s
m
1.67
3.84
4.96
5.87
13.66
5.50
10.47
16.34
30.00

Risultati

Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	293.64
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consi-stenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento del-le proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	G0 [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1.67	1.67	135.31	220.97	32.96	43.94	79.10
2	5.50	3.84	278.30	454.46	139.41	185.88	334.59
3	10.47	4.96	289.52	472.79	150.88	201.18	362.12
4	16.34	5.87	307.48	502.12	170.18	226.91	408.44
5	30.00	13.66	343.01	560.12	211.77	282.37	508.26

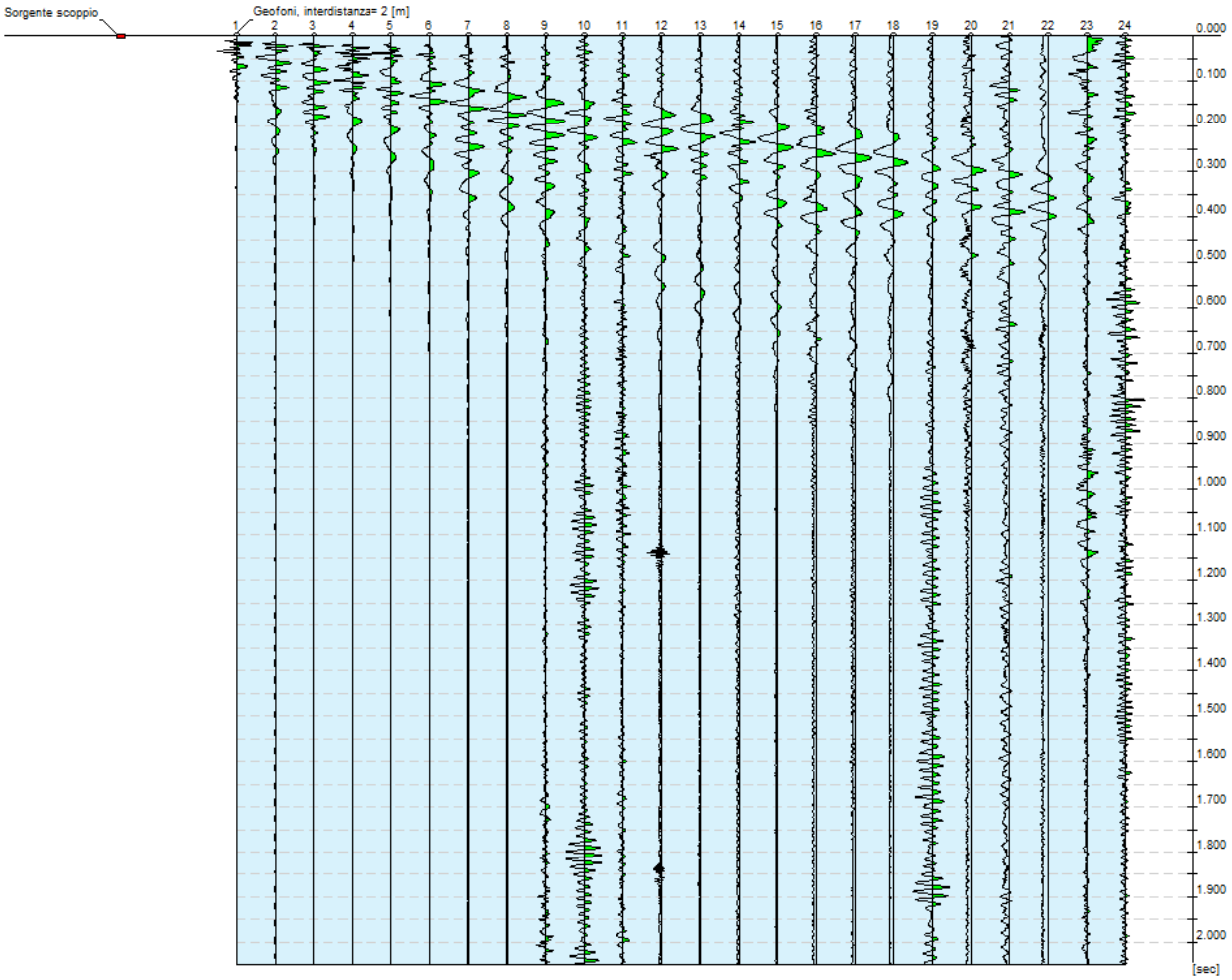
G0: Modulo di deformazione al taglio;
M0: Modulo di compressibilità volumetrica;
Ey: Modulo di Young;

Dati generali MASW 4

Località	C.da Borranea - TP
Data:	26/09/2017
Latitudine	37.875449°
Longitudine	12.631258°

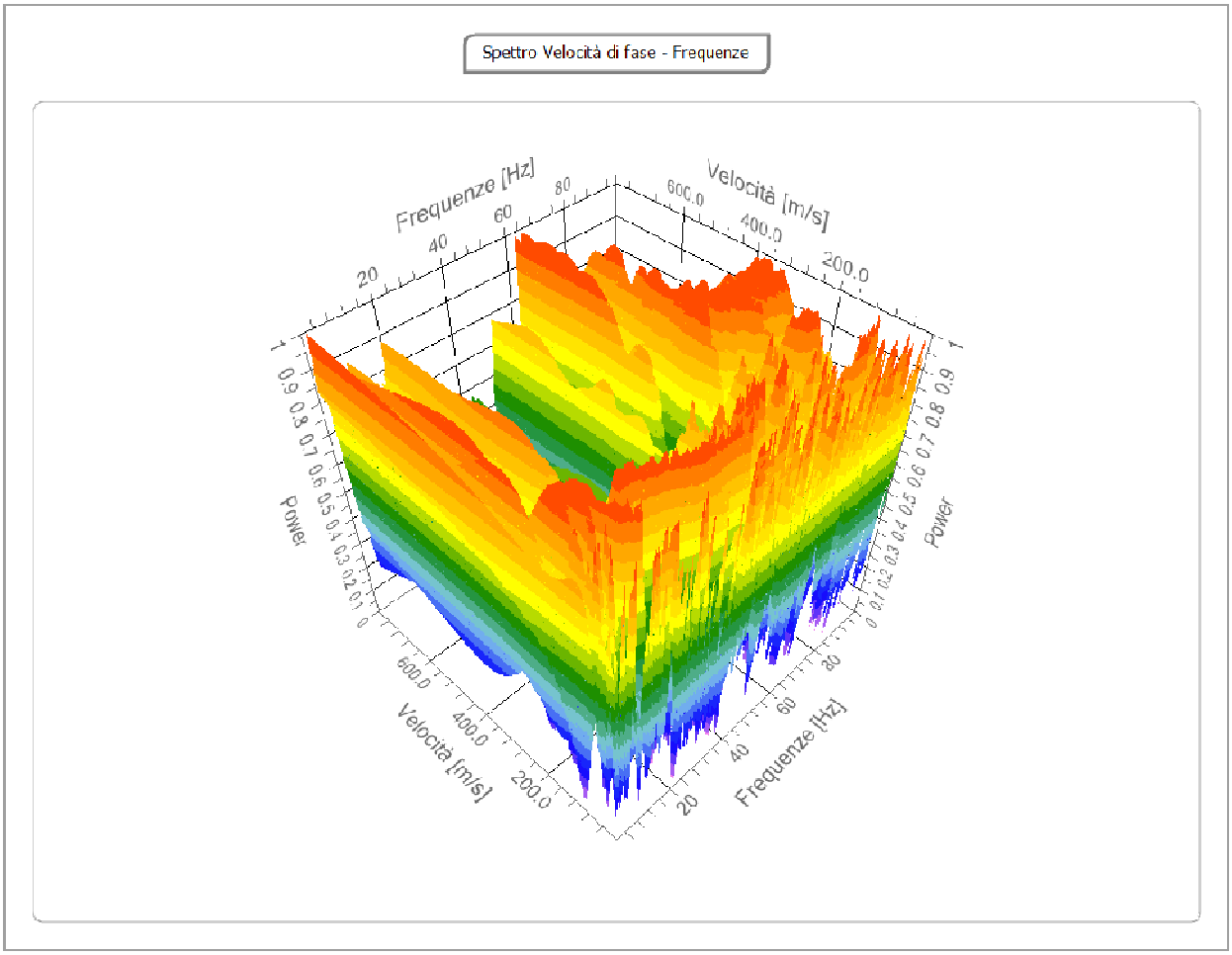
Tracce

N. tracce	24
Durata acquisizione [msec]	2048.0
Interdistanza geofoni [m]	2.0
Periodo di campionamento [msec]	1.00



Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	100
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1

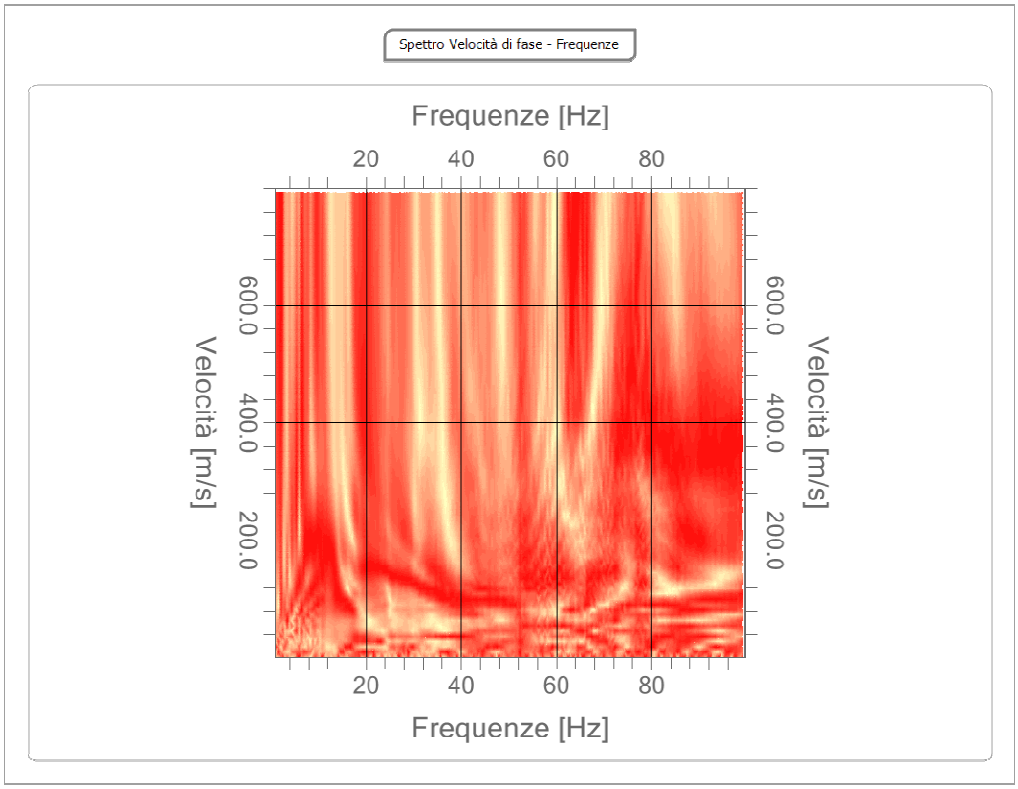


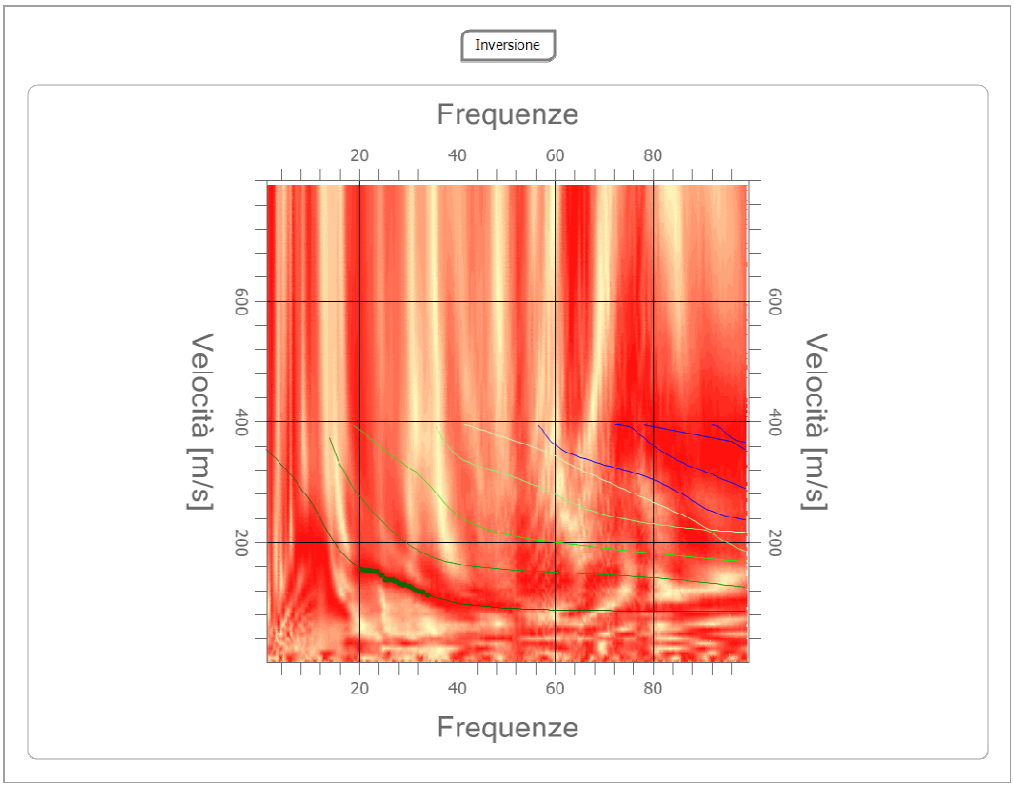
Curva di dispersione

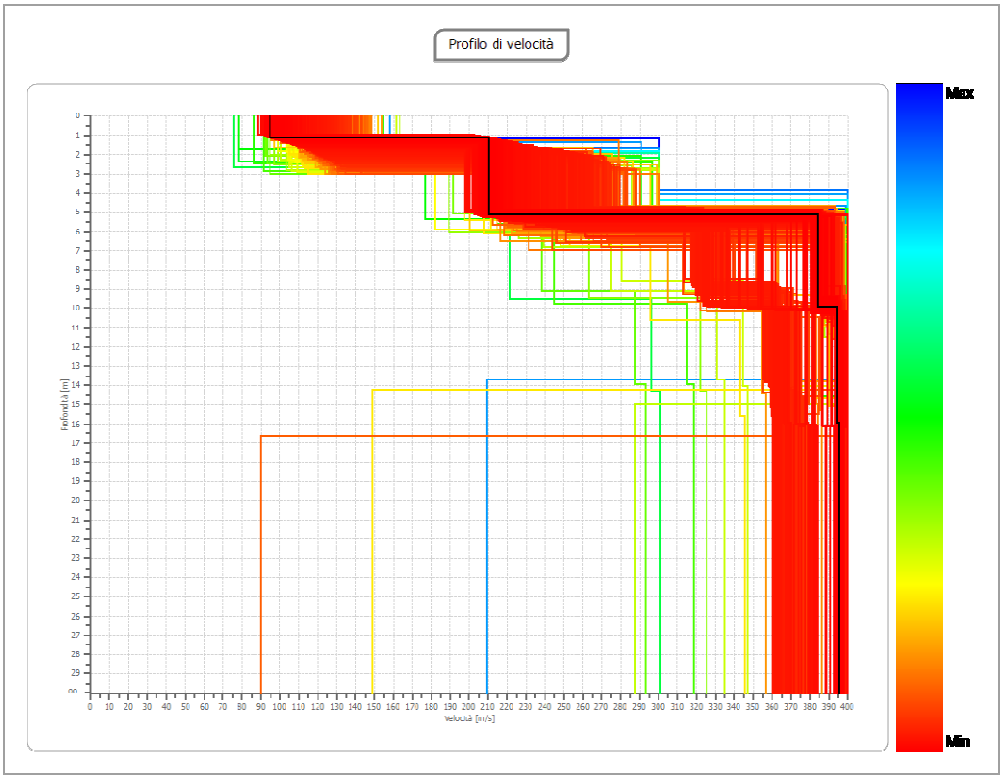
n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]
1	20.5	155.3
2	21.4	154.0
3	22.2	154.0
4	23.1	151.5
5	23.7	151.5
6	24.6	145.3
7	25.4	139.0
8	26.0	137.8
9	26.9	137.8
10	27.0	136.5
11	27.8	135.3
12	28.2	132.7
13	28.9	130.2
14	29.4	130.2
15	30.2	127.7
16	30.8	125.2
17	31.3	121.5
18	32.0	119.0
19	33.0	116.5
20	34.1	112.7

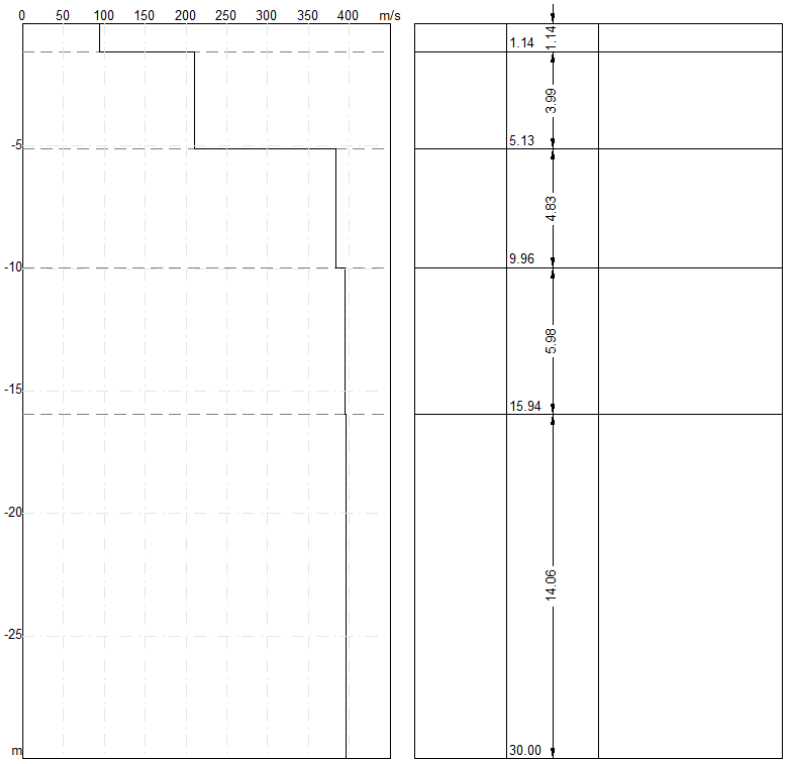
Inversione

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1	1.14	1.14	154.9	94.8
2	5.13	3.99	343.6	210.4
3	9.96	4.83	627.2	384.1
4	15.94	5.98	644.4	394.6
5	30.00	14.06	645.8	395.4


Spettro Velocità di fase - Frequenze
Frequenze [Hz]
20
40
60
80
600.0
400.0
200.0
Velocità [m/s]
Frequenze [Hz]


Inversione
Frequenze
20
40
60
80
600
400
200
Velocità [m/s]
Frequenze


Profilo di velocità
Max
Min
Profondità [m]
Velocità [m/s]


0 50 100 150 200 250 300 350 400 m/s
-5
-10
-15
-20
-25
m
1.14
3.99
5.13
4.83
9.96
5.98
15.94
14.06
30.00

Risultati

Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	316.24
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consi-stenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento del-le proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	G0 [Kg/cm2]	M0 [Kg/cm2]	Ey [Kg/cm2]
1	1.14	1.14	94.84	154.87	16.19	21.59	38.85
2	5.13	3.99	210.44	343.64	79.71	106.28	191.31
3	9.96	4.83	384.05	627.16	265.49	353.99	637.19
4	15.94	5.98	394.62	644.41	280.30	373.73	672.72
5	30.00	14.06	395.44	645.75	281.47	375.29	675.53

G0: Modulo di deformazione al taglio;
M0: Modulo di compressibilità volumetrica;
Ey: Modulo di Young;

5. INDAGINI SISMICHE A RIFRAZIONE

All'interno dell'area in studio sono state realizzate n°2 stese sismiche in corrispondenza dell'allineamento utilizzato per la masw 2 e 3.

Tali sondaggi sono stati denominati RZ1 e RZ2.

5.1 METODOLOGIA UTILIZZATA ED ELABORAZIONE DEI DATI ACQUISITI

La metodologia sismica a rifrazione sfrutta la proprietà che hanno i mezzi sotto certe condizioni di potere rifrangere totalmente le onde sismiche al passaggio tra due mezzi che abbiano differente rigidità o impedenza acustica, dove per rigidità s'intende il prodotto della velocità di propagazione del mezzo per la densità del mezzo stesso I = V d.

La condizione essenziale affinché possa avvenire il fenomeno della rifrazione è che la rigidità acustica dei terreni aumenti procedendo dalla superficie verso il basso; in tal caso quando l'onda elastica arriva sul contatto tra due terreni a differente rigidità e l'angolo d'incidenza "i", rispetto alla normale al piano di separazione dei due mezzi., è tale che: sen i= V1/V2, allora avviene il fenomeno della rifrazione totale, cioè l'onda cammina lungo l'interfaccia finché non si ripropaga verso l'alto.

Il sondaggio sismico a rifrazione consiste pertanto nel disporre in modo equidistanziato un allineamento di geofoni, nel prelevare i tempi d'arrivo delle onde sismiche ad ogni geofono dopo avere energizzato almeno alle due estremità dell'allineamento (battuta diretta ed inversa), e nel prelevare i tempi del primo arrivo sismico ad ogni singolo geofono posto in posizione geometricamente nota.

La lunghezza dello stendimento di geofoni in sismica a rifrazione va programmata in considerazione del fatto che la profondità di penetrazione dipende dalla lunghezza totale dello stendimento dei geofoni; ed in generale si attesta intorno a valori di 1/3-1/5 della lunghezza.

Una volta eseguita la campagna d'indagine sismica, viene effettuata un'elaborazione dei dati sperimentali riguardanti i primi arrivi sismici ad ogni geofono mediante la costruzione di dromocrone, cioè curve realizzate ponendo in ascissa la posizione dei geofoni e dei punti d'energizzazione (in metri), ed in ordinata i tempi dei primi arrivi per ogni geofono ed ogni energizzazione (in millisecondi).

Il numero di spezzate che ottimizza la correlazione dei punti indica il numero degli orizzonti rifrattori rilevati, mentre per la determinazione della profondità e della velocità di ogni strato, si procede a verificare punto per punto le coppie che meglio approssimano i dati sperimentali, ottenendo un raccordo dei punti, che costituiscono gli orizzonti rifrattori a migliore approssimazione, mediante archi di circonferenza.

La ricostruzione della morfologia dei rifrattori è stata elaborata attraverso un software che adopera una metodologia nota come “GRM”. Tale metodica necessita, per ogni stendimento, di più punti di energizzazione e consente di ricercare, nel diagramma distanze-tempi, la distanza intergeofonica ottimale, ovvero quella distanza, tra “X geofono” e “Y geofono”, tale per cui i raggi sismici, che partono dalle opposte sorgenti energetiche, arrivano ai due geofoni, provenendo dallo stesso punto del rifrattore.

Le profondità raggiunte con le indagini sismiche hanno consentito di discriminare la formazione superficiale alterata dal substrato argilloso inalterato.

La restituzione grafica di questi calcoli è riportata in due figure nella quale sono presenti le dromocrone e la sezione sismo-stratigrafica interpretata in termini di profondità degli orizzonti rifrattori che la sezione di velocità di ogni orizzonte sismico; tali sezioni risultano tanto più reali quanto più il terreno si può approssimare ad un modello semplice di strati omogenei e isotropi con velocità crescenti verso il basso.

Al fine di trasformare i dati sismostratigrafici in dati di tipo geologico occorre procedere in modo da tarare le risposte sismiche dei vari litotipi in corrispondenza di punti geologicamente noti quali sondaggi meccanici e affioramenti naturali ed artificiali.

In tal modo, ove possibile, si determinano dei range di velocità tipici per ogni litotipo presente nell'area di indagine e si possono effettuare le correlazioni e le interpretazioni geologiche delle indagini sismiche.

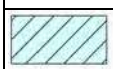
I sondaggi sismici a rifrazione sono stati realizzati secondo una configurazione a 24 geofoni posti con una equidistanza pari a 2 m e 5 scoppi di energizzazione. Gli scoppi sono stati effettuati agli estremi della stesa, tra il VII e VIII geofono, in posizione centrale e tra il XVIII ed il XIX geofono.

Inoltre, per l'elaborazione dei dati, considerato che il pendio non era pianeggiante, è stata effettuata la correzione topografica delle quote dei geofoni.

Di seguito mostriamo le tabelle riepilogative dei dati desunti dalle indagini sismiche effettuate. Dall'esame di esse si evince che l'interpretazione dei sondaggi sismici è stata effettuata considerando un modello a due strati. Il primo, quello superficiale, è composto dalla coltre argillosa di alterazione, il secondo dal substrato argilloso inalterato.

Dati riepilogativi dei sondaggi sismici a rifrazione eseguiti:

RIFRAZIONE 1 (Vp m/s)	
Località	C.da Borranea – TP
Data:	26/09/2017
Latitudine	37.874667°
Longitudine	12.633222°
494.7 m/s	**Spessore 5m circa** Limi argillosi (colluvi) ed argille alterate, da poco consistenti a med. consistenti
1152.4 m/s	**Argille consistenti**

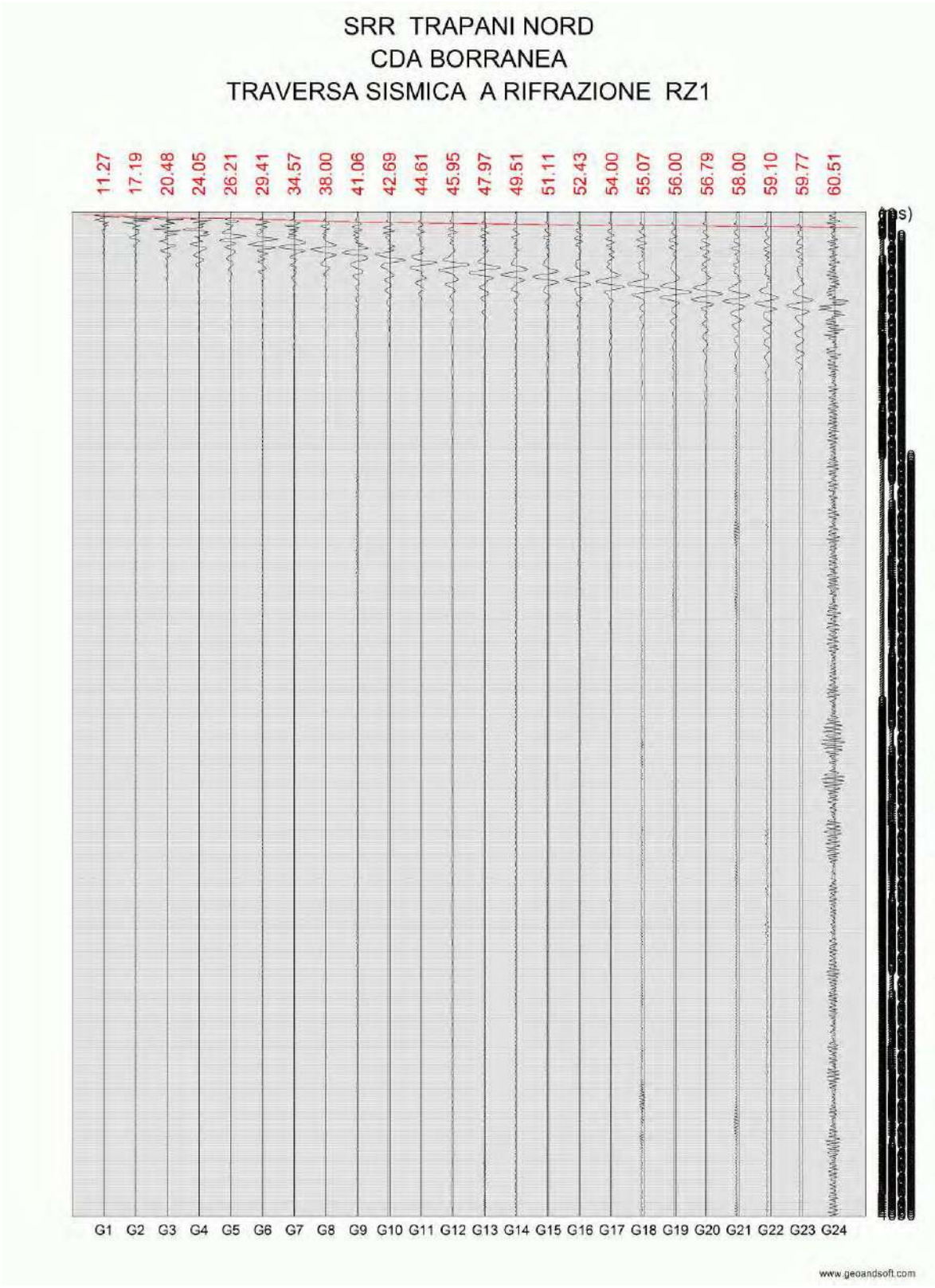
RIFRAZIONE 2 (Vp m/s)	
Località	C.da Borranea – TP
Data:	26/09/2017
Latitudine	37.873899°
Longitudine	12.632749°
483.7 m/s	**Spessore 5m circa** Limi argillosi (colluvi) ed argille alterate, da poco consistenti a med. consistenti
 1144.1 m/s	**Argille consistenti**

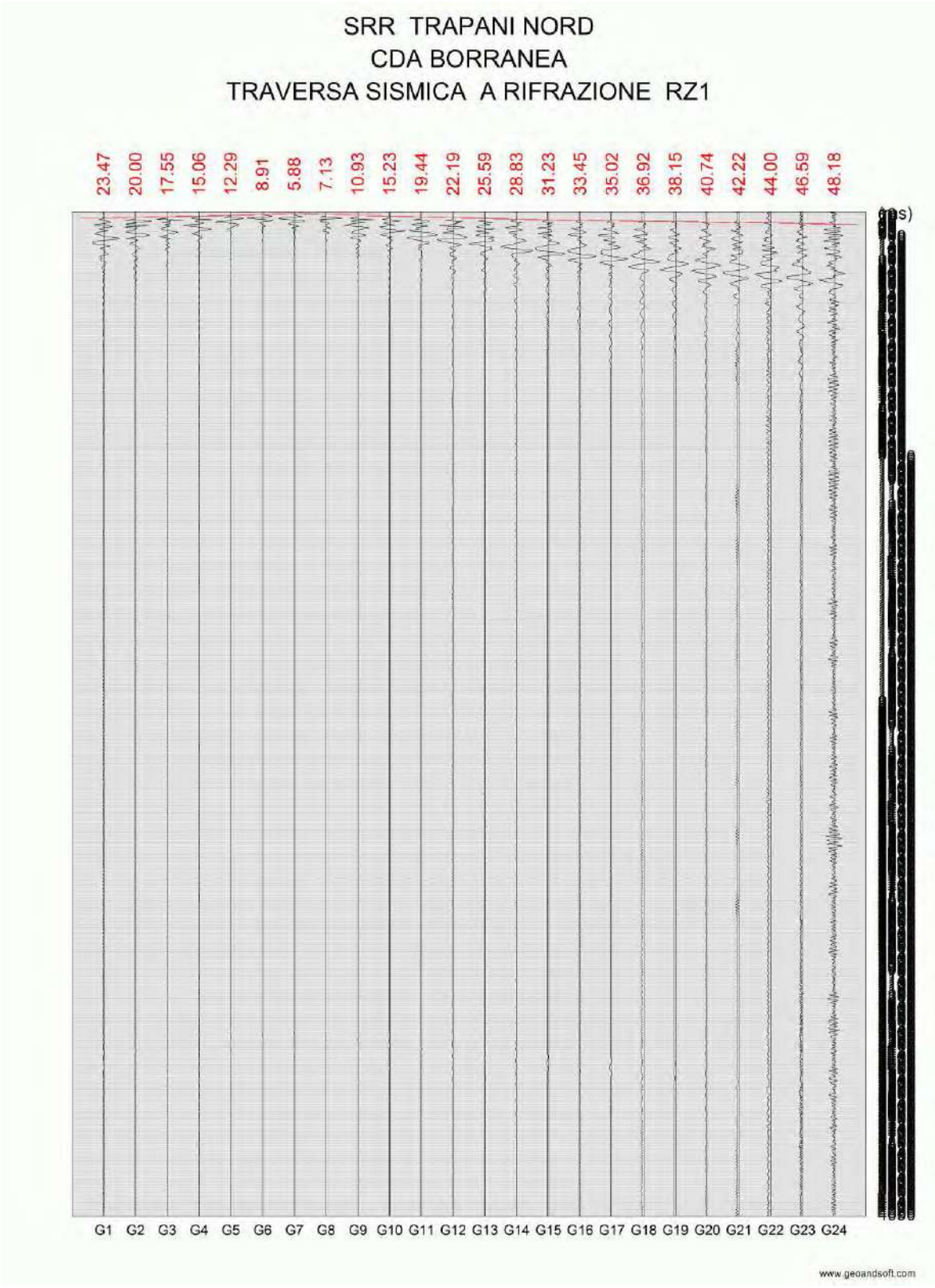
Nelle pagine successive si allegano:

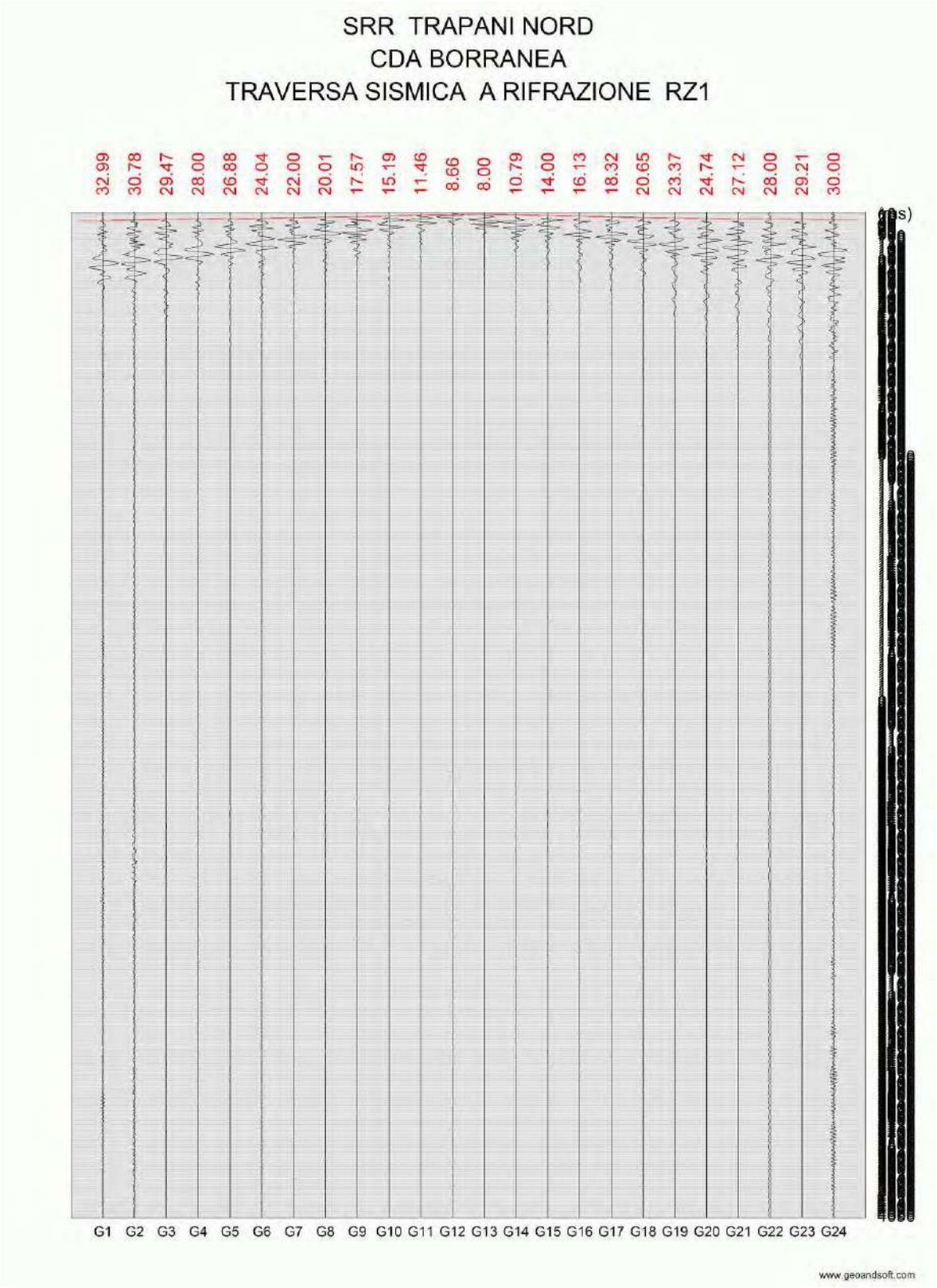
1. I tracciati sismici degli arrivi delle onde sismiche ai singoli geofoni per ogni singolo scoppio effettuato
2. Dromocrone dei due sondaggi eseguiti
3. Grafico delle profondità dei rifrattori individuati
4. Sezione sismo-stratigrafica riportante la velocità dei sismo-strati

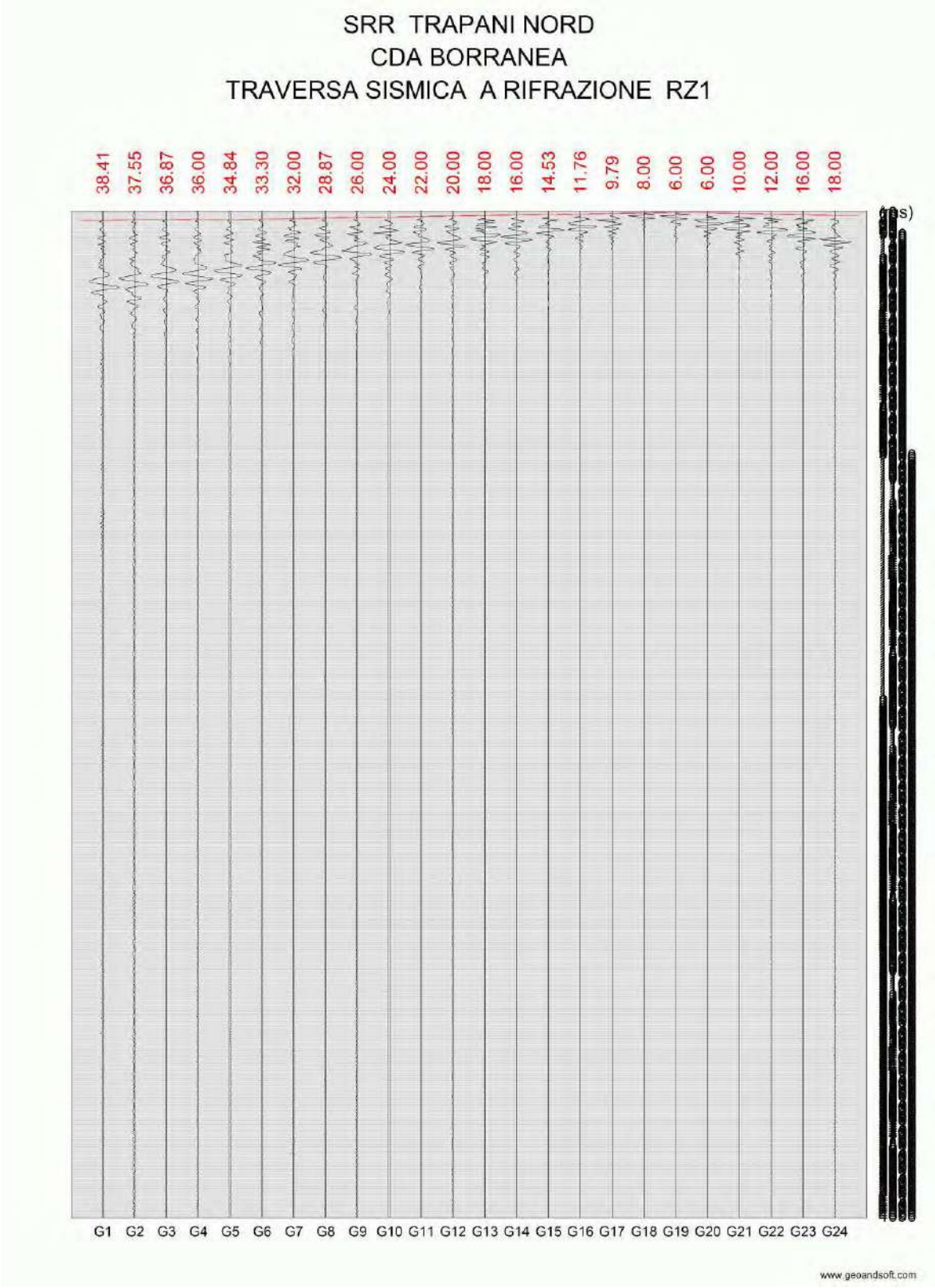
Palermo, Ottobre 2018

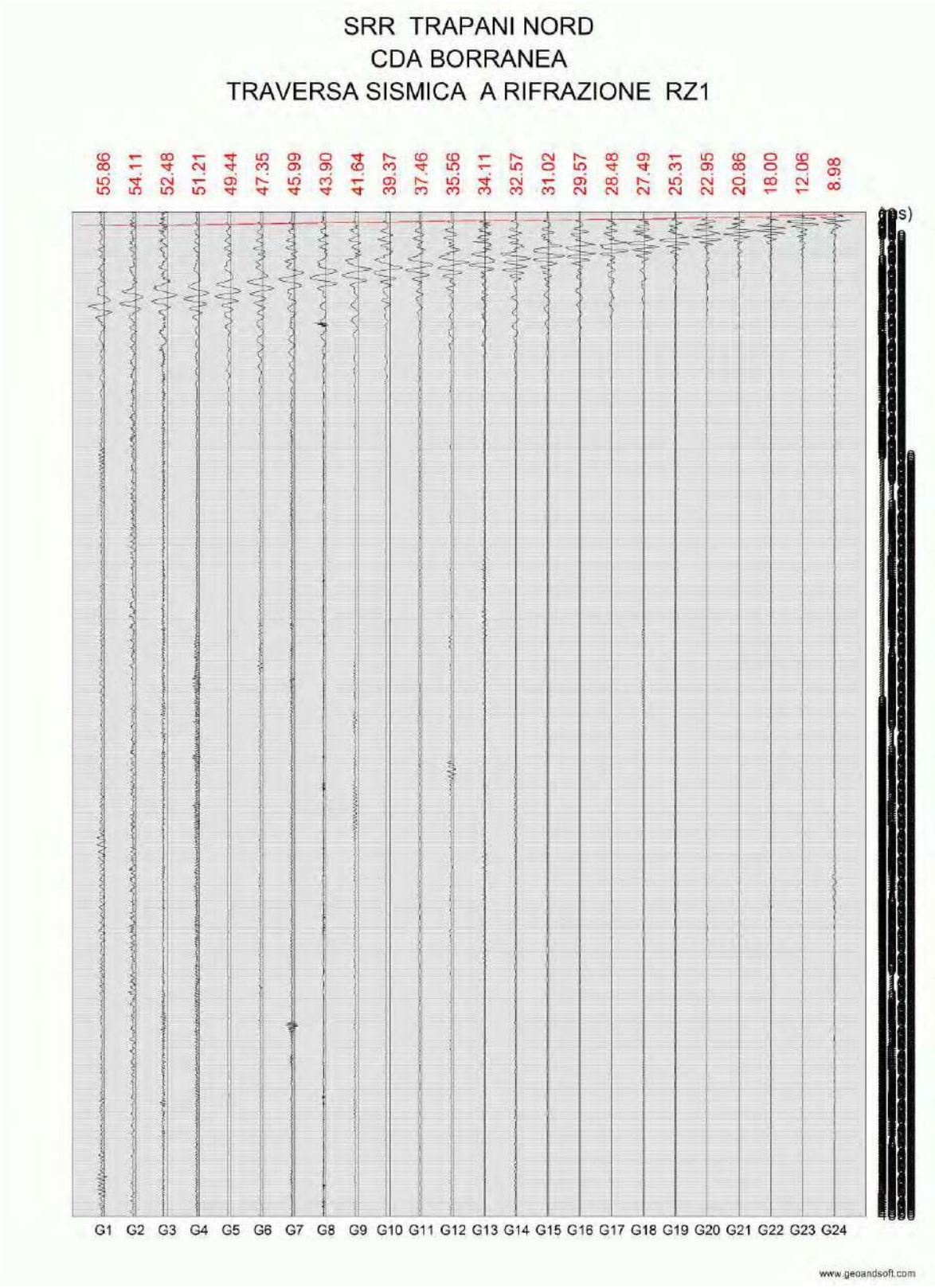
Geocima s.a.s.
Il Direttore Tecnico
Dott. Geol. Carlo Cibella


SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ1
11.27 17.19 20.48 24.05 26.21 29.41 34.57 38.00 41.06 42.69 44.61 45.95 47.97 49.51 51.11 52.43 54.00 55.07 56.00 56.79 58.00 59.10 59.77 60.51
(ms)
G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 G11 G12 G13 G14 G15 G16 G17 G18 G19 G20 G21 G22 G23 G24
www.geoandsoft.com


SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ1
23.47 20.00 17.55 15.06 12.29 8.91 5.88 7.13 10.93 15.23 19.44 22.19 25.59 28.83 31.23 33.45 35.02 36.92 38.15 40.74 42.22 44.00 46.59 48.18
(ms)
G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 G11 G12 G13 G14 G15 G16 G17 G18 G19 G20 G21 G22 G23 G24
www.geoandsoft.com

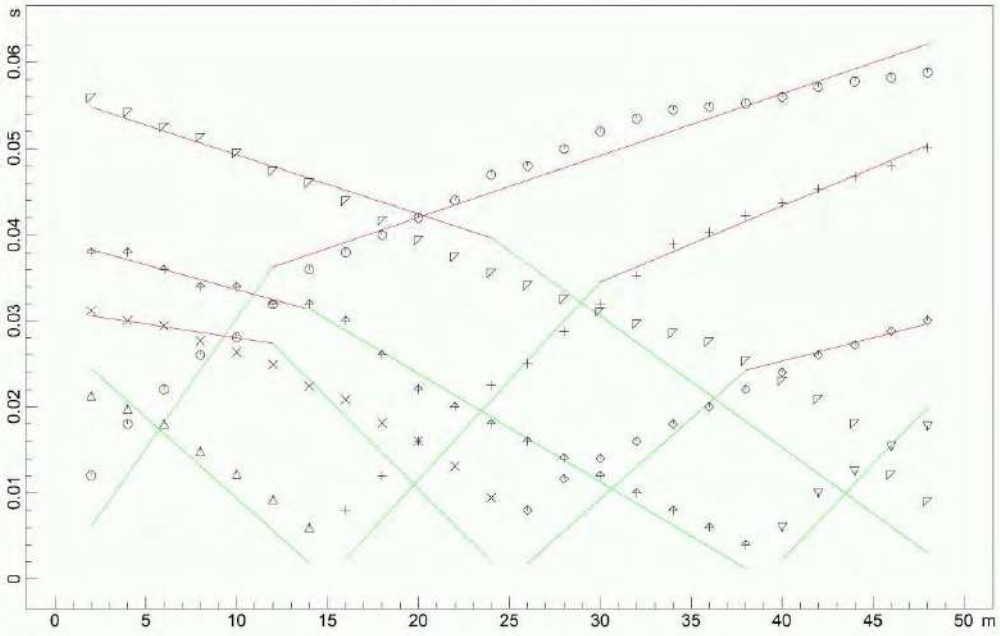

SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ1
32.99 30.78 29.47 28.00 26.88 24.04 22.00 20.01 17.57 15.19 11.46 8.66 8.00 10.79 14.00 16.13 18.32 20.65 23.37 24.74 27.12 28.00 29.21 30.00
(ms)
G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 G11 G12 G13 G14 G15 G16 G17 G18 G19 G20 G21 G22 G23 G24
www.geoandsoft.com


SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ1
38.41 37.55 36.87 36.00 34.84 33.30 32.00 28.87 26.00 24.00 22.00 20.00 18.00 16.00 14.53 11.76 9.79 8.00 6.00 6.00 10.00 12.00 16.00 18.00
(ms)
G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 G11 G12 G13 G14 G15 G16 G17 G18 G19 G20 G21 G22 G23 G24
www.geoandsoft.com

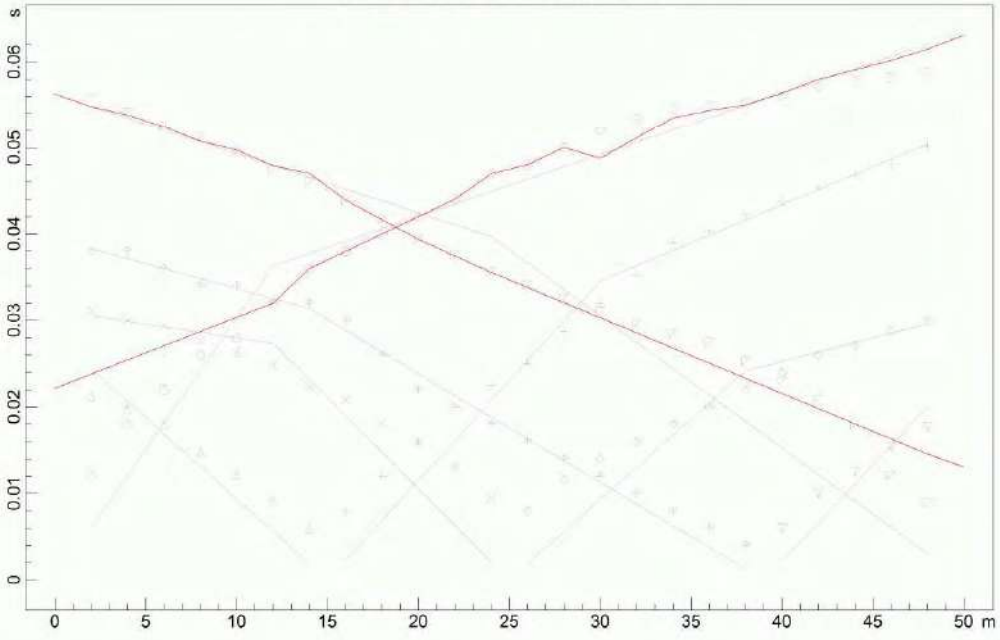

SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ1
55.86 54.11 52.48 51.21 49.44 47.35 45.99 43.90 41.64 39.37 37.46 35.56 34.11 32.57 31.02 29.57 28.48 27.49 25.31 22.95 20.86 18.00 12.06 8.98
(ms)
G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 G11 G12 G13 G14 G15 G16 G17 G18 G19 G20 G21 G22 G23 G24
www.geoandsoft.com

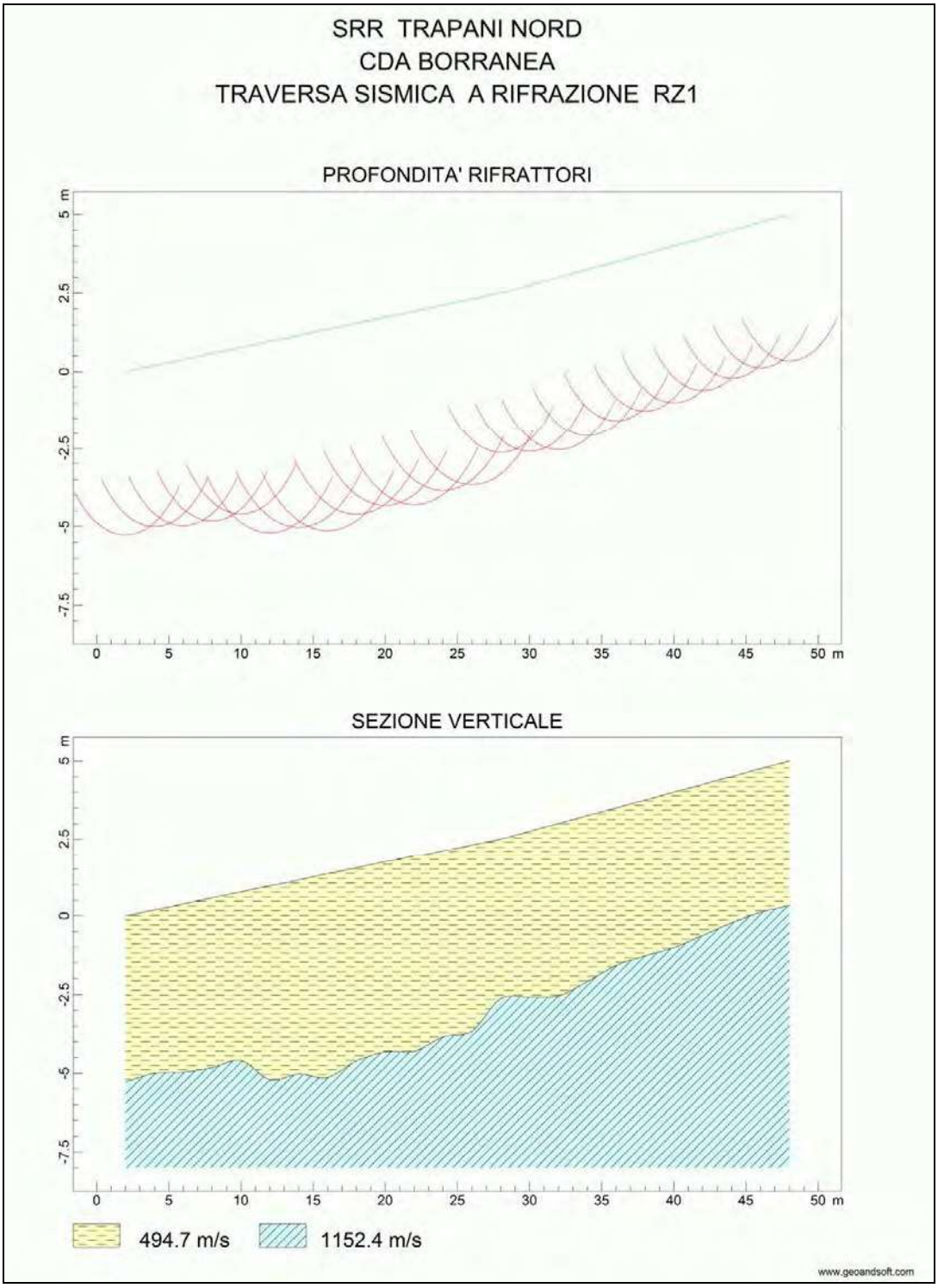
SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ1

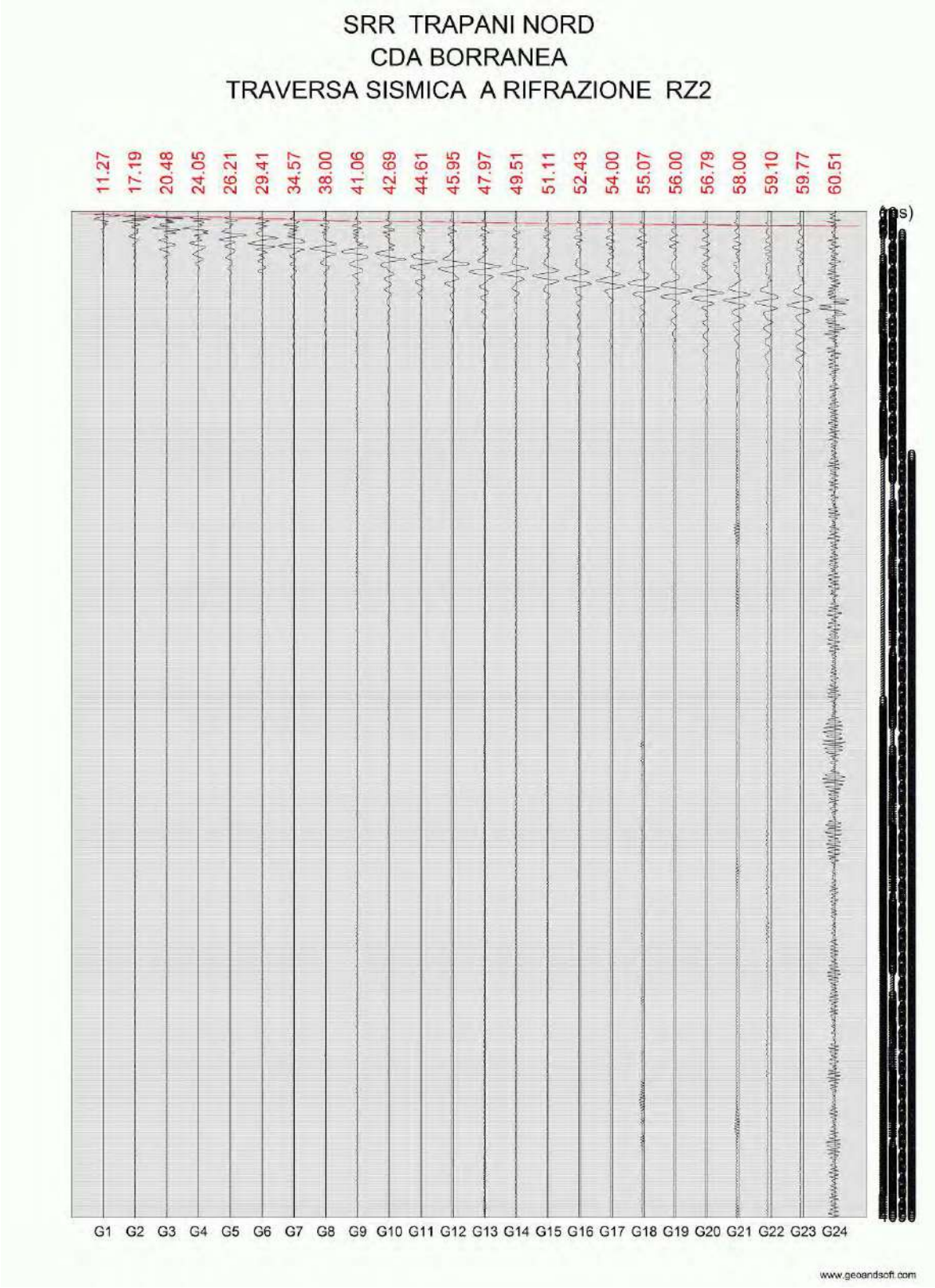
DROMOCRONE ORIGINALI

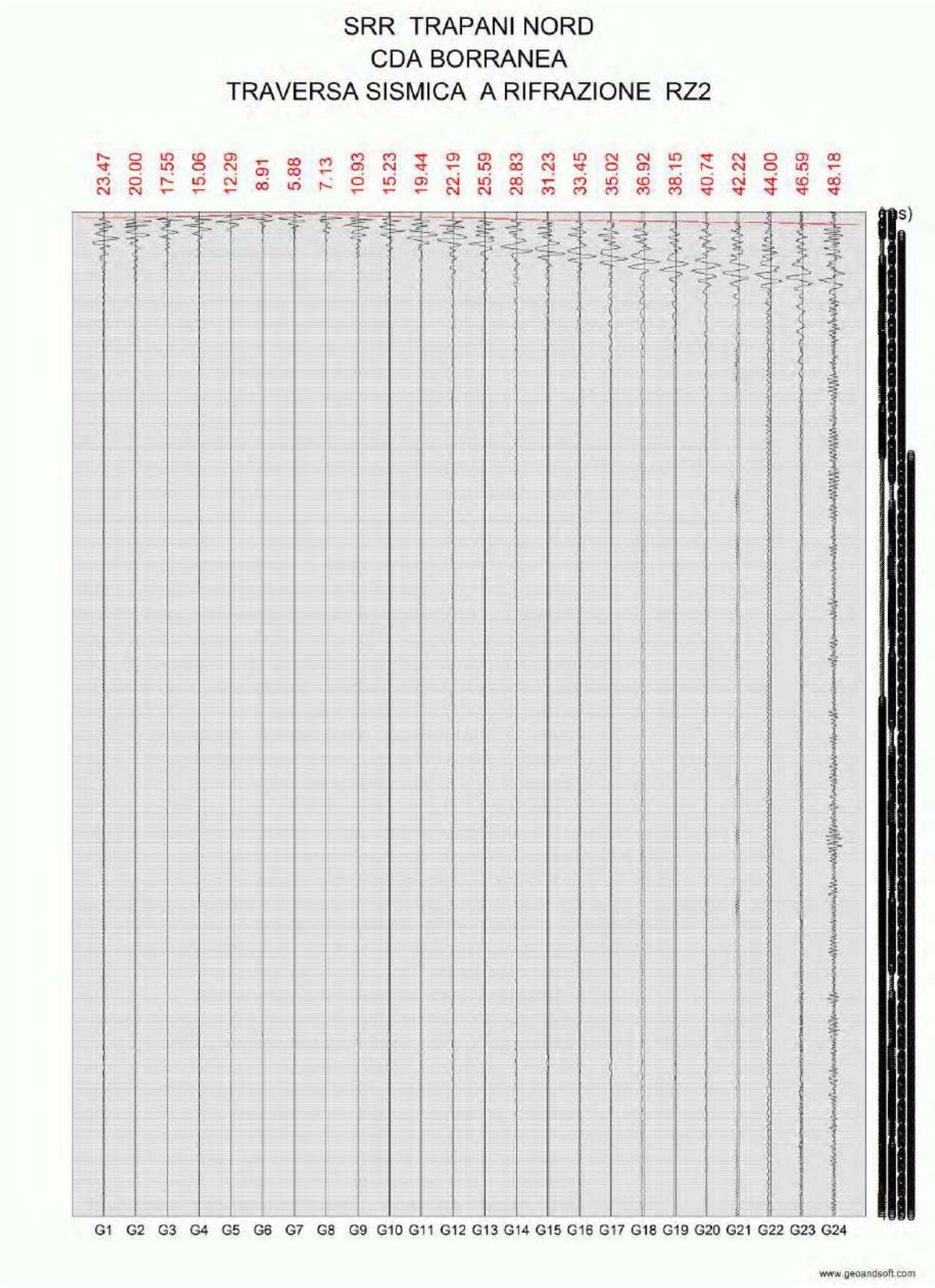


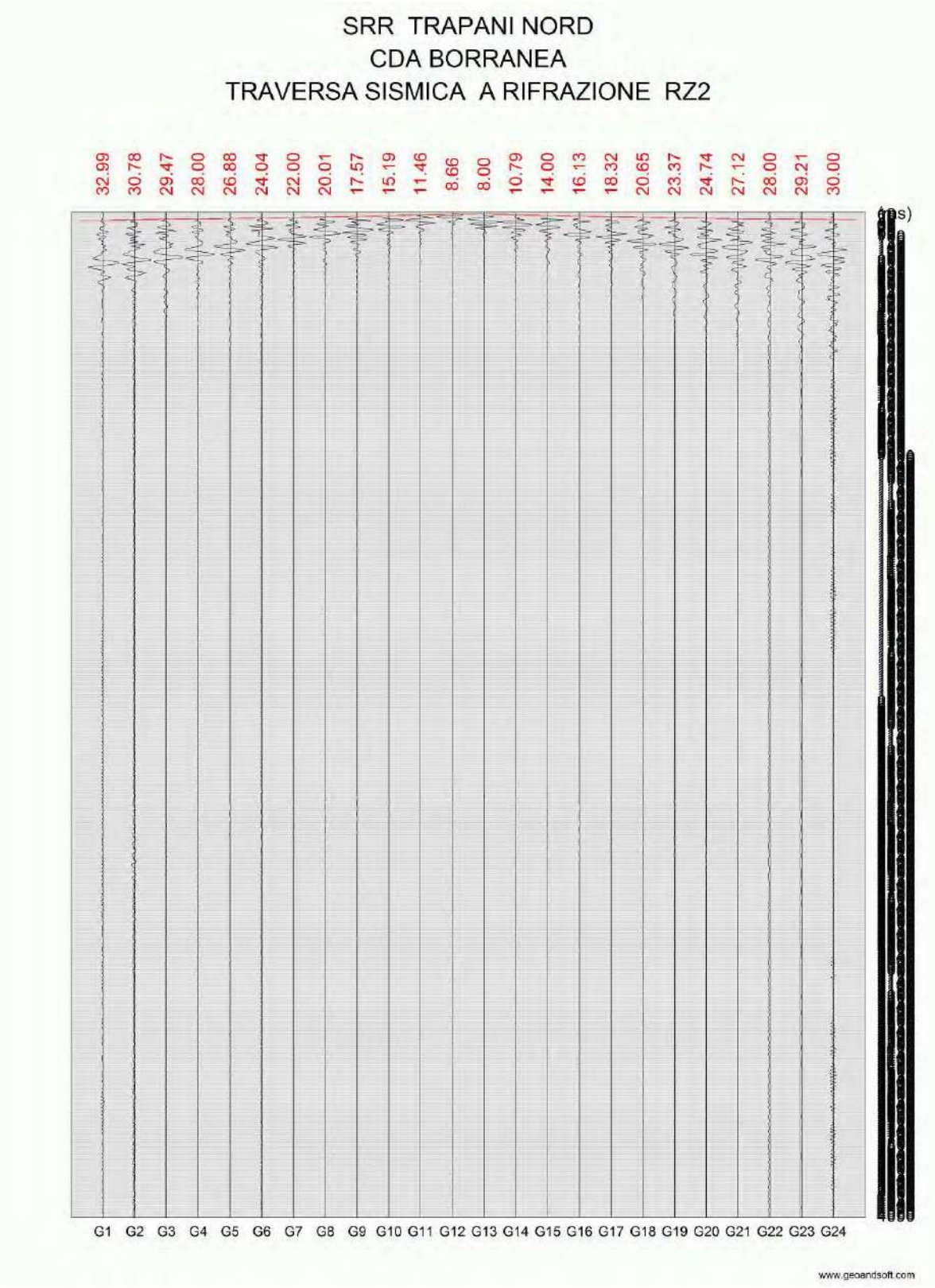
DROMOCRONE TRASLATE

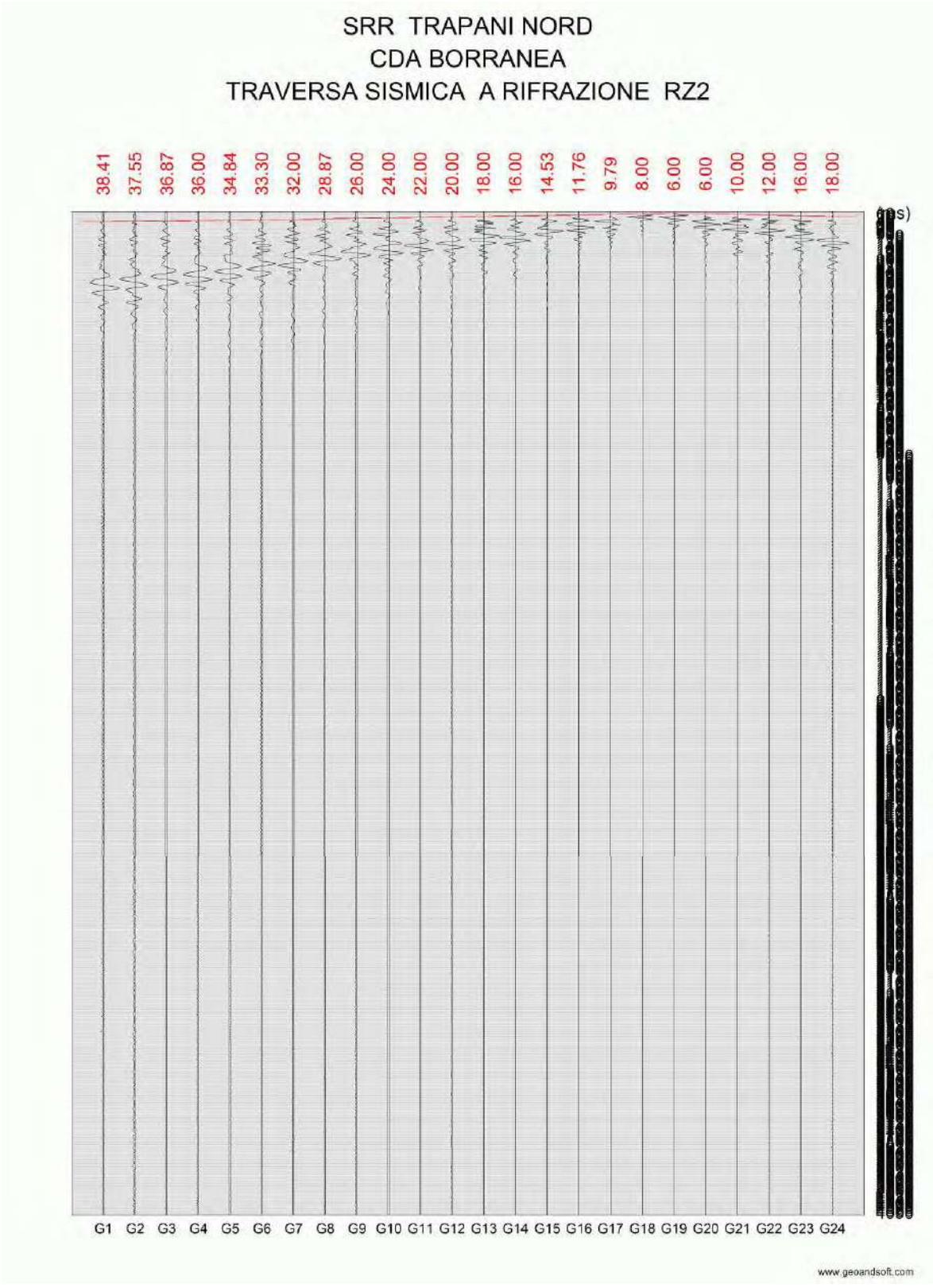


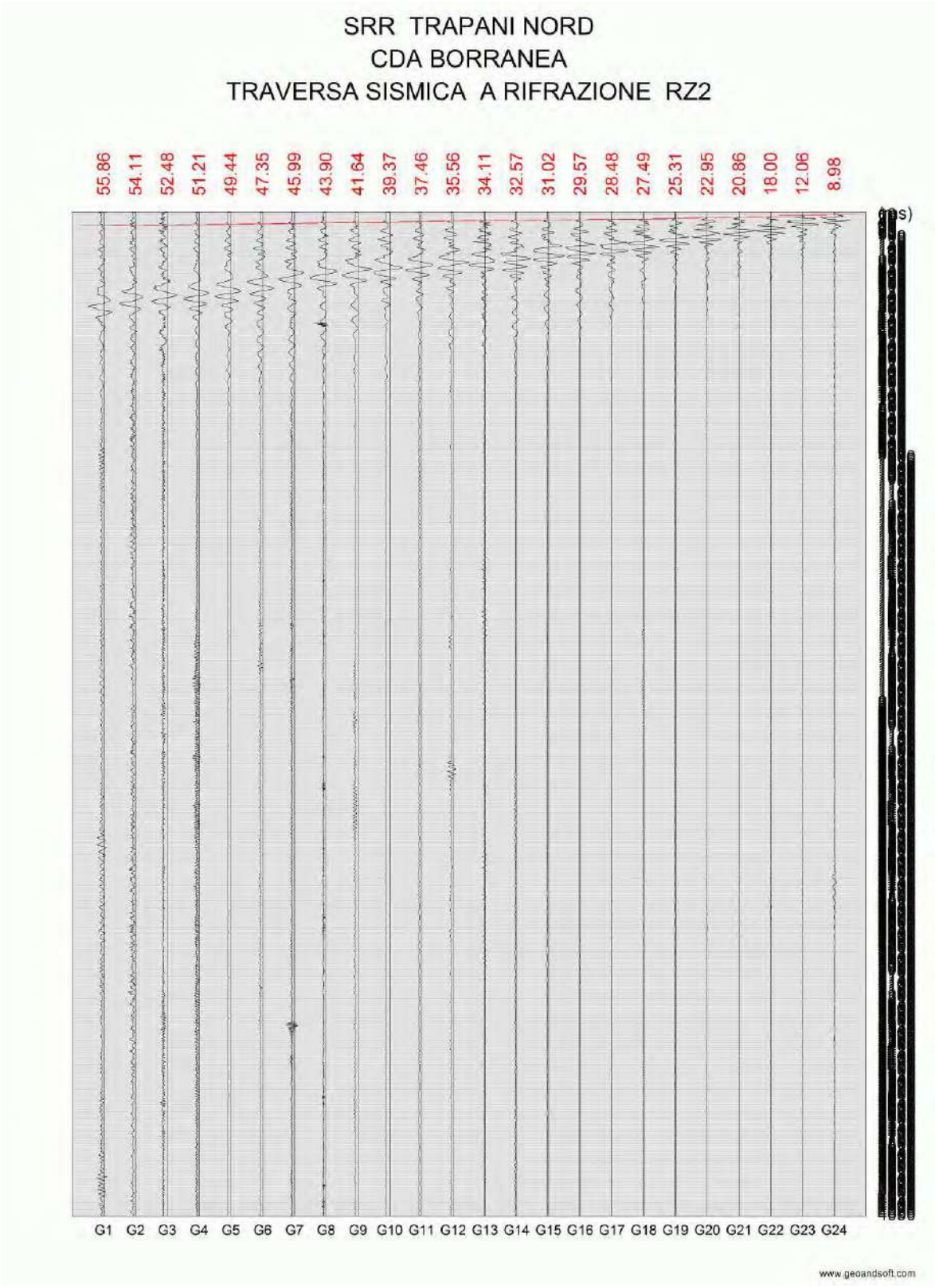

SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ1
PROFONDITA' RIFRATTORI
5 m
2.5
0
-2.5
-5
-7.5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50 m
SEZIONE VERTICALE
5 m
2.5
0
-2.5
-5
-7.5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50 m
494.7 m/s
1152.4 m/s
www.geoandsoft.com


SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ2
11.27
17.19
20.48
24.05
26.21
29.41
34.57
38.00
41.06
42.69
44.61
45.95
47.97
49.51
51.11
52.43
54.00
55.07
56.00
56.79
58.00
59.10
59.77
60.51
(ms)
G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 G11 G12 G13 G14 G15 G16 G17 G18 G19 G20 G21 G22 G23 G24
www.geoandsoft.com


SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ2
23.47 20.00 17.55 15.06 12.29 8.91 5.88 7.13 10.93 15.23 19.44 22.19 25.59 28.83 31.23 33.45 35.02 36.92 38.15 40.74 42.22 44.00 46.59 48.18
(ms)
G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 G11 G12 G13 G14 G15 G16 G17 G18 G19 G20 G21 G22 G23 G24
www.geoandsoft.com

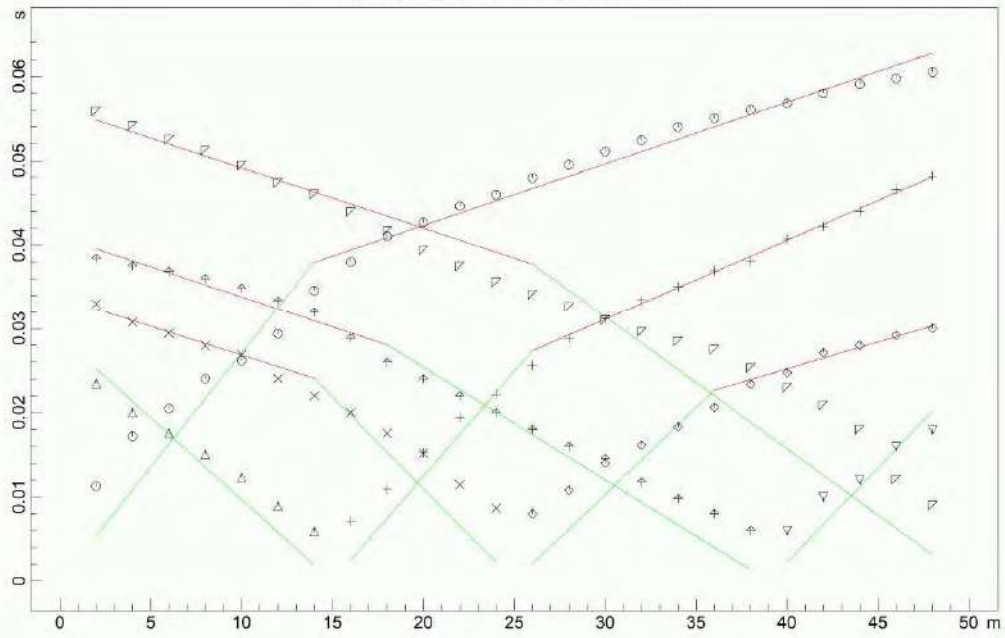

SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ2
32.99 30.78 29.47 28.00 26.88 24.04 22.00 20.01 17.57 15.19 11.46 8.66 8.00 10.79 14.00 16.13 18.32 20.65 23.37 24.74 27.12 28.00 29.21 30.00
(ms)
G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 G11 G12 G13 G14 G15 G16 G17 G18 G19 G20 G21 G22 G23 G24
www.geoandsoft.com


SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ2
38.41 37.55 36.87 36.00 34.84 33.30 32.00 28.87 26.00 24.00 22.00 20.00 18.00 16.00 14.53 11.76 9.79 8.00 6.00 6.00 10.00 12.00 16.00 18.00
(ms)
G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 G11 G12 G13 G14 G15 G16 G17 G18 G19 G20 G21 G22 G23 G24
www.geoandsoft.com

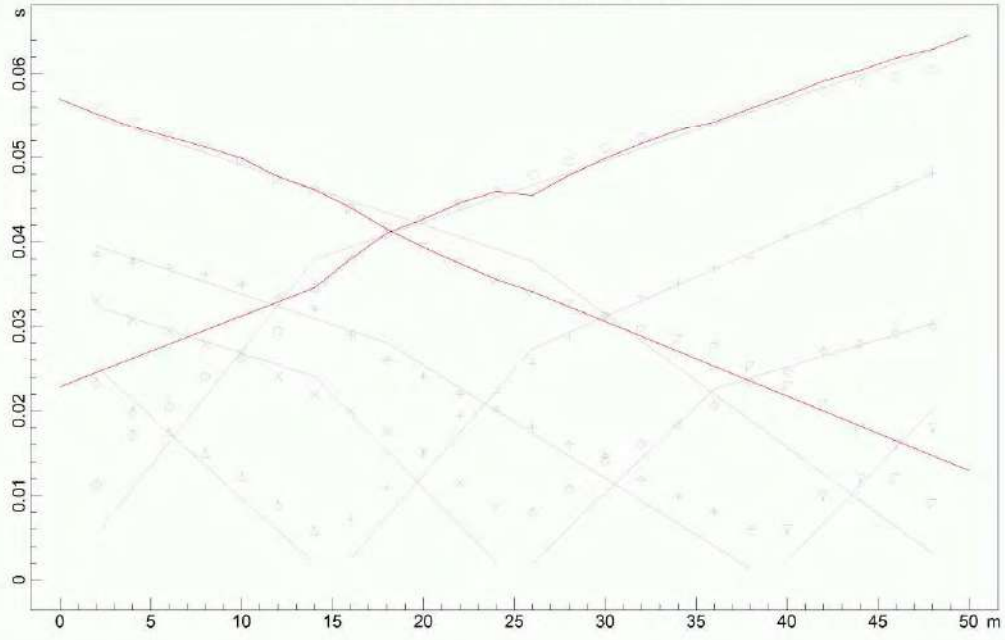

SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ2
55.86 54.11 52.48 51.21 49.44 47.35 45.99 43.90 41.64 39.37 37.46 35.56 34.11 32.57 31.02 29.57 28.48 27.49 25.31 22.95 20.86 18.00 12.06 8.98
(ms)
G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 G11 G12 G13 G14 G15 G16 G17 G18 G19 G20 G21 G22 G23 G24
www.geoandsoft.com

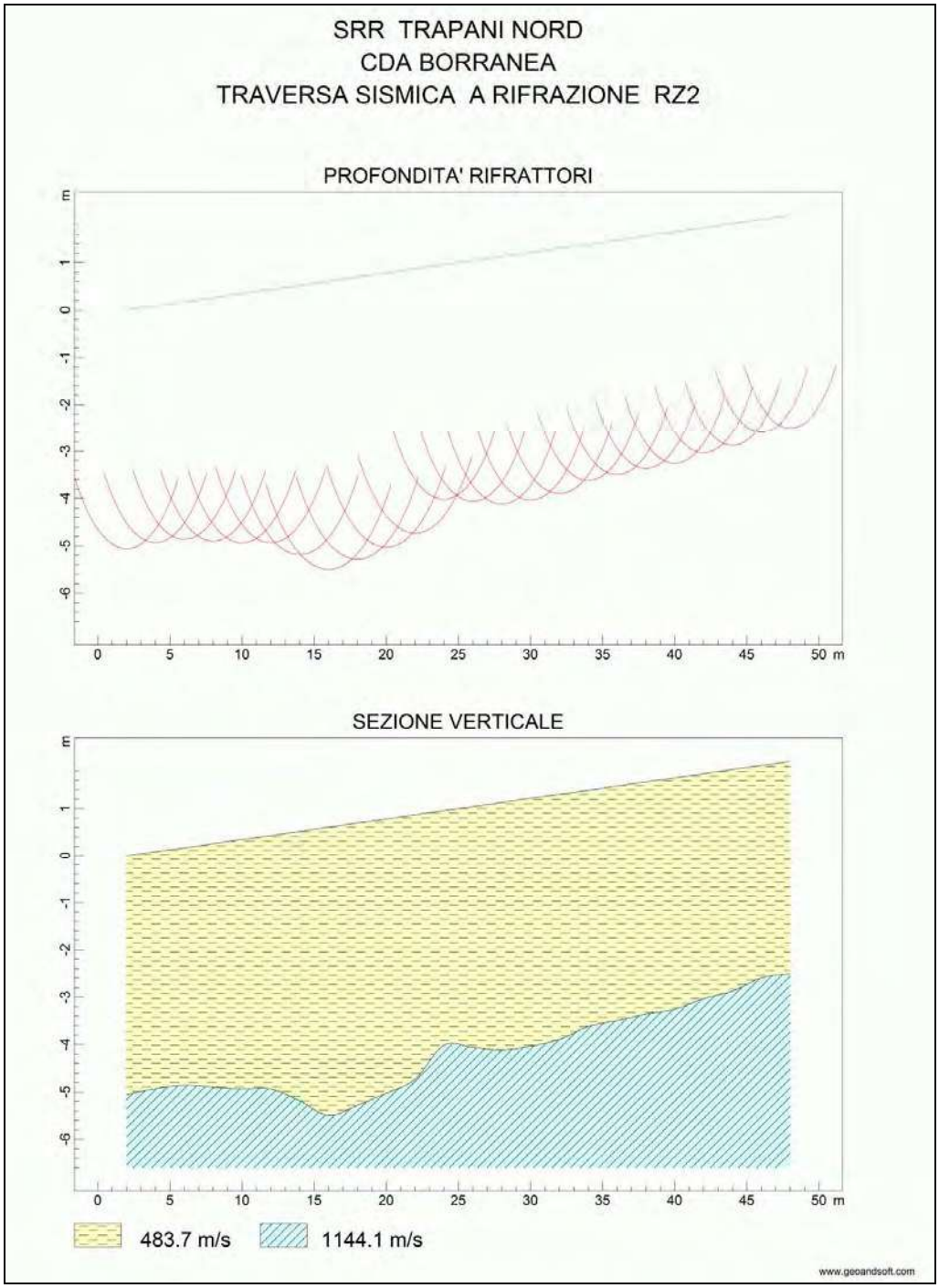
SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ2

DROMOCRONE ORIGINALI



DROMOCRONE TRASLATE




SRR TRAPANI NORD
CDA BORRANEA
TRAVERSA SISMICA A RIFRAZIONE RZ2
PROFONDITA' RIFRATTORI
m
1
0
-1
-2
-3
-4
-5
-6
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50 m
SEZIONE VERTICALE
m
1
0
-1
-2
-3
-4
-5
-6
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50 m
483.7 m/s
1144.1 m/s
www.geoandsoft.com

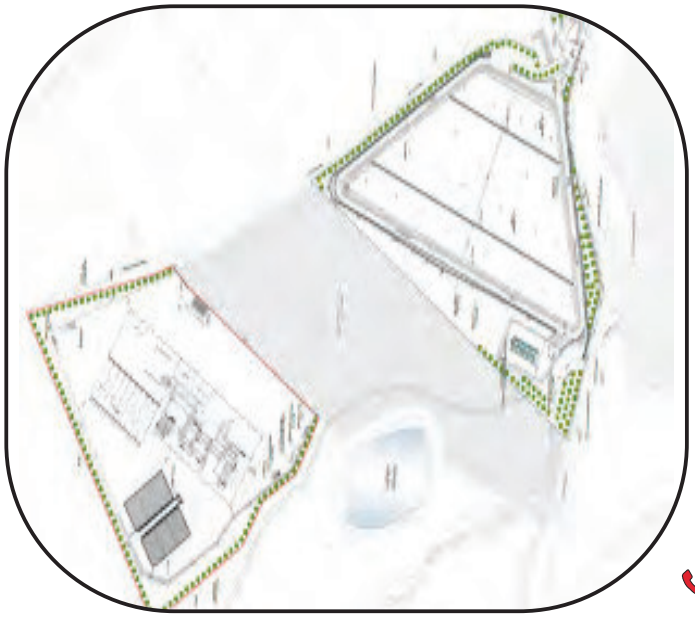
C O M U N E D I T R A P A N I

P r o v i n c i a d i T r a p a n i

OGGETTO: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEI R.S.U. SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI

LOTTO 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

LOTTO 2: IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO



ALLEGATI:

Report delle indagini sismiche del tipo HVSR eseguite in sito

Paolo Nania
GEOLOGO

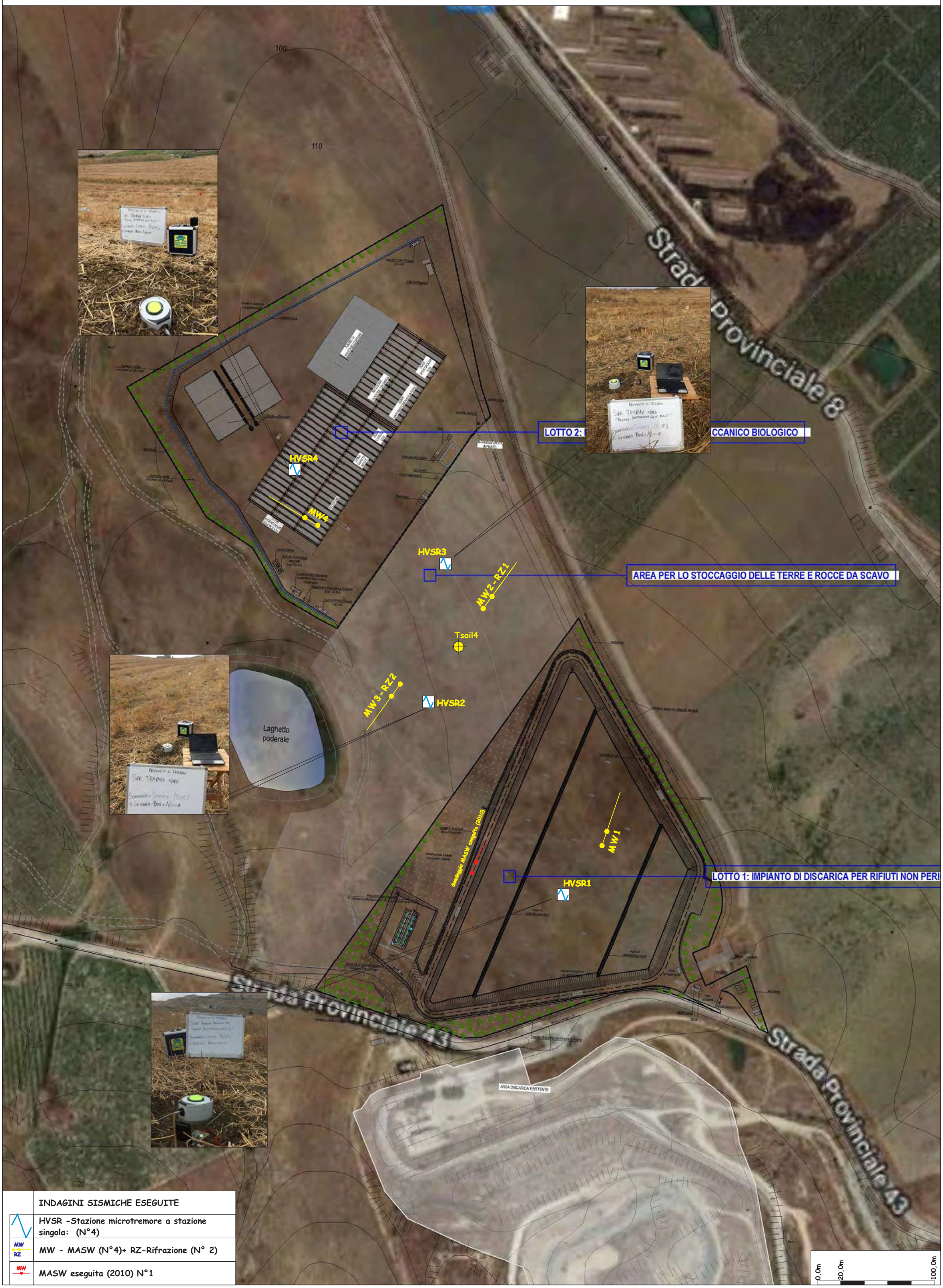
091 890 28 12
347 660 40 27

e-mail : paolonania@alice.it
Pec : paolonania@epap.sicurezzapostale.it

Il Committente	IL GEOLOGO: Dott. Paolo Nania (N° O.R.G.S. 1995)
S.R.R. Trapani Provincia Nord	

TIMBRI e ANNOTAZIONI

STRALCIO AEROFOTO CON INDICAZIONE DELLE INDAGINI SISMICHE ESEGUITE NELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO



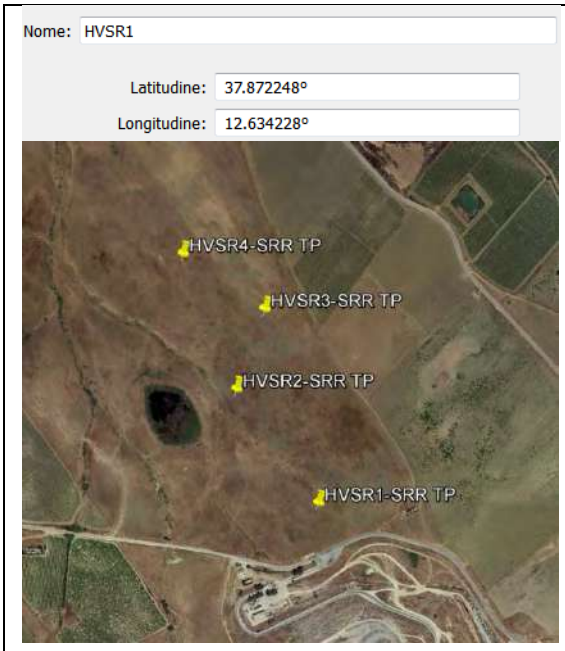
	INDAGINI SISMICHE ESEGUITE
	HVSR -Stazione microtremore a stazione singola: (N°4)
MW RZ	MW - MASW (N°4)+ RZ-Rifrazione (N° 2)
MW	MASW eseguita (2010) N°1

Geol. Paolo Nania **C.FISC: NNAPLA69S14G348F**	**Via: E. De Amicis,69** **90047 Partinico - PA** **Tel: 0918902812 - 3476604027** **Email: paolonania@alice.it**

Indagini geofisiche del tipo MASW PASSIVA (HVSR1) per la realizzazione di una "Piattaforma per la gestione dei rifiuti in C.da Borranea nel Comune di Trapani", comprendente un impianto di TMB ed una Vasca per l'abbancamento di rifiuti urbani non pericolosi"

Data: 13/08/2018

Il Committente: S.R.R. Trapani Provincia Nord scpa -



Geolocalizzazione dell'indagine Tromografica

Stazione sismica con tromografo Dolang Jeatrom 24bit-geofoni 2hz

Il Geofisico : Dott. Geol. P Paolo Nania
(N. O.R.G.S. 1995)

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA
Dott. Geol. PAOLO NANIA n. 1995

Cenni sulla teoria della tecnica HVSR

La tecnica HVSR permette in primo luogo di valutare la frequenza di vibrazione naturale di un sito. Successivamente, come ulteriore sviluppo, la stima del parametro normativo Vs30 attraverso un processo di inversione del problema iniziale. Le ipotesi alla base della tecnica sono: una concentrazione del contenuto in frequenza localizzato maggiormente in quelle basse (tipicamente al di sotto dei 20 Hz); assenza di sorgenti periodiche e/o con contenuto in alte frequenze; le sorgenti di rumore sono uniformemente distribuite intorno alla stazione di registrazione. Se queste sono soddisfatte, la tecnica può essere suddivisa nelle fasi che vengono di seguito illustrate.

Si esegue una registrazione del rumore ambientale lungo tre direzioni ortogonali tra loro (x,y,z) con una singola stazione. Tale registrazione deve essere effettuate, secondo le indicazioni del progetto SESAME, per una durata non inferiore ai 20 minuti.

Si esegue un'operazione detta di windowing, in cui le tre tracce registrate vengono suddivise in finestre temporali di prefissata durata. Secondo le indicazioni del succitato progetto SESAME tale dimensione, detta Long Period, deve essere almeno pari ai 20 secondi. Si ottiene così un insieme di finestre "long", che sono sincronizzate fra le tracce.

Queste finestre vengono filtrate in base a dei criteri che permettono di individuare l'eventuale presenza di transienti (disturbi temporanei con grandi contributi nelle frequenze alte) o di fenomeni di saturazione.

Per ciascuna delle finestre rimanenti, quindi ritenute valide, viene valutato lo spettro di Fourier. Quest'ultimo viene sottoposto a tapering e/o lisciamento secondo una delle varie tecniche note in letteratura e ritenute all'uopo idonee.

Successivamente si prendono in considerazione gli spettri delle finestre relative alle tracce orizzontali in coppia. Ovvero, ogni spettro di una finestra per esempio della direzione X, ha il suo corrispettivo per le finestre nella direzione Y, vale a dire che sono relative a finestre temporali sincrone. Per ognuna di queste coppie viene eseguita una somma tra le componenti in frequenza secondo un determinato criterio che può essere, ad esempio, una semplice media aritmetica o una somma euclidea.

Per ciascuna coppia di cui sopra, esiste lo spettro nella direzione verticale Z, ovvero relativo alla finestra temporale sincrona a quelle della coppia. Ogni componente in frequenza di questo spettro viene usato come denominatore nel rapporto con quello della suddetta coppia. Questo permette quindi di ottenere il ricercato rapporto spettrale H/V per tutti gli intervalli temporali in cui viene suddivisa la registrazione durante l'operazione di windowing.

Eseguendo per ciascuna frequenza di tali rapporti spettrali una media sulle varie finestre, si ottiene il rapporto spettrale H/V medio, la cui frequenza di picco (frequenza in cui è localizzato il massimo valore assunto dal rapporto medio stesso) rappresenta la deducibile stima della frequenza naturale di vibrazione del sito.

L'ulteriore ipotesi che questo rapporto spettrale possa ritenersi una buona approssimazione dell'ellitticità del modo fondamentale della propagazione delle onde di Rayleigh, permette di confrontare questi due al fine di ottenere una stima del profilo stratigrafico. Tale procedura, detta di inversione, consente di definire il profilo sostanzialmente in termini di spessore e velocità delle onde di taglio. Avendo quindi una stima del profilo della velocità delle onde di taglio, è possibile valutarne il parametro normativo Vs, eq.

Dati generali

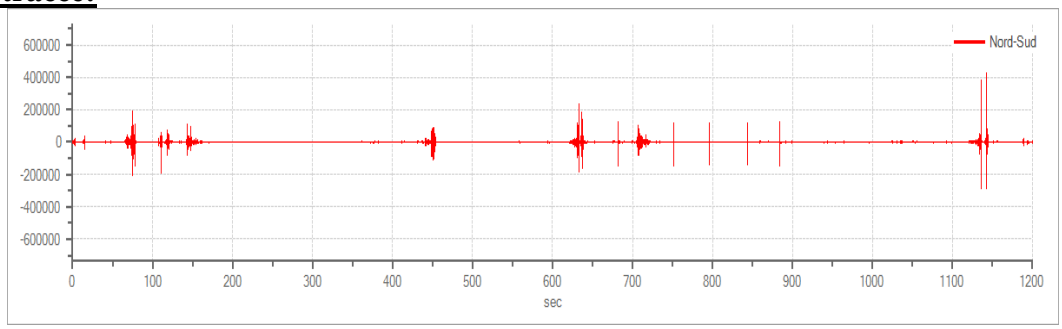
Nome progetto: "piattaforma per la gestione dei rifiuti in C.da Borranea nel Comune di Trapani", comprendente un impianto di TMB ed una Vasca per l'abbancamento di rifiuti urbani non pericolosi"
Committente: SRR Trapani Nord
Località: C.da Borranea
Operatore: Geol. Paolo Nania
Responsabile: Geol. Paolo Nania
Data: 13/08/2018 09:00:00
Latitudine: 37.872248°
Longitudine: 12.634228°

Tracce in input

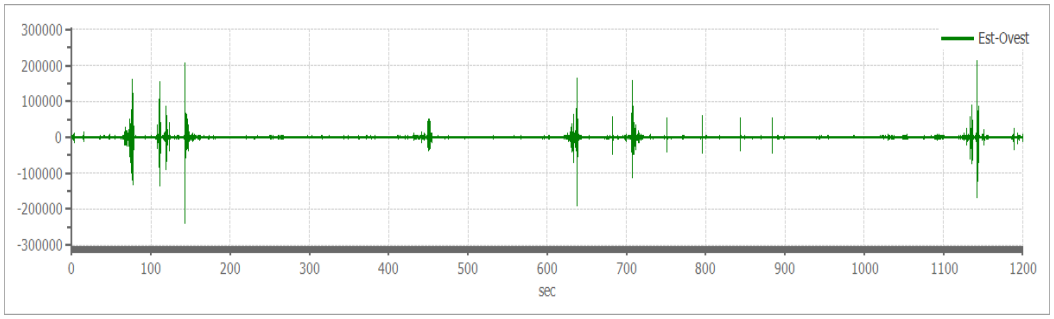
Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Frequenza di campionamento: 500.00 Hz
Numero campioni: 600000
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

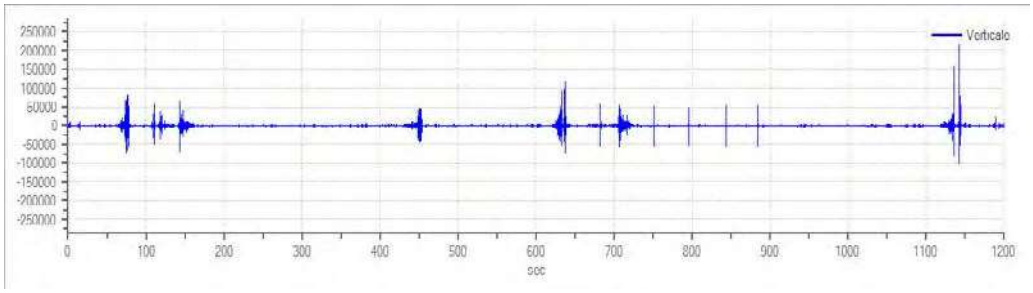
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

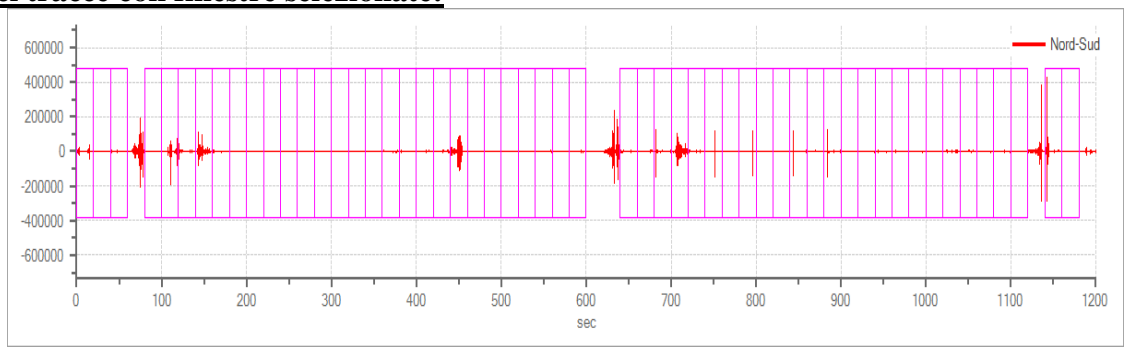
Numero totale finestre selezionate: 55
Numero finestre incluse nel calcolo: 55
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tabella finestre:

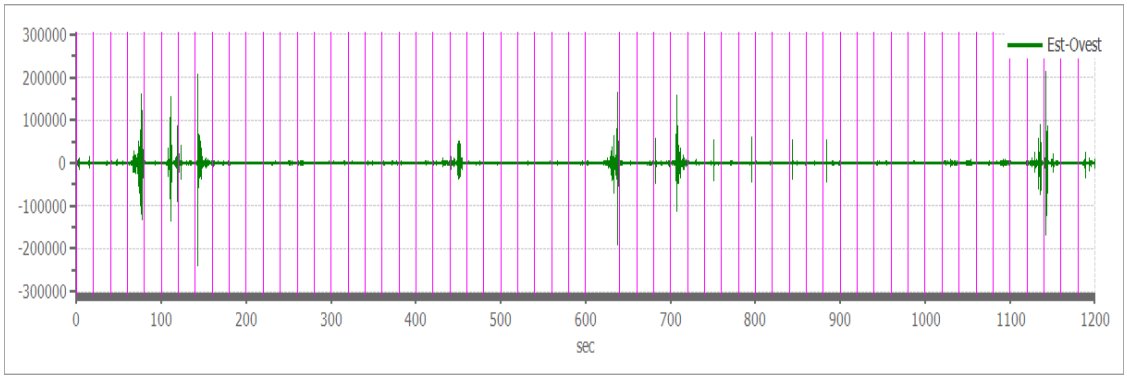
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	20	Inclusa
2	20	40	Inclusa
3	40	60	Inclusa
4	80	100	Inclusa
5	100	120	Inclusa
6	120	140	Inclusa
7	140	160	Inclusa
8	160	180	Inclusa
9	180	200	Inclusa
10	200	220	Inclusa
11	220	240	Inclusa
12	240	260	Inclusa
13	260	280	Inclusa
14	280	300	Inclusa
15	300	320	Inclusa
16	320	340	Inclusa
17	340	360	Inclusa
18	360	380	Inclusa
19	380	400	Inclusa
20	400	420	Inclusa
21	420	440	Inclusa
22	440	460	Inclusa
23	460	480	Inclusa
24	480	500	Inclusa
25	500	520	Inclusa
26	520	540	Inclusa
27	540	560	Inclusa
28	560	580	Inclusa
29	580	600	Inclusa
30	640	660	Inclusa
31	660	680	Inclusa
32	680	700	Inclusa
33	700	720	Inclusa
34	720	740	Inclusa
35	740	760	Inclusa
36	760	780	Inclusa
37	780	800	Inclusa
38	800	820	Inclusa
39	820	840	Inclusa
40	840	860	Inclusa
41	860	880	Inclusa

42	880	900	Inclusa
43	900	920	Inclusa
44	920	940	Inclusa
45	940	960	Inclusa
46	960	980	Inclusa
47	980	1000	Inclusa
48	1000	1020	Inclusa
49	1020	1040	Inclusa
50	1040	1060	Inclusa
51	1060	1080	Inclusa
52	1080	1100	Inclusa
53	1100	1120	Inclusa
54	1140	1160	Inclusa
55	1160	1180	Inclusa

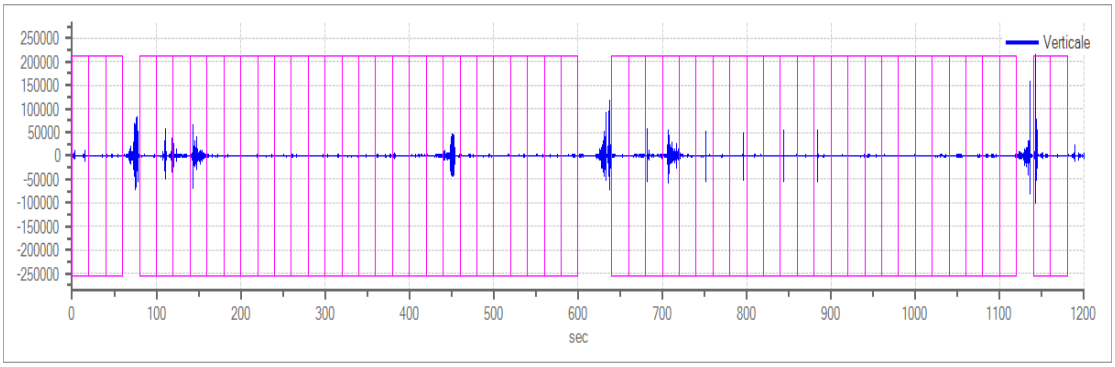
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

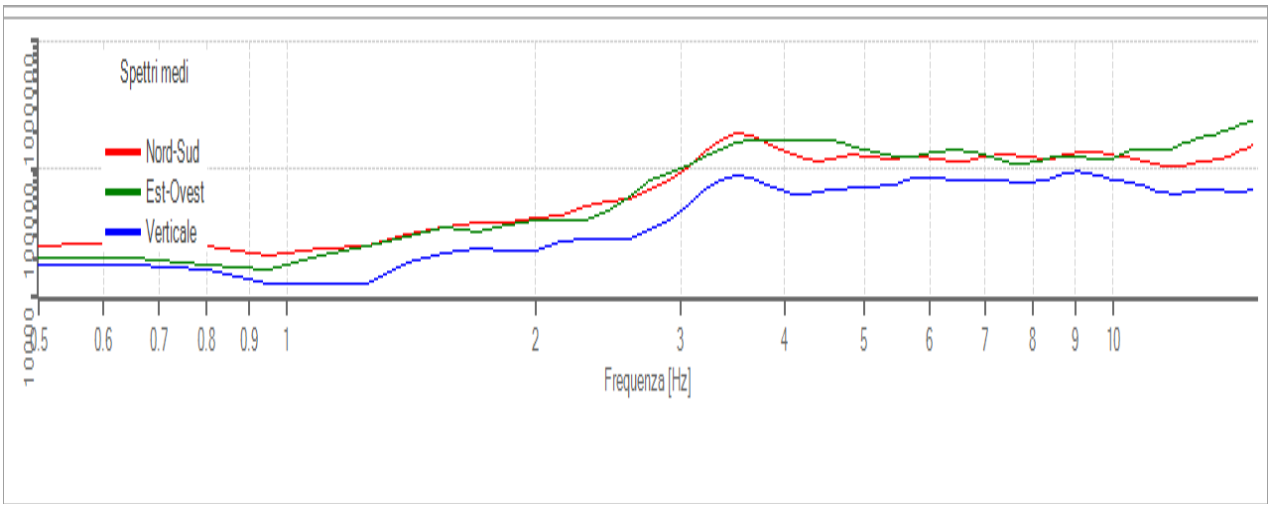


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

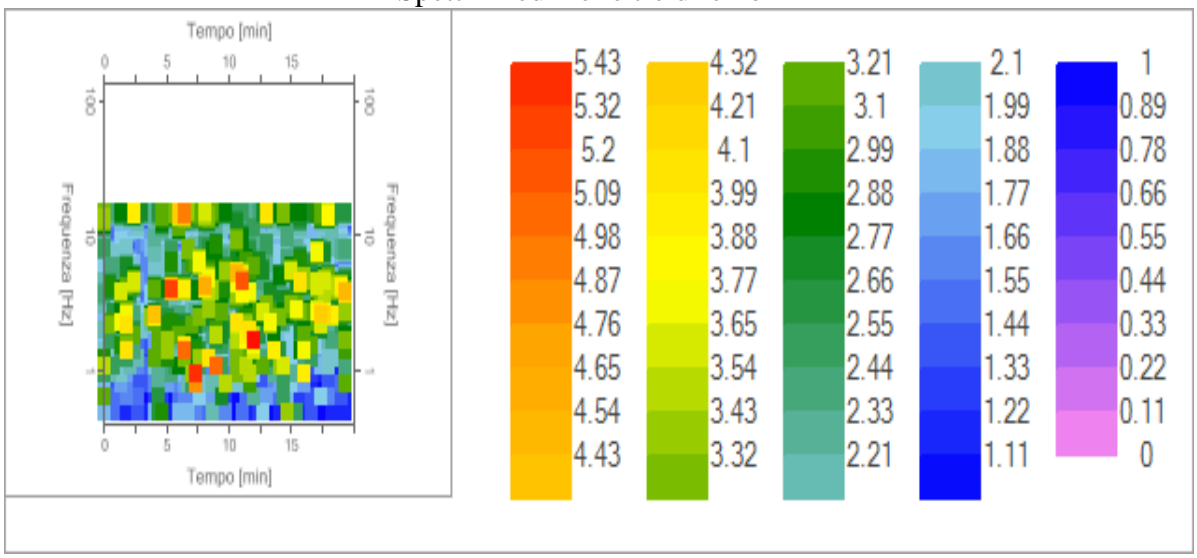


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

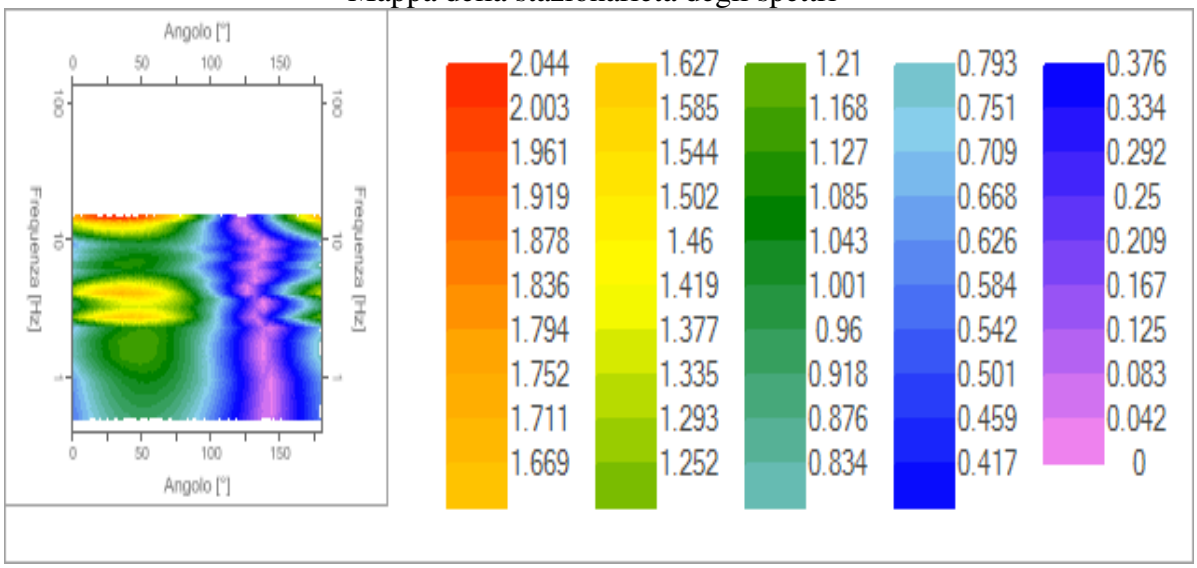
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

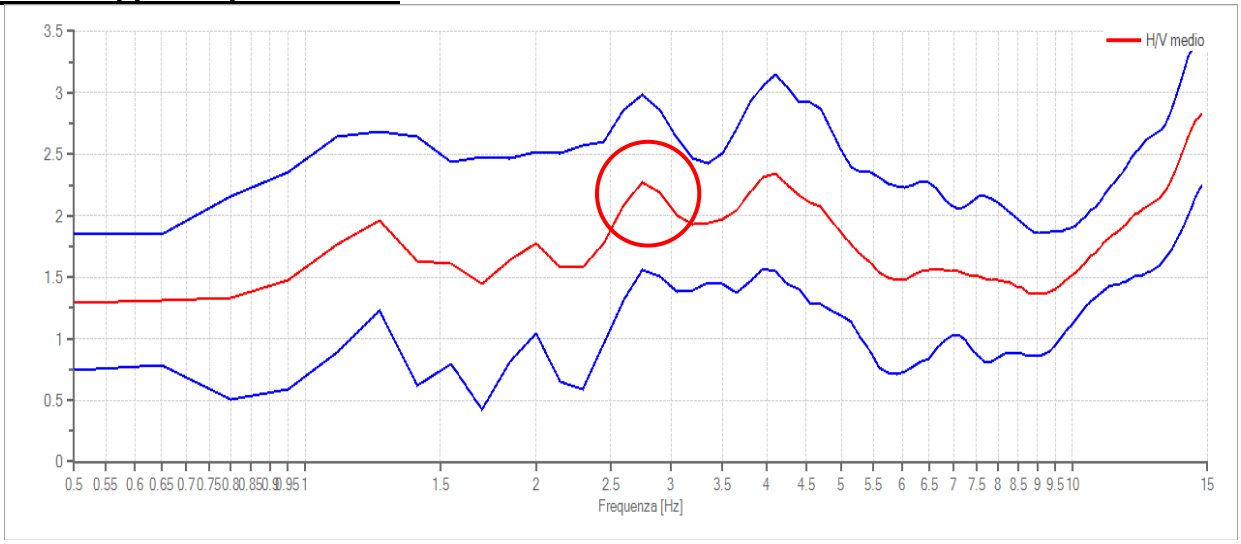
Rapporto spettrale H/V1

Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:
Frequenza del picco del rapporto H/V: **2.9Hz H/V=2,18 (media amplificazione)**

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V1 e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME: superate 6/6

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 > 0.5Hz$	Ok
$\sigma_A(f) < 3 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 < 0.5Hz$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

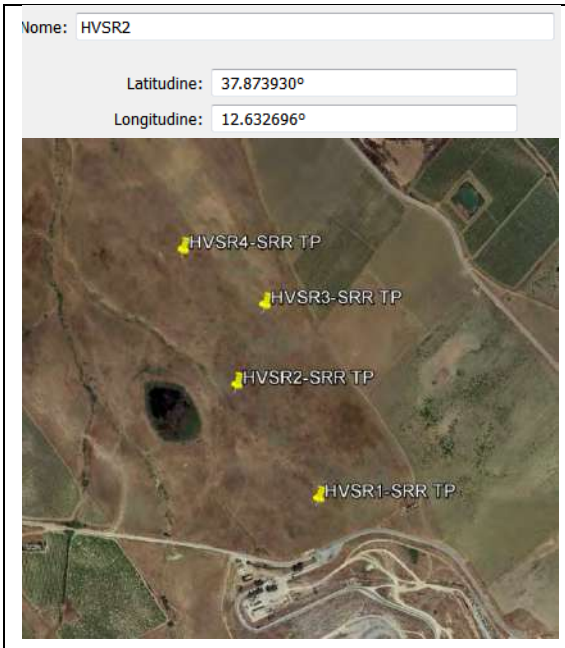
Geol. Paolo Nania
C.FISC: NNAPLA69S14G348F

Via: E. De Amicis,69
90047 Partinico - PA
Tel: 0918902812 - 3476604027
Email: paolonania@alice.it

Indagini geofisiche del tipo MASW PASSIVA (HVSR2)) per la realizzazione di una " Piattaforma per la gestione dei rifiuti in c.da Borranea nel Comune di Trapani", comprendente un impianto di TMB ed una Vasca per l'abbancamento di rifiuti urbani Non pericolosi"

Data: 13/08/2018

Il Committente: S.R.R. Trapani Provincia Nord scpa -



Geolocalizzazione dell'indagine Tromografica

Stazione sismica con tromografo Dolang Jeatrom 24bit-geofoni 2hz

Il Geofisico : Dott. Geol. P Paolo Nania
(N. O.R.G.S. 1995)

Dati generali

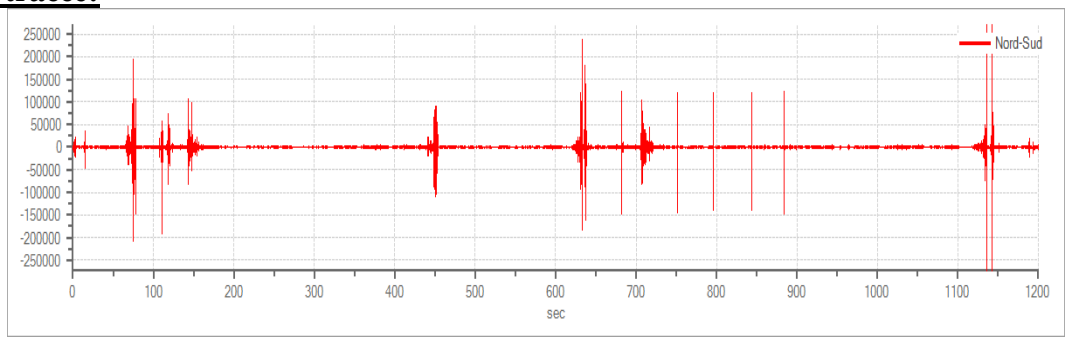
Nome progetto: "piattaforma per la gestione dei rifiuti in C.da Borranea nel Comune di Trapani", comprendente un impianto di TMB ed una Vasca per l'abbancamento di rifiuti urbani non pericolosi"
Committente: SRR Trapani Nord
Località: C.da Borranea
Operatore: Geol. Paolo Nania
Responsabile: Geol. Paolo Nania
Data: 13/08/2018 09:30:00
Latitudine: 37.873930°
Longitudine: 12.632696°

Tracce in input

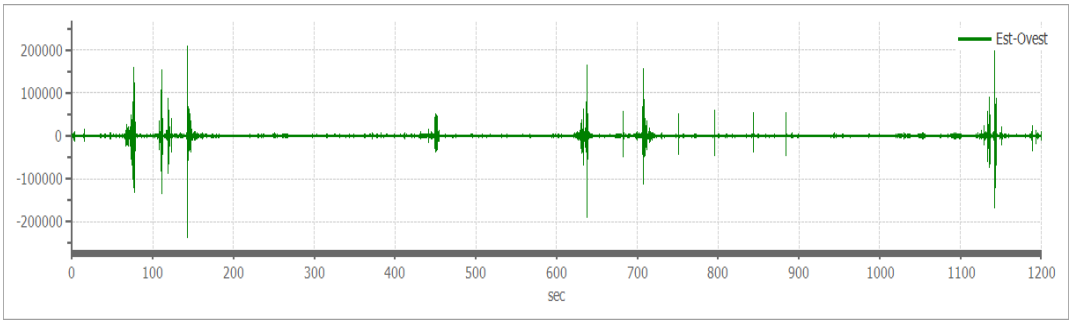
Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Frequenza di campionamento: 500.00 Hz
Numero campioni: 600000
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

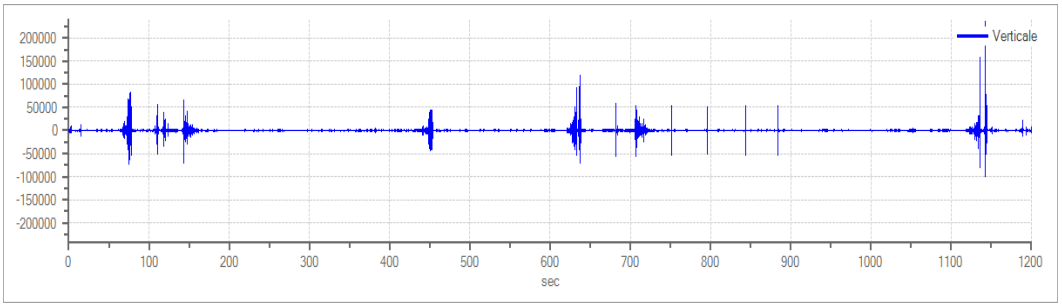
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

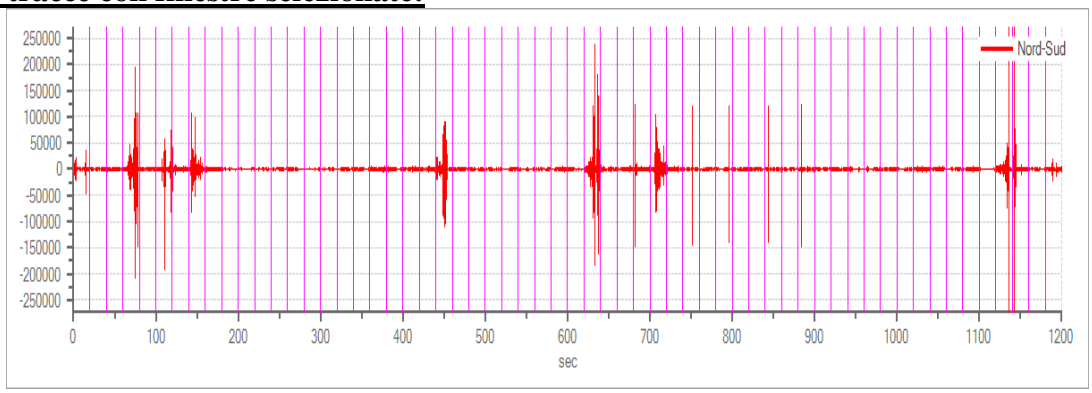
Numero totale finestre selezionate: 57
Numero finestre incluse nel calcolo: 57
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tabella finestre:

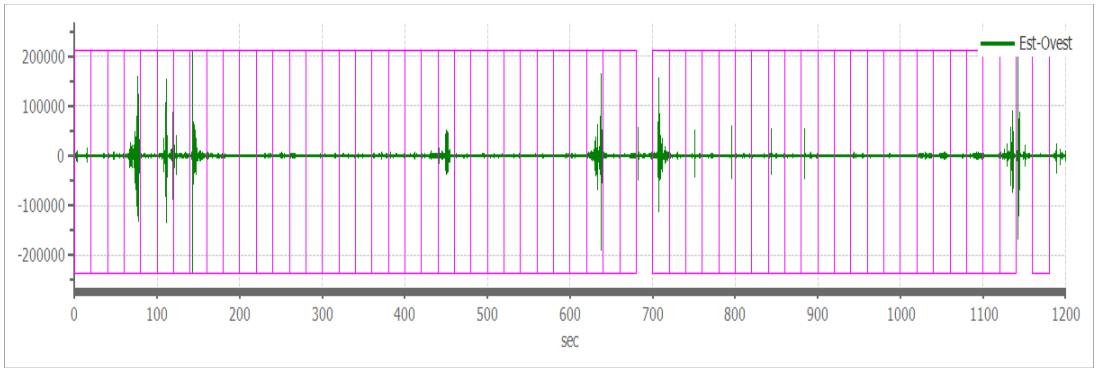
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	20	Inclusa
2	20	40	Inclusa
3	40	60	Inclusa
4	60	80	Inclusa
5	80	100	Inclusa
6	100	120	Inclusa
7	120	140	Inclusa
8	140	160	Inclusa
9	160	180	Inclusa
10	180	200	Inclusa
11	200	220	Inclusa
12	220	240	Inclusa
13	240	260	Inclusa
14	260	280	Inclusa
15	280	300	Inclusa
16	300	320	Inclusa
17	320	340	Inclusa
18	340	360	Inclusa
19	360	380	Inclusa
20	380	400	Inclusa
21	400	420	Inclusa
22	420	440	Inclusa
23	440	460	Inclusa
24	460	480	Inclusa
25	480	500	Inclusa
26	500	520	Inclusa
27	520	540	Inclusa
28	540	560	Inclusa
29	560	580	Inclusa
30	580	600	Inclusa
31	600	620	Inclusa
32	620	640	Inclusa
33	640	660	Inclusa
34	660	680	Inclusa
35	700	720	Inclusa
36	720	740	Inclusa
37	740	760	Inclusa
38	760	780	Inclusa
39	780	800	Inclusa
40	800	820	Inclusa
41	820	840	Inclusa

42	840	860	Inclusa
43	860	880	Inclusa
44	880	900	Inclusa
45	900	920	Inclusa
46	920	940	Inclusa
47	940	960	Inclusa
48	960	980	Inclusa
49	980	1000	Inclusa
50	1000	1020	Inclusa
51	1020	1040	Inclusa
52	1040	1060	Inclusa
53	1060	1080	Inclusa
54	1080	1100	Inclusa
55	1100	1120	Inclusa
56	1120	1140	Inclusa
57	1160	1180	Inclusa

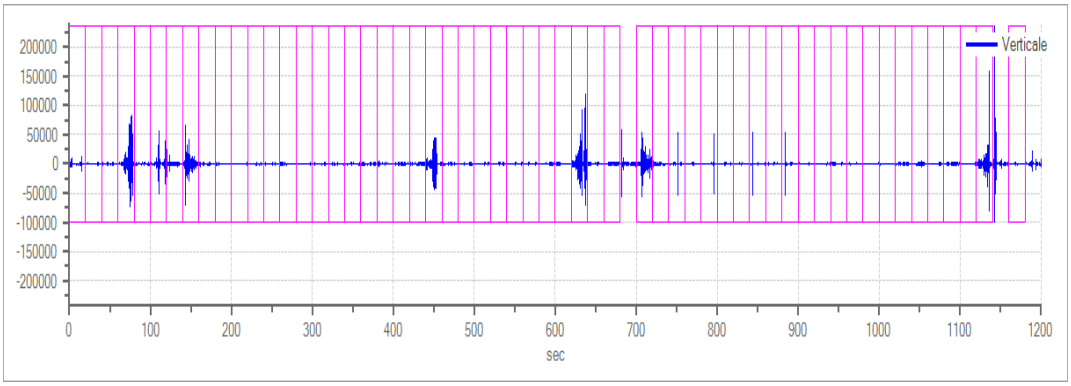
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

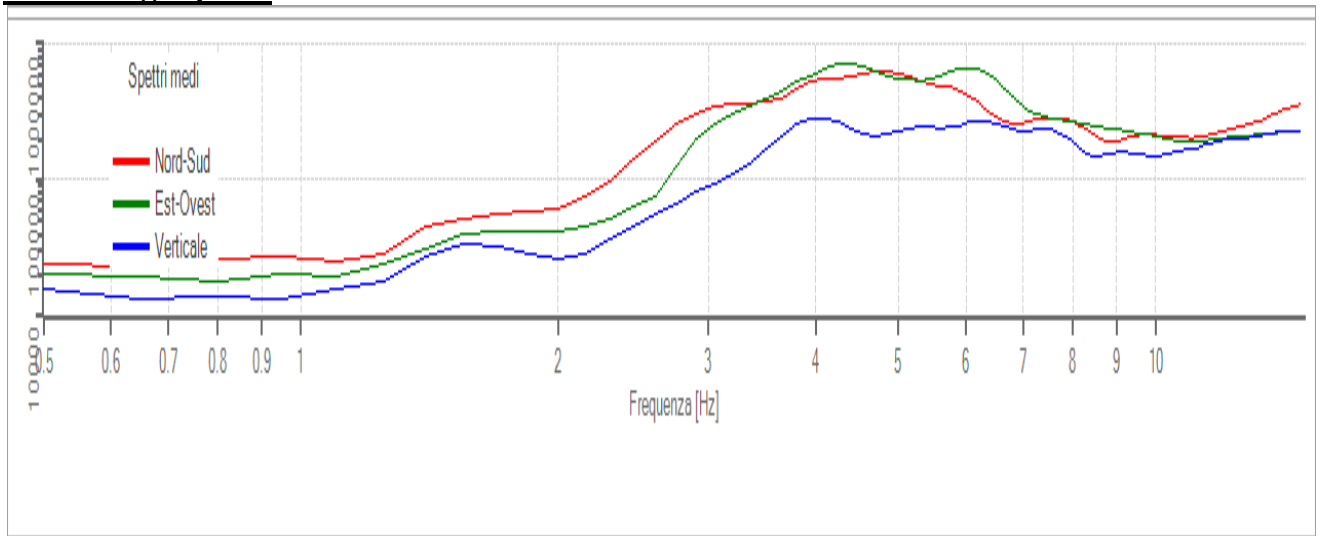


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

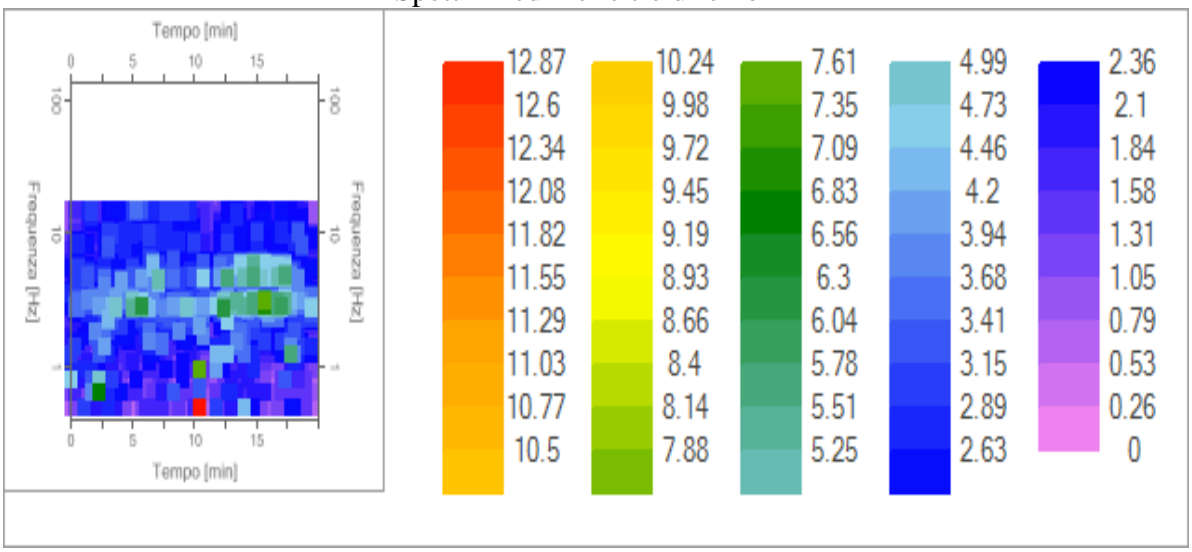


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

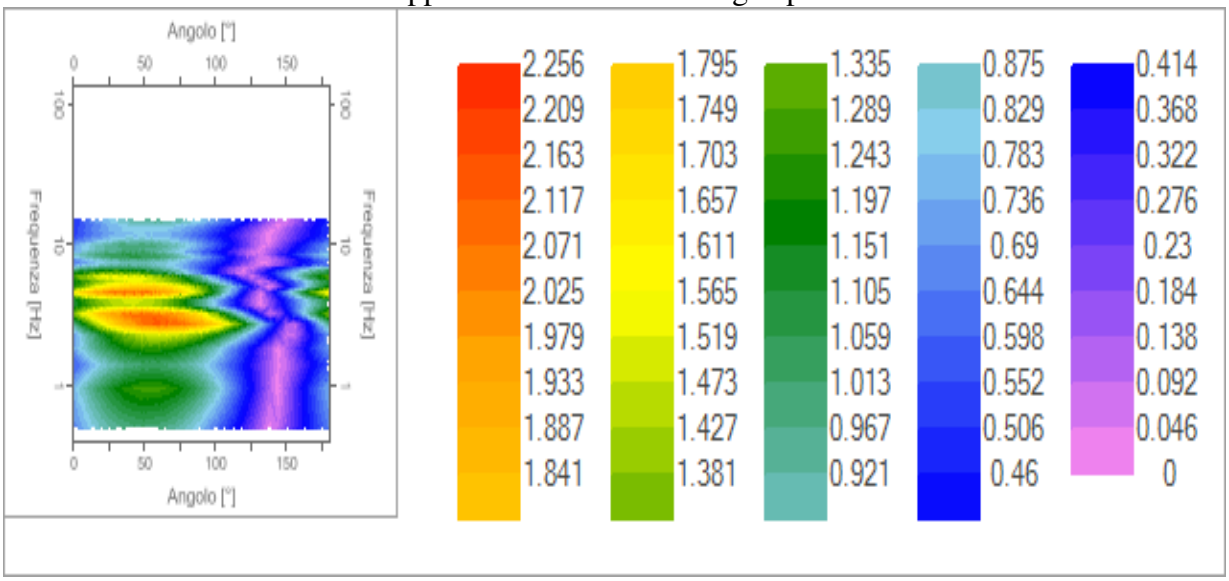
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V2

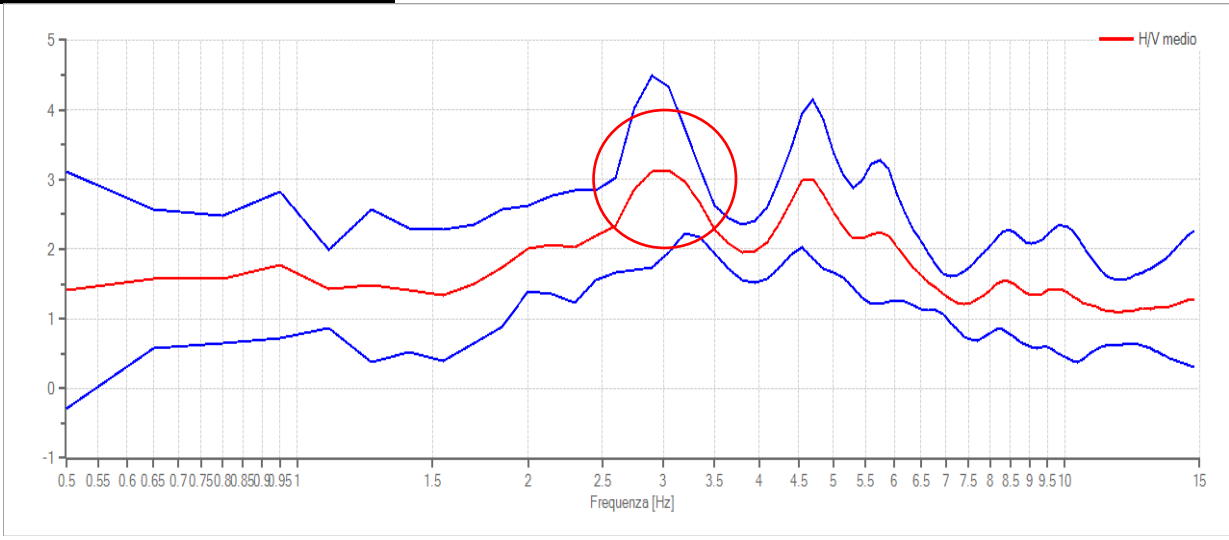
Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 3.05 Hz ±0.38 Hz H/V = 3,13 (amplificazione)

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V2 e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME: superate 6/6

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 > 0.5Hz$	Ok
$\sigma_A(f) < 3 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 < 0.5Hz$	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

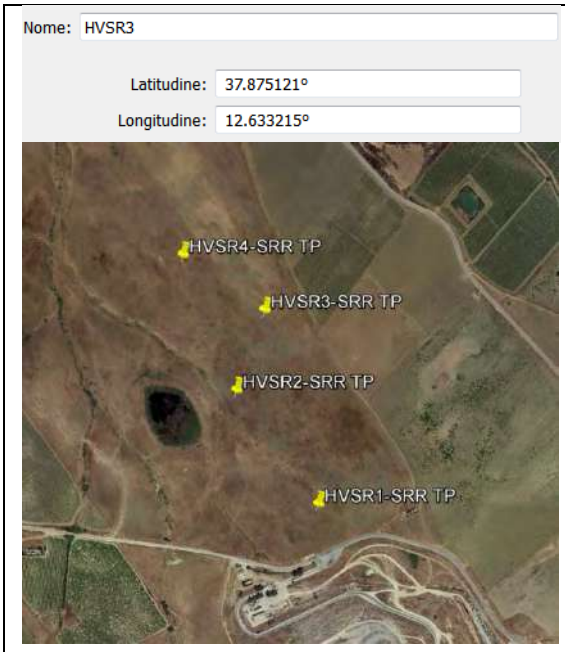
Geol. Paolo Nania
C.FISC: NNAPLA69S14G348F

Via: E. De Amicis,69
90047 Partinico - PA
Tel: 0918902812 - 3476604027
Email: paolonania@alice.it

Indagini geofisiche del tipo MASW PASSIVA (HVSR3)) per la realizzazione di una " Piattaforma per la gestione dei rifiuti in c.da Borranea nel Comune di Trapani", comprendente un impianto di TMB ed una Vasca per l'abbancamento di rifiuti urbani Non pericolosi"

Data: 13/08/2018

Il Committente: S.R.R. Trapani Provincia Nord scpa -



Geolocalizzazione dell'indagine Tromografica

Stazione sismica con tromografo Dolang Jeatrom 24bit-geofoni 2hz

Il Geofisico : Dott. Geol. P Paolo Nania
(N. O.R.G.S. 1995)

Dati generali

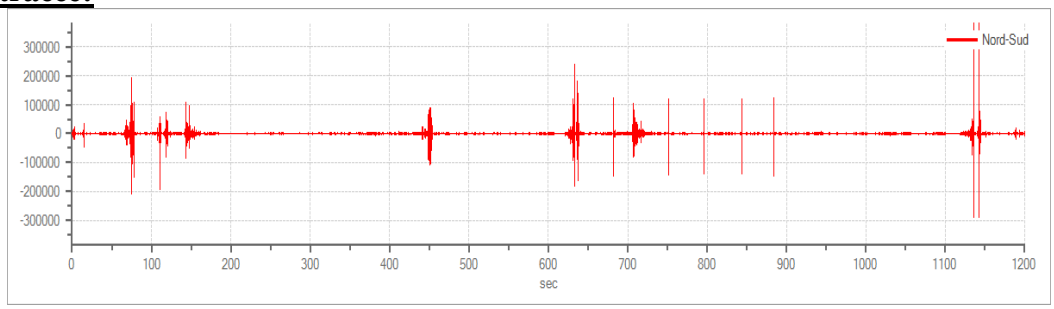
Nome progetto: "piattaforma per la gestione dei rifiuti in C.da Borranea nel Comune di Trapani", comprendente un impianto di TMB ed una Vasca per l'abbancamento di rifiuti urbani non pericolosi"
Committente: SRR Trapani Nord
Località: C.da Borranea
Operatore: Geol. Paolo Nania
Responsabile: Geol. Paolo Nania
Data: 13/08/2018 11:00:00
Latitudine: 37.875121°
Longitudine: 12.633215°

Tracce in input

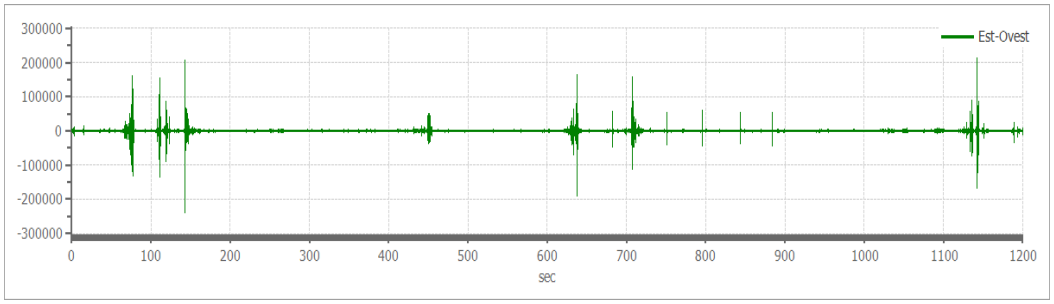
Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Frequenza di campionamento: 500.00 Hz
Numero campioni: 600000
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

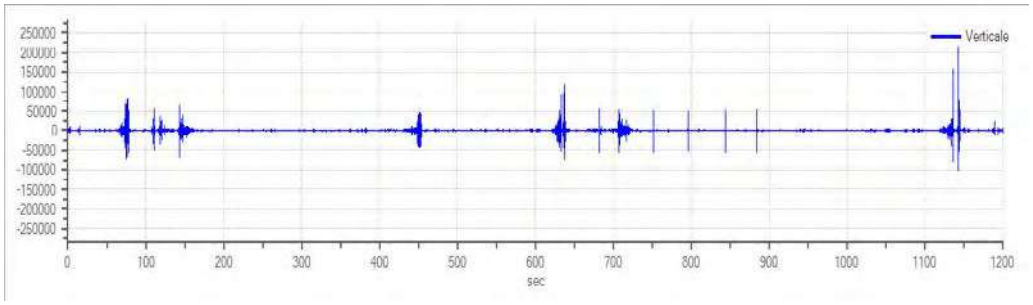
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

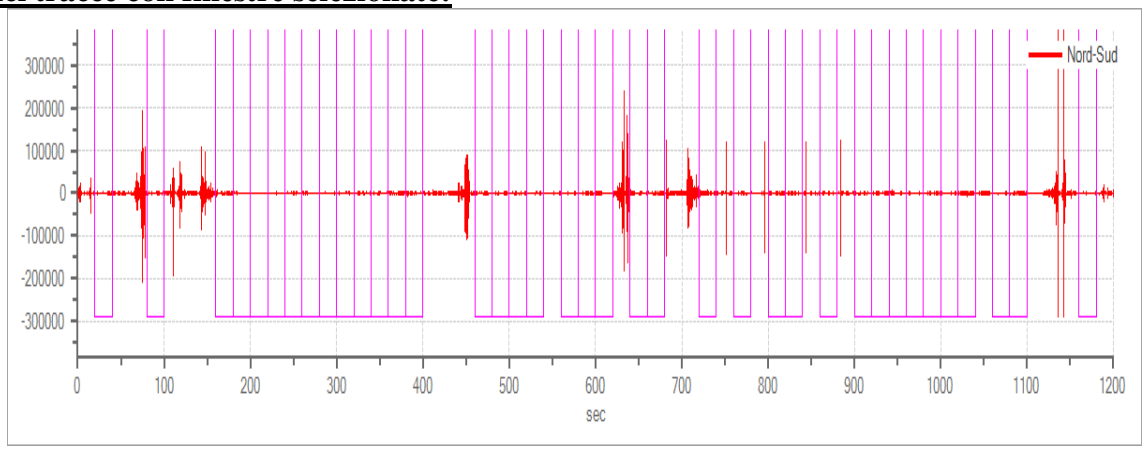
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 38
Numero finestre incluse nel calcolo: 38
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

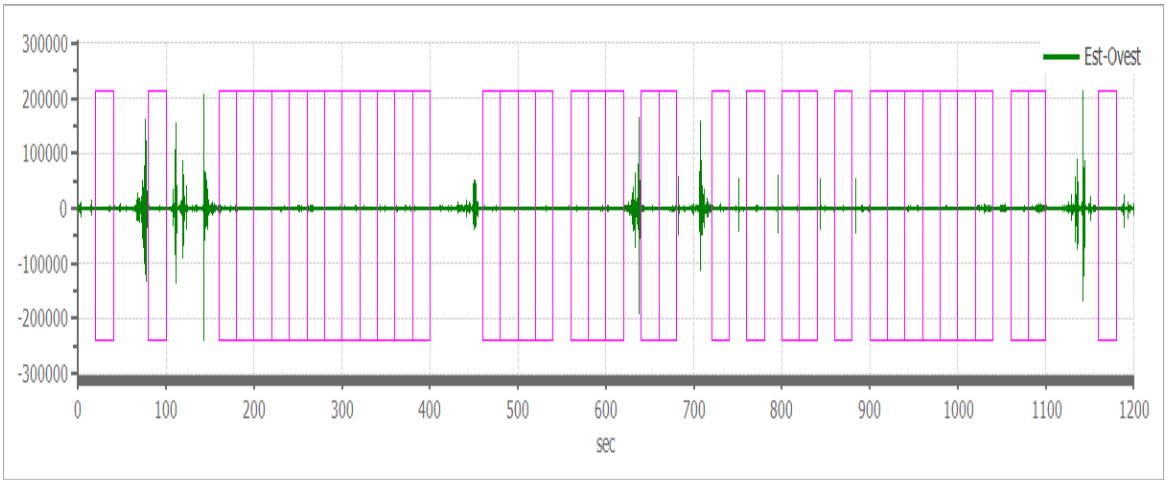
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	20	40	Inclusa
2	80	100	Inclusa
3	160	180	Inclusa
4	180	200	Inclusa
5	200	220	Inclusa
6	220	240	Inclusa
7	240	260	Inclusa
8	260	280	Inclusa
9	280	300	Inclusa
10	300	320	Inclusa
11	320	340	Inclusa
12	340	360	Inclusa
13	360	380	Inclusa
14	380	400	Inclusa
15	460	480	Inclusa
16	480	500	Inclusa
17	500	520	Inclusa
18	520	540	Inclusa
19	560	580	Inclusa
20	580	600	Inclusa
21	600	620	Inclusa
22	640	660	Inclusa
23	660	680	Inclusa
24	720	740	Inclusa
25	760	780	Inclusa
26	800	820	Inclusa
27	820	840	Inclusa
28	860	880	Inclusa
29	900	920	Inclusa
30	920	940	Inclusa
31	940	960	Inclusa
32	960	980	Inclusa
33	980	1000	Inclusa
34	1000	1020	Inclusa
35	1020	1040	Inclusa
36	1060	1080	Inclusa
37	1080	1100	Inclusa
38	1160	1180	Inclusa

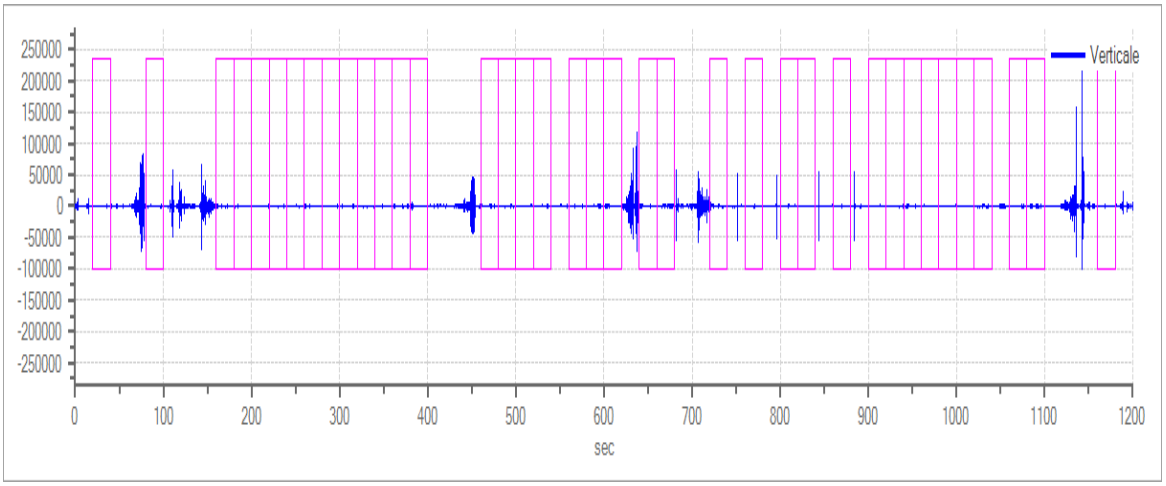
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

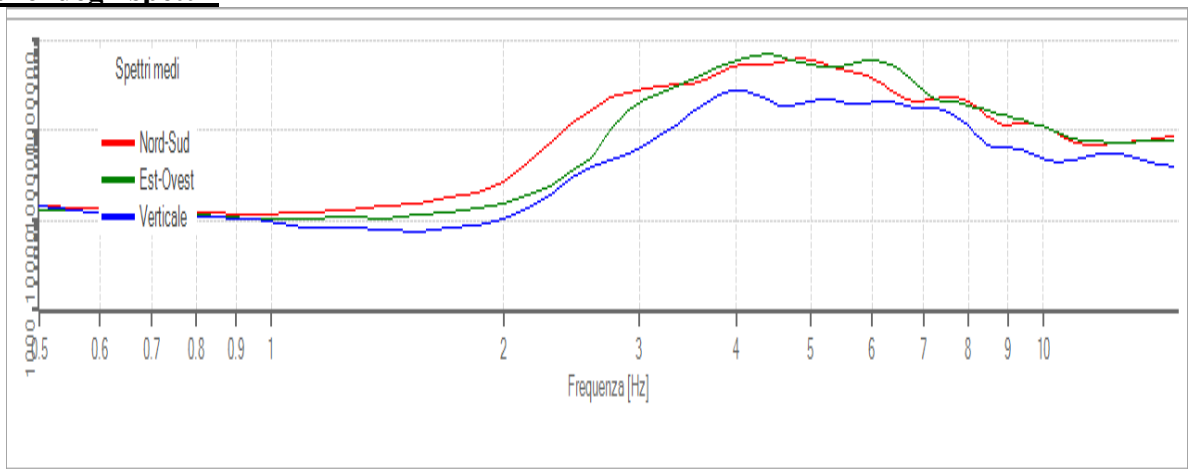


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

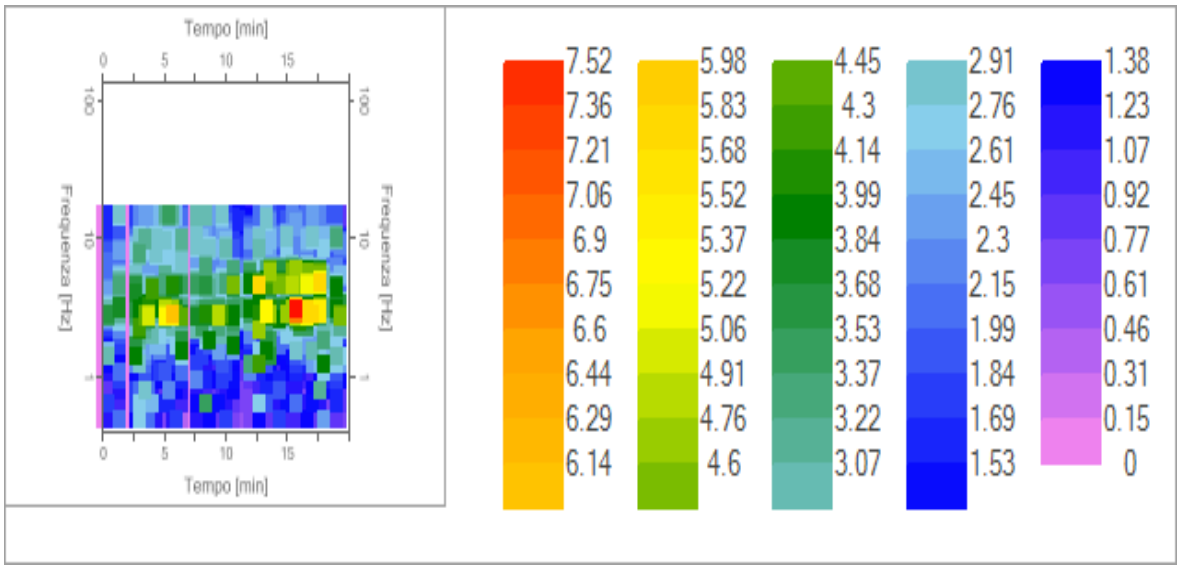


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

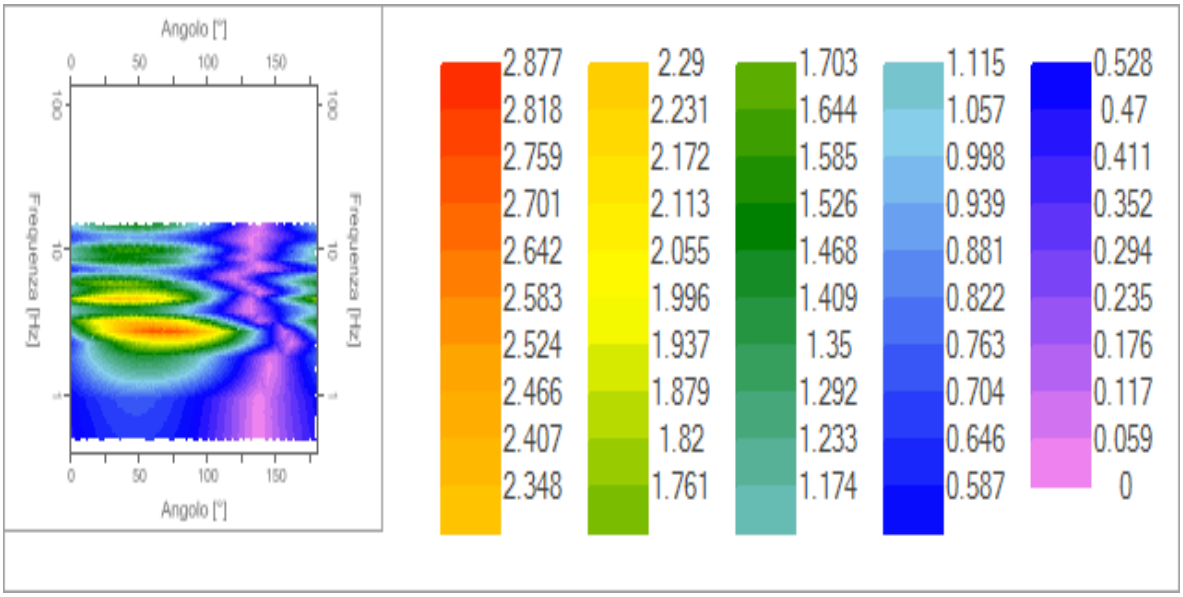
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V3

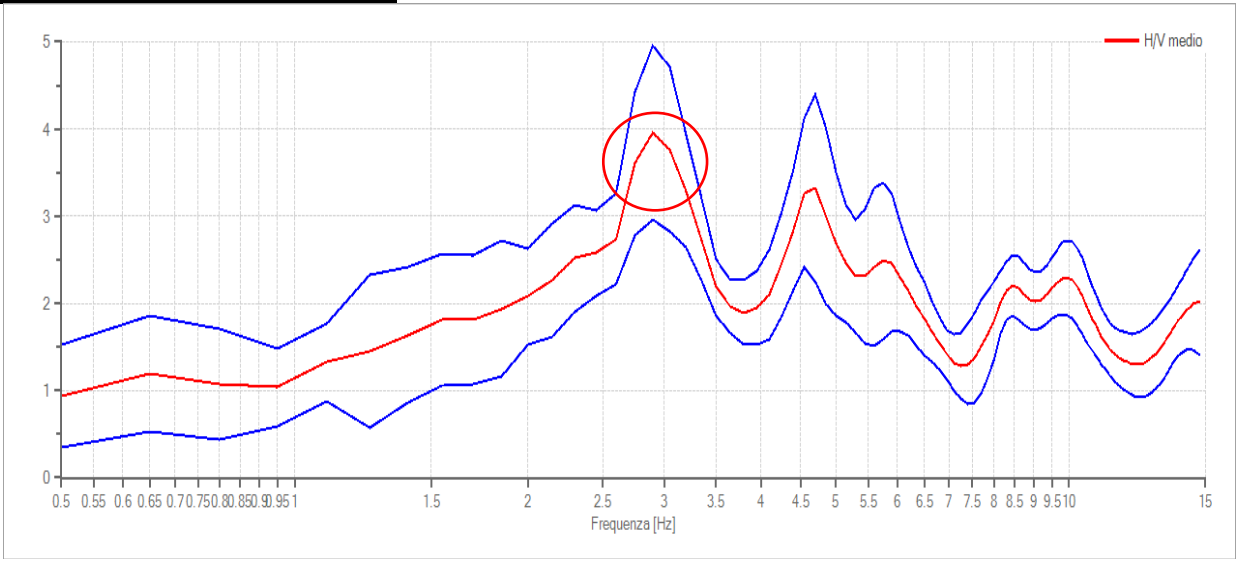
Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 2.90 Hz ±0.25 Hz H/V = 2,8 (amplificazione)

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V3 e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME: superate 6/6

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 > 0.5Hz$	Ok
$\sigma_A(f) < 3 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 < 0.5Hz$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

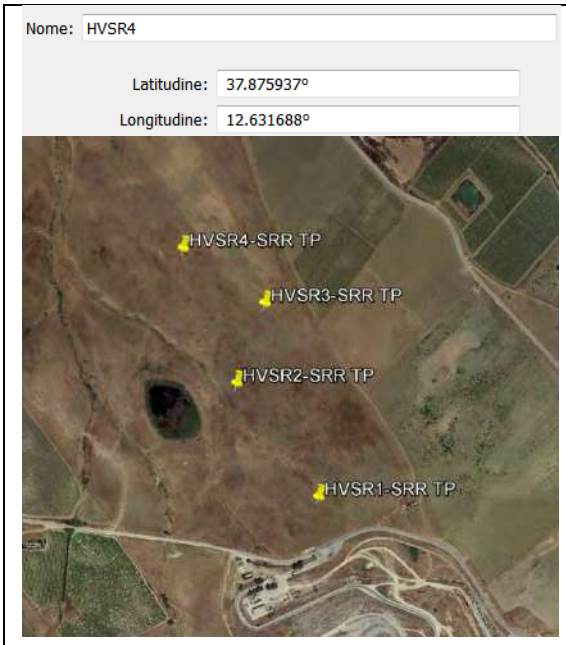
Geol. Paolo Nania
C.FISC: NNAPLA69S14G348F

Via: E. De Amicis,69
90047 Partinico - PA
Tel: 0918902812 - 3476604027
Email: paolonania@alice.it

Indagini geofisiche del tipo MASW PASSIVA (HVSR4) per la realizzazione di una " Piattaforma per la gestione dei rifiuti in c.da Borranea nel Comune di Trapani", comprendente un impianto di TMB ed una Vasca per l'abbancamento di rifiuti urbani non pericolosi"

Data: 13/08/2018

Il Committente: S.R.R. Trapani Provincia Nord scpa -



Geolocalizzazione dell'indagine Tromografica

Stazione sismica con tromografo Dolang Jeatrom 24bit-geofoni 2hz

Il Geofisico : Dott. Geol. P Paolo Nania
(N. O.R.G.S. 1995)

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA
Dott. Geol. PAOLO NANIA n. 1995

Dati generali

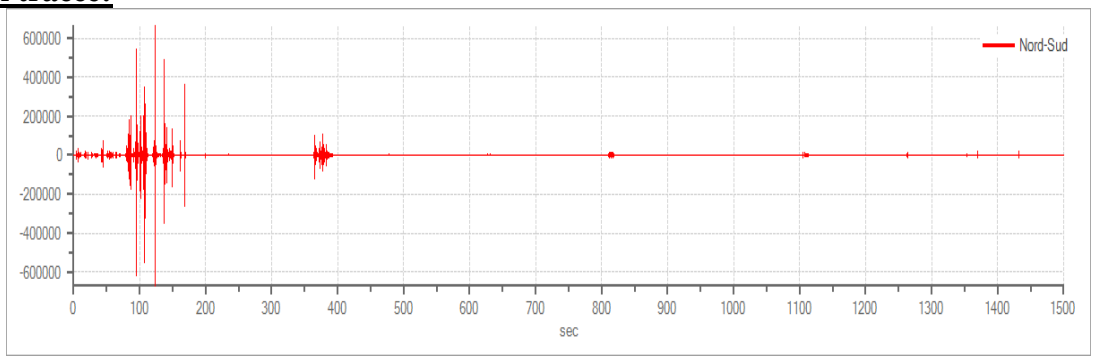
Nome progetto: "piattaforma per la gestione dei rifiuti in C.da Borranea nel Comune di Trapani", comprendente un impianto di TMB ed una Vasca per l'abbancamento di rifiuti urbani non pericolosi"
Committente: SRR Trapani Nord
Località: C.da Borranea
Operatore: Geol. Paolo Nania
Responsabile: Geol. Paolo Nania
Data: 13/08/2018 12:00:00
Latitudine: 37.875937°
Longitudine: 12.631688°

Tracce in input

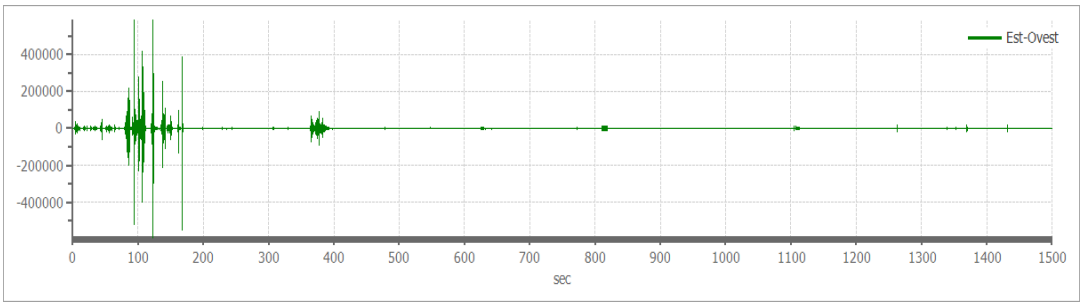
Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1500 s
Frequenza di campionamento: 500.00 Hz
Numero campioni: 750000
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

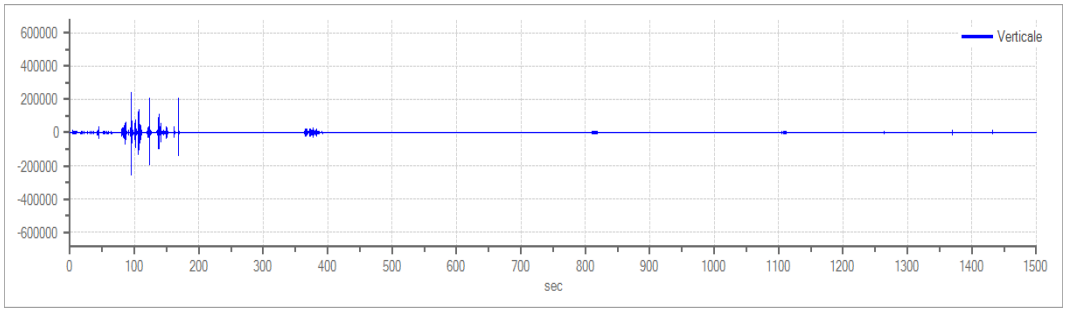
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

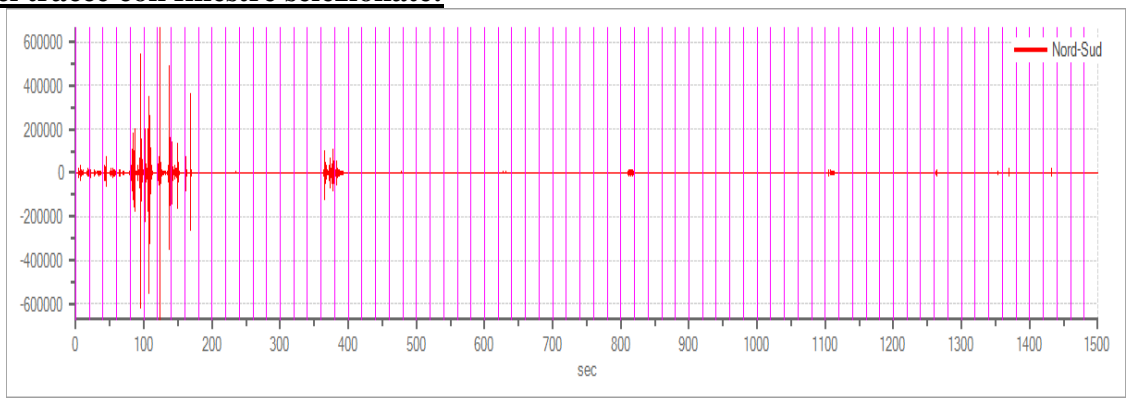
Numero totale finestre selezionate: 74
Numero finestre incluse nel calcolo: 74
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

Tabella finestre:

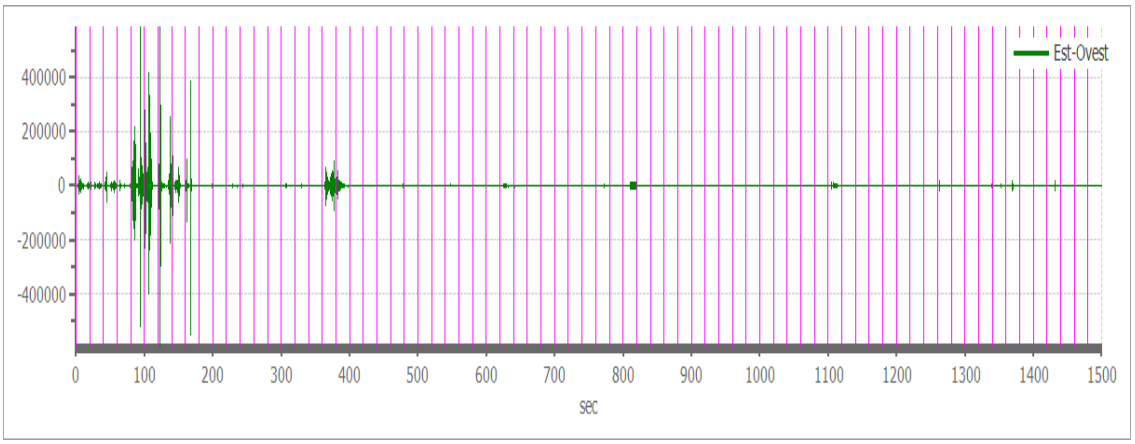
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	20	Inclusa
2	20	40	Inclusa
3	40	60	Inclusa
4	60	80	Inclusa
5	80	100	Inclusa
6	100	120	Inclusa
7	120	140	Inclusa
8	140	160	Inclusa
9	160	180	Inclusa
10	180	200	Inclusa
11	200	220	Inclusa
12	220	240	Inclusa
13	240	260	Inclusa
14	260	280	Inclusa
15	280	300	Inclusa
16	300	320	Inclusa
17	320	340	Inclusa
18	340	360	Inclusa
19	360	380	Inclusa
20	380	400	Inclusa
21	400	420	Inclusa
22	420	440	Inclusa
23	440	460	Inclusa
24	460	480	Inclusa
25	480	500	Inclusa
26	500	520	Inclusa
27	520	540	Inclusa
28	540	560	Inclusa
29	560	580	Inclusa
30	580	600	Inclusa
31	600	620	Inclusa
32	620	640	Inclusa
33	640	660	Inclusa
34	660	680	Inclusa
35	680	700	Inclusa
36	700	720	Inclusa
37	720	740	Inclusa
38	740	760	Inclusa
39	760	780	Inclusa
40	780	800	Inclusa
41	800	820	Inclusa

42	820	840	Inclusa
43	840	860	Inclusa
44	860	880	Inclusa
45	880	900	Inclusa
46	900	920	Inclusa
47	920	940	Inclusa
48	940	960	Inclusa
49	960	980	Inclusa
50	980	1000	Inclusa
51	1000	1020	Inclusa
52	1020	1040	Inclusa
53	1040	1060	Inclusa
54	1060	1080	Inclusa
55	1080	1100	Inclusa
56	1100	1120	Inclusa
57	1120	1140	Inclusa
58	1140	1160	Inclusa
59	1160	1180	Inclusa
60	1180	1200	Inclusa
61	1200	1220	Inclusa
62	1220	1240	Inclusa
63	1240	1260	Inclusa
64	1260	1280	Inclusa
65	1280	1300	Inclusa
66	1300	1320	Inclusa
67	1320	1340	Inclusa
68	1340	1360	Inclusa
69	1360	1380	Inclusa
70	1380	1400	Inclusa
71	1400	1420	Inclusa
72	1420	1440	Inclusa
73	1440	1460	Inclusa
74	1460	1480	Inclusa

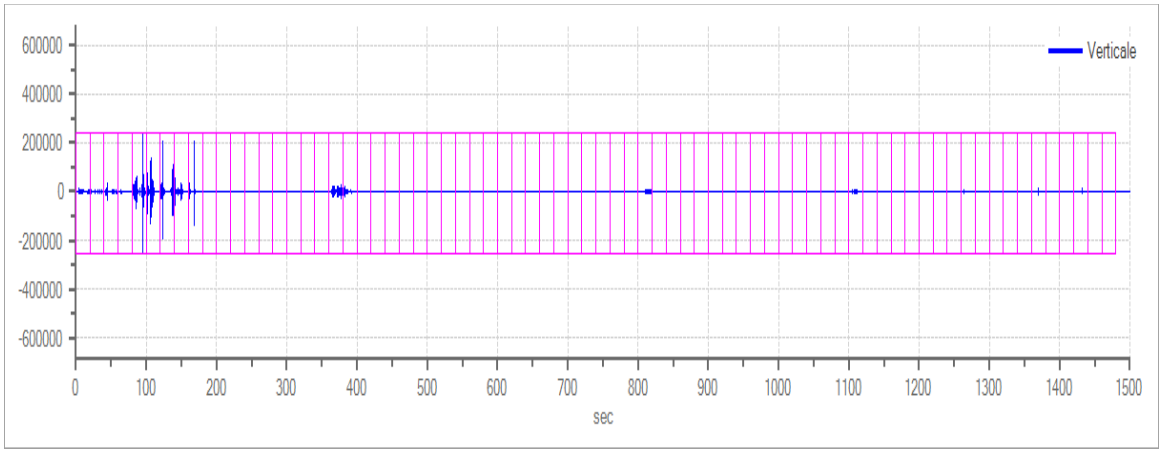
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

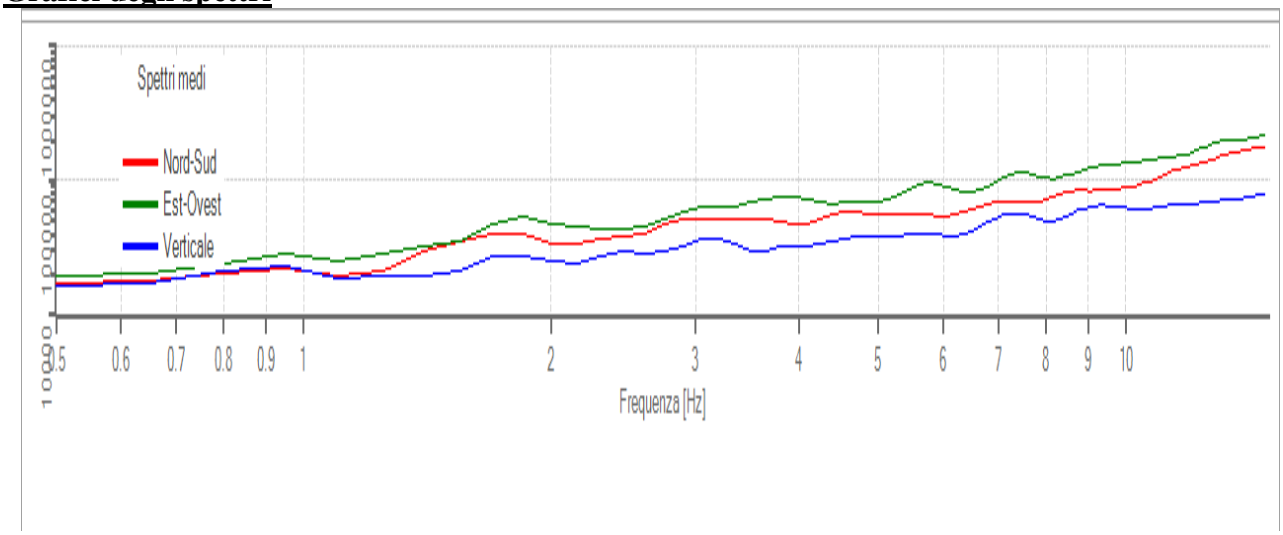


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

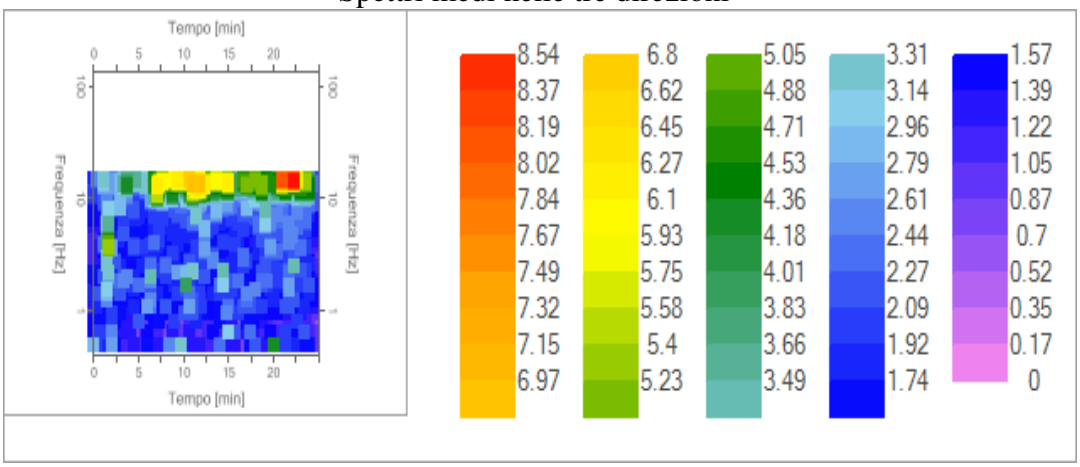


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

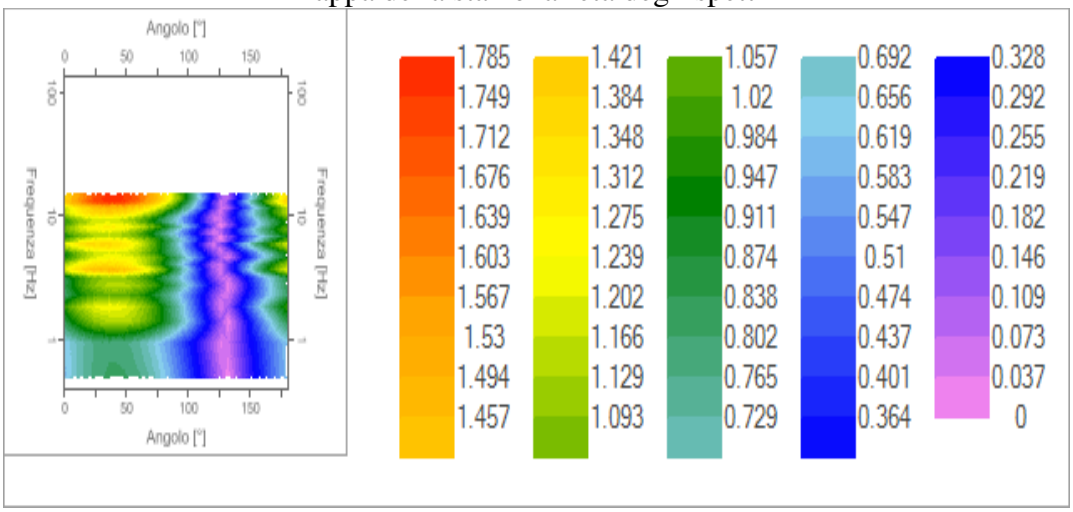
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V4

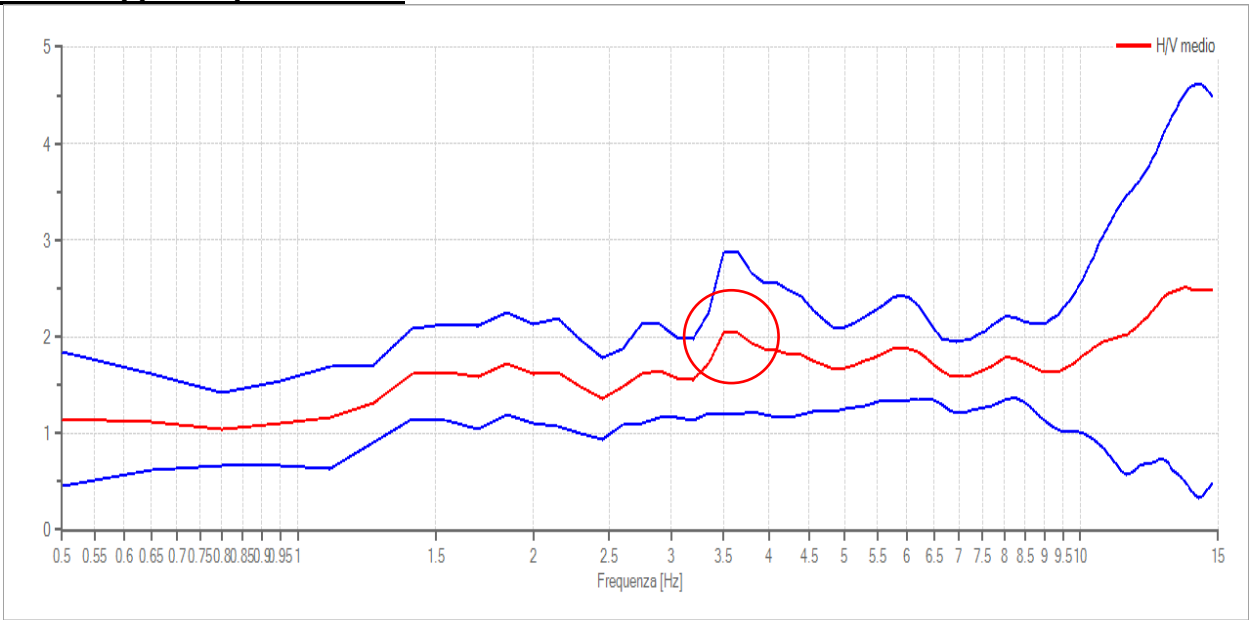
Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 3.65 Hz H/V= 2,04 (bassa amplificazione)

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V4 e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 > 0.5Hz$	Ok
$\sigma_A(f) < 3 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 < 0.5Hz$	Ok
$\exists\, f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists\, f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

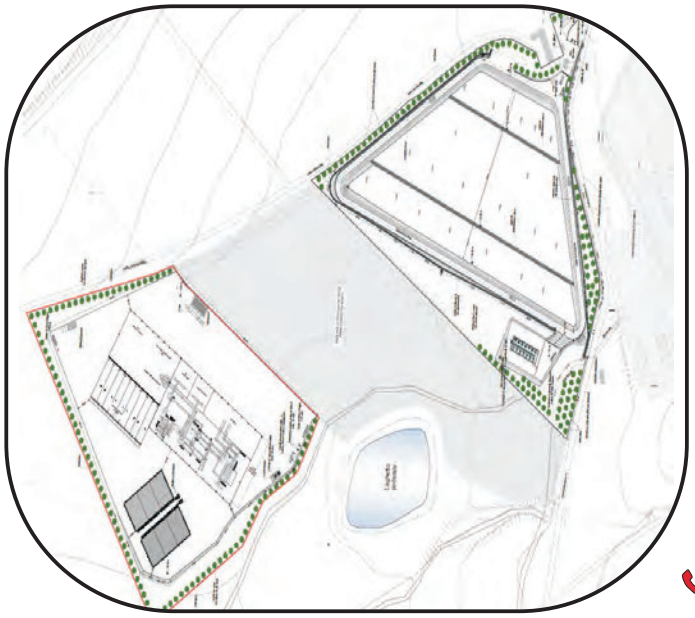
C O M U N E D I T R A P A N I

P r o v i n c i a d i T r a p a n i

OGGETTO: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEI R.S.U. SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI

LOTTO 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

LOTTO 2: IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO



ALLEGATI:

RACCOLTA DEI DATI GEOTECNICI SIGNIFICATIVI E INDICI DI ATTIVITA' E PLASTICITA' DEI CAMPIONI PRELEVATI NEL CORSO DEI CAROTAGGI ESEGUITI ANNI (2010-2018)

Paolo Nania
GEOLOGO

091 890 28 12
347 660 40 27

e-mail : paolonania@alice.it
Pec : paolonania@epap.sicurezzapostale.it

Il Committente

S.R.R. Trapani Provincia Nord

IL GEOLOGO: Dott. Paolo Nania (N° O.R.G.S. 1995)

TIMBRI e ANNOTAZIONI

PLANIMETRIA DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, SISMICHE ED AMBIENTALI ESEGUITE NELL'AREA IN PROGETTO

	Sondaggi a carotaggio continuo eseguiti con prelievo campioni (2010) N°5
MW	MASW eseguita (2010) N°1

	INDAGINI AMBIENTALI E GEOTECNICHE
	Sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni ind. per analisi e prove di laboratorio, prove di permeabilita' in foro
	Sondaggi ambientali con prelievo di n° 3 campioni a foro ed 1 prelievo geotecnico (S2A)
	Totale Sondaggi ambientali con trivella:13 Totale campioni ambientali prelevati: 39
	Campionamenti ambientali (Top soil): 6
	Totale campionamenti ambientali: 45

	Carotaggi con presenza di argille gessose (S2,S2A,S7A, S11A)

	INDAGINI SISMICHE ESEGUITE
	HVSR -Stazione microtremore a stazione singola: (N°4)
MW RZ	MW - MASW (N°4)+ RZ-Rifrazione (N° 2)

1.0 RIEPILOGO DEI VALORI SPERIMENTALI

DELLA COESIONE E DELL'ANGOLO DI ATTRITO

Dati campagna geognostica 2010 (SONDAGGI S1-S2-S3-S4)

SONDAGGIO	CAMPIONE INDISTURBATO	PROFONDITA'		TERMINE LITOLOGICO DI APPARTENENZA
		da m.	a m.	
S.1	C 1	6.00	6.50	FB
S.1	C 2	29.45	29.85	FB
S.2	C 1	3.60	4.10	FA
S.2	C 2	9.50	10.00	FB
S.2	C 3	29.45	29.85	FB
S.3	C 1	3.00	3.50	FA
S.3	C 2	18.50	18.90	FB
S.4	C 1	4.60	5.00	FA
S.4	C 2	8.70	9.00	FB
S.5	C 1	2.50	3.00	FA

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'		DESCRIZIONE
		da m.	a m.	
S.1	C 1	6.00	6.50	Limo con argilla sabbiosa
S.1	C 2	29.45	29.85	Limo con argilla sabbiosa
S.2	C 1	3.60	4.10	Argilla con limo sabbioso
S.2	C 2	9.50	10.00	Limo sabbioso
S.3	C 1	3.00	3.50	Limo con argilla debolmente sabbiosa
S.3	C 2	18.50	18.90	Limo argilloso sabbioso
S.4	C 1	4.60	5.00	Limo argilloso sabbioso
S.4	C 2	8.70	9.00	Limo argilloso sabbioso
S.5	C 1	2.50	3.00	Limo argilloso debolmente sabbioso

SONDAGGIO	CAMPIONE INDISTURBATO	PROF. PRELIEVO		Cu kPa	C' kPa	φ'
		da m.	a m.			
S.1	C 1	6.00	6.50	47.00	24.32	23°.50
S.1	C 2	29.45	29.85		41.42	23°.20
S.2	C 1	3.60	4.10		34.59	15°.40
S.2	C 2	9.50	10.00	52.00	27.73	25°.60
S.3	C 1	3.00	3.50	83.50		
S.3	C 2	18.50	18.90	161.50		
S.4	C 2	8.70	9.00	85.50		
S.5	C 1	2.50	3.00	56.50		

RIEPILOGO DEI VALORI SPERIMENTALI

Dati campagna geognostica 2018

RIEPILOGO DELLE CARATTERISTICHE FISICHE

CAMPIONE	PROF. (m)	γ KN/m^3	γ_s KN/m^3	γ_d KN/m^3	Wn %	Wl %	Wp %	S %	n %	K cm/sec
S14GC1	**4.20**	18.15	26.43	16.13	12.54	37.71	20.51	52.87	38.97	6.3E-07
S14GC2	**10.40**	18.62	26.45	16.28	14.38	39.79	22.51	62.04	38.45	
SG15C1	**2.20**	18.64	26.52	14.27	30.62	82.27	32.42	96.40	46.19	1.4E-06
SG15C2	**4.25**	19.82	26.64	16.30	21.58	70.12	30.29	92.31	38.83	
S16GC1	**3.60**	18.52	26.42	14.13	31.13	50.43	25.53	96.27	46.54	
S16GC2	**5.70**	20.43	26.63	17.14	19.21	55.71	25.68	94.11	35.65	
S17GC1	**4.00**	19.20	26.60	15.41	24.58	50.27	26.28	91.81	42.05	
S2AC1	**2.00**	19.90	26.61	16.40	21.37	42.13	23.79	93.03	38.38	

RIEPILOGO DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE

CAMPIONE	PROF. (m)	C' KN/m^2	f' gradi	C'(Res) KN/m^2	f'(Res) gradi	Q_{max} KN/m^2	C_u KN/m^2	Ed KN/m^2
S14GC1	**4.20**	27.0	26°					3.4E+03
S14GC2	**10.40**	35.0	27°					
SG15C1	**2.20**	19.9	23°			120.4	60.2	6.8E+03
SG15C2	**4.25**	25.0	20°			263.8	131.9	
S16GC1	**3.60**					63.8	31.9	
S16GC2	**5.70**					460.9	230.4	
S17GC1	**4.00**					204.3	102.1	
S2AC1	**2.00**					152.8	76.4	

Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 11/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 7

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S1** *Campione* **C1**
Profondità	6.00 - 6.50 m

DIAGRAMMA DELLA PLASTICITA'

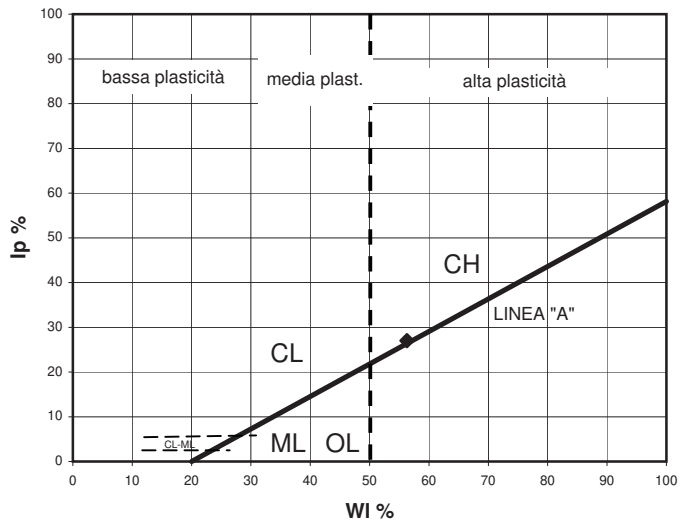
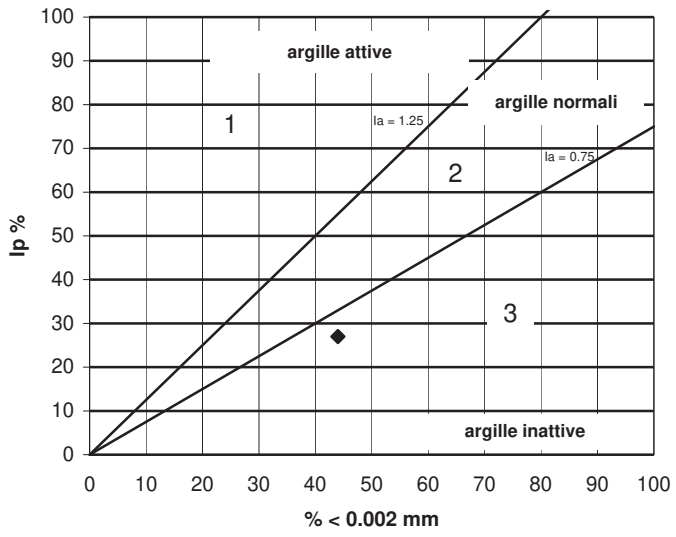


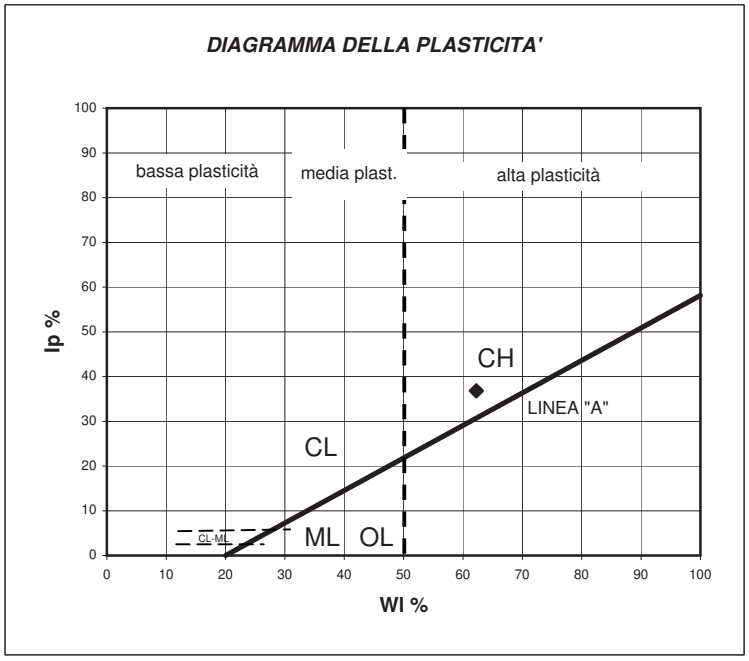
DIAGRAMMA DI ATTIVITA'

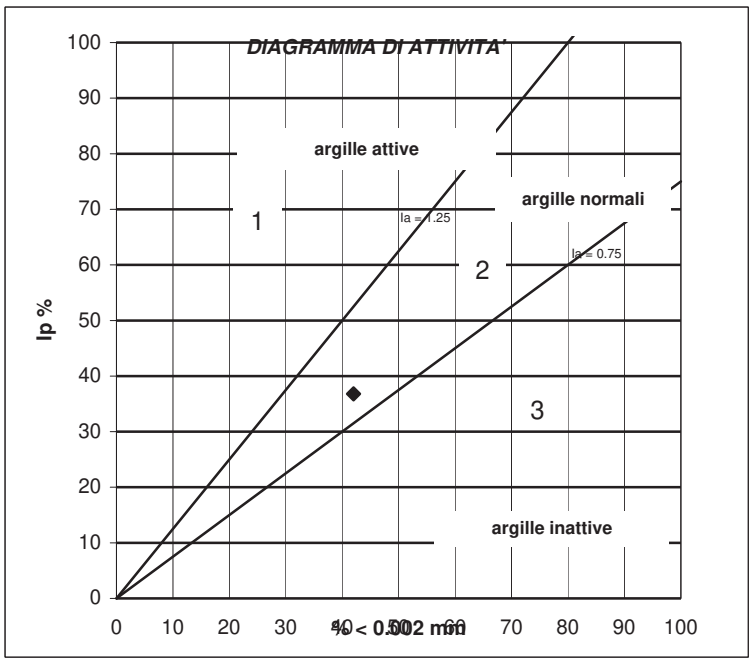


Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 12/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 6

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S1** *Campione* **C2**
Profondità	29.45-29.85 m

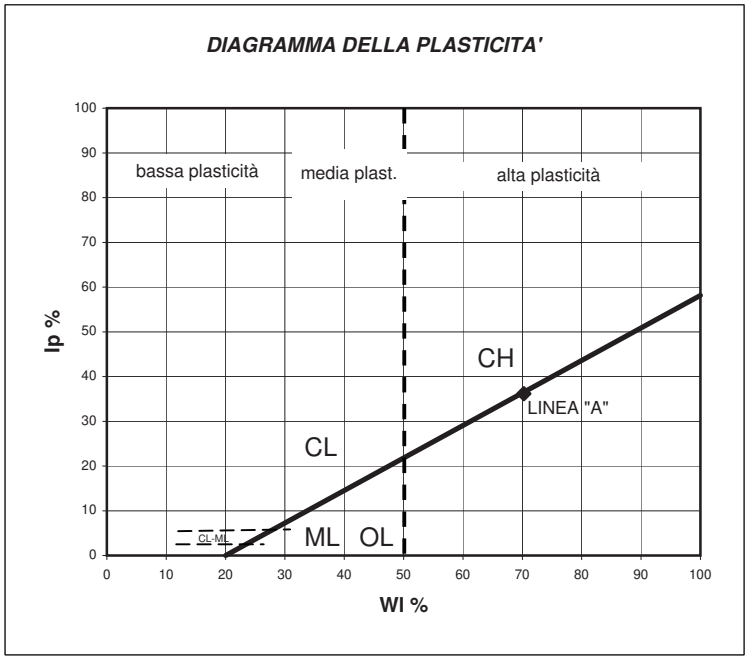


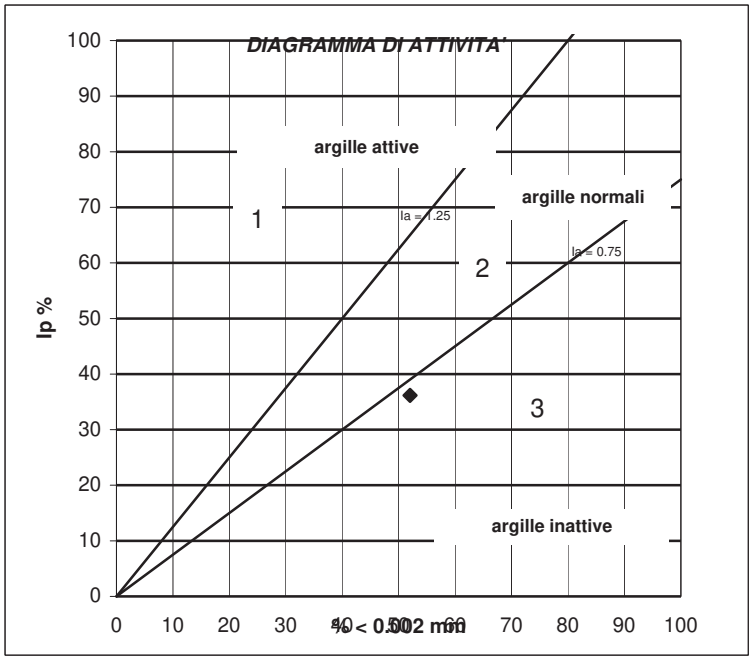


Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 13/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 7

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S2** *Campione* **C1**
Profondità	3.60-4.10 m





Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 15/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 5

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S3** *Campione* **C1**
Profondità	3.00-3.50 m

DIAGRAMMA DELLA PLASTICITA'

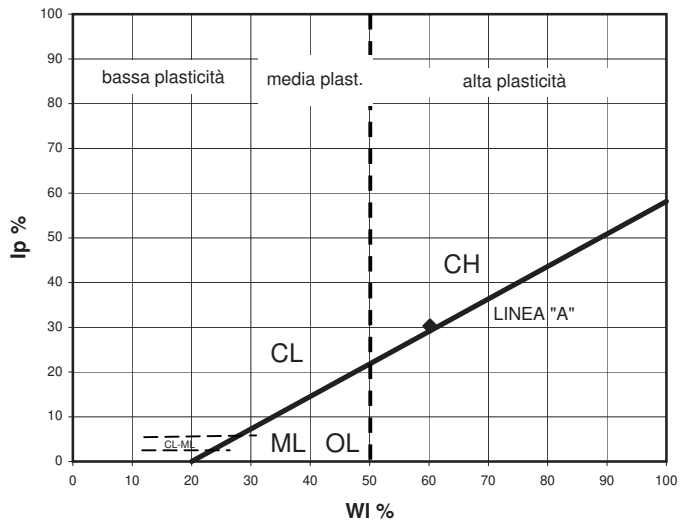
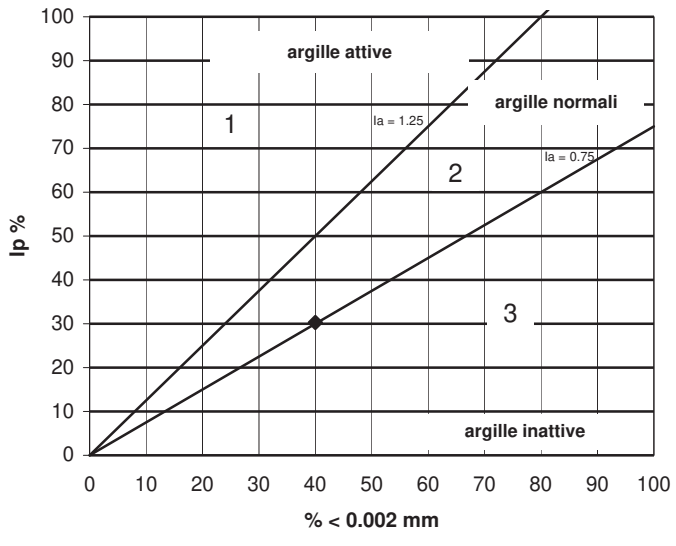


DIAGRAMMA DI ATTIVITA'



Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 16/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 5

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S3** *Campione* **C2**
Profondità	18,50-18,90 m

DIAGRAMMA DELLA PLASTICITA'

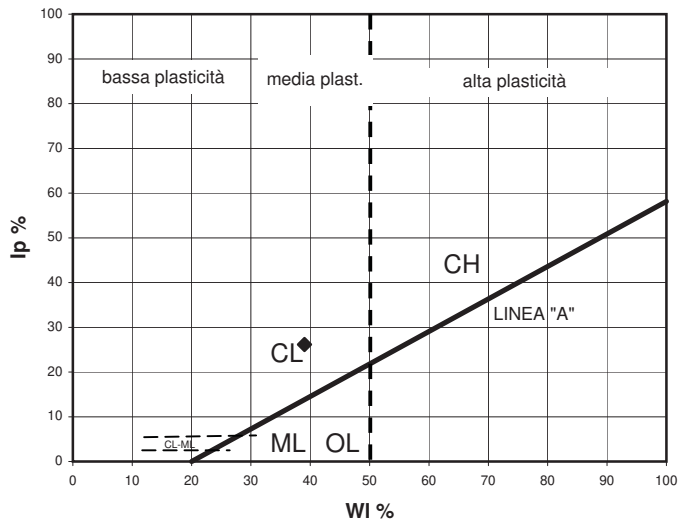
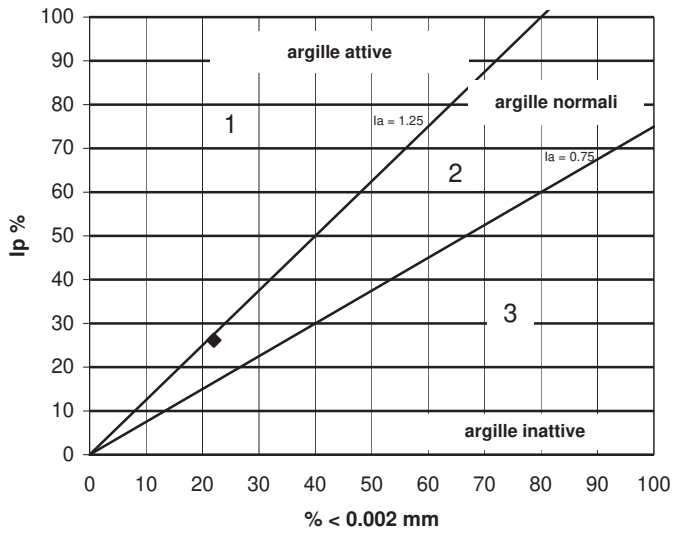


DIAGRAMMA DI ATTIVITA'



Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 17/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 5

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S4** *Campione* **C1**
Profondità	4,60 - 5,00 m

DIAGRAMMA DELLA PLASTICITA'

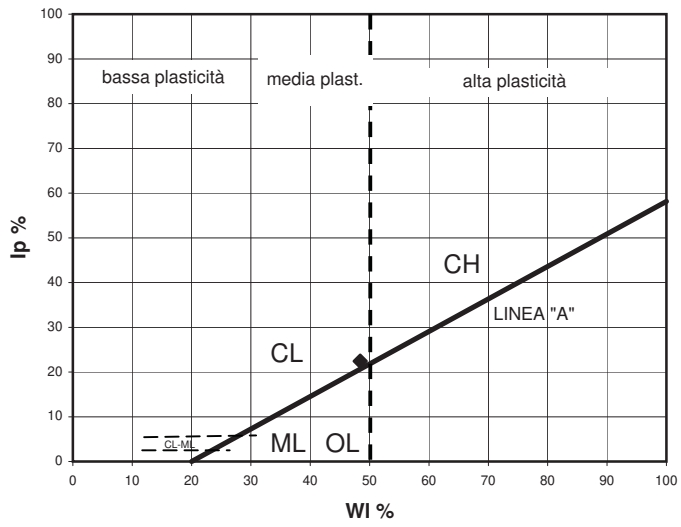
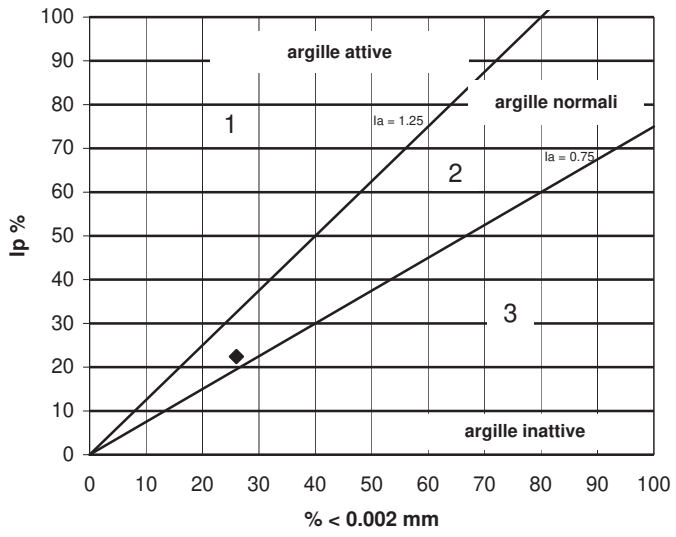


DIAGRAMMA DI ATTIVITA'



Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	**DIAGRAMMI DI ATTIVITA' E PLASTICITA'**	Rif. n° 3/10 Certificato n° 18/10 c Data 19/03/2010 n° pagina 4 / 5

Dati del Cliente

Cliente	ATO TP1 "Terra dei Fenici"
Cantiere	INDAGINI GEOGNOSTICHE NECESSARIE ALLA DEFINIZIONE DI UN PROGETTO DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
Sondaggio	**S4** *Campione* **C2**
Profondità	8,70-9,00 m

DIAGRAMMA DELLA PLASTICITA'

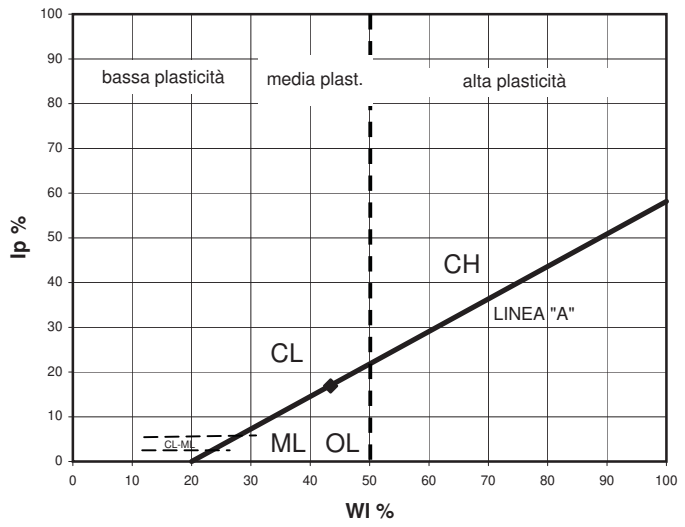
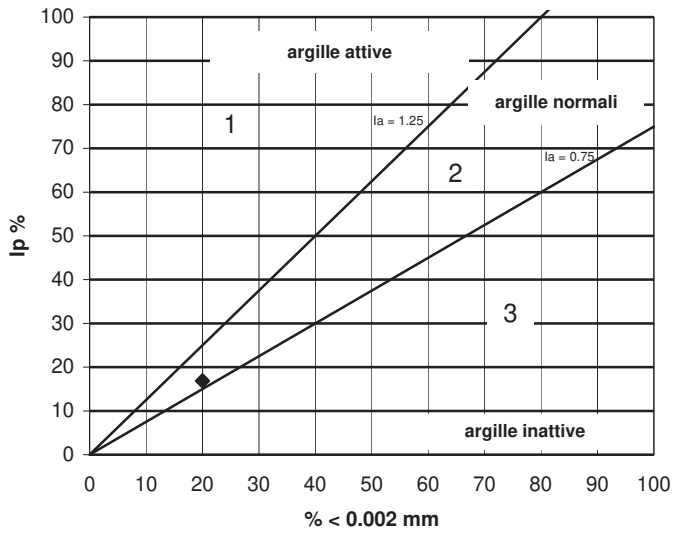


DIAGRAMMA DI ATTIVITA'



GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N° 000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
e-mail: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

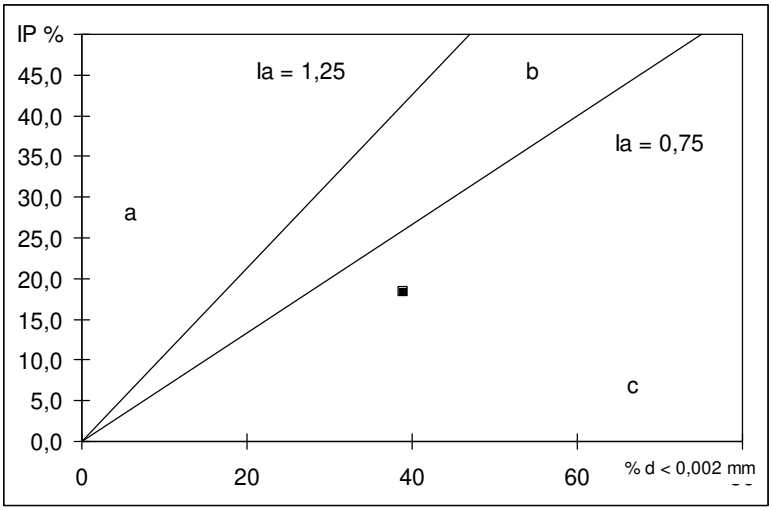
Rapporto di prova n° **8** del 16/10/18 Pag 1/1

COMMITTENTE : **S.R.R. Trapani Provincia Nord**
LOCALITA' : **Comune di Trapani, C.da Borranea**
PROGETTO : **Realizzazione di una nuova vasca per discarica controllata ed annesso impianto di T.M.B**

SONDAGGIO : **S2A** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **2.00 m**

LIMITI DI ATTERBERG

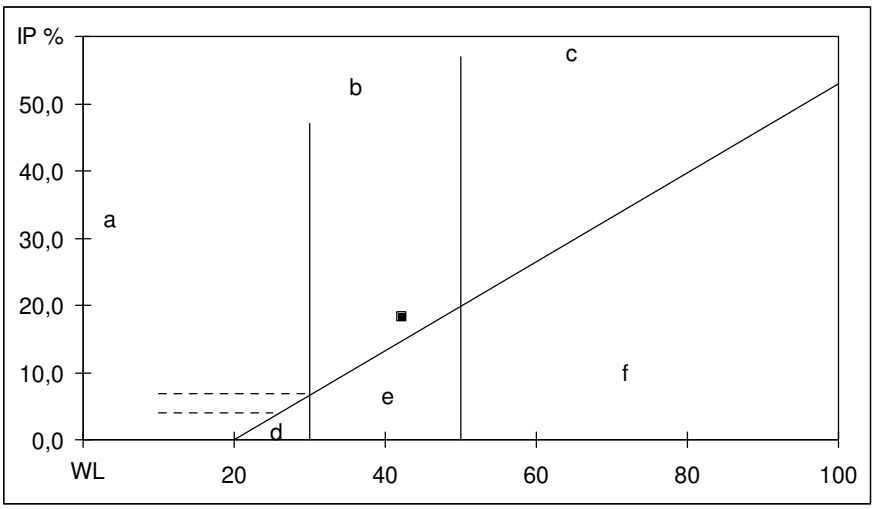
umidità naturale W	limite di liquidità Wl	limite di plasticità Wp	indice di plasticità IP	indice di consistenza Ic	percentuale di argilla A%	indice di attività Ia
21,37	42,1	23,8	18,3	1,13	38,87	0,47



a - Argille attive

b - Argille normali

c - Argille inattive



CL a) argille inorganiche di bassa plasticità
b) argille inorganiche di media plasticità

CH c) argille inorganiche di alta plasticità

ML OL d) limi inorganici di bassa compressibilità
e) limi inorganici di media compressibilità

MH OH f) limi inorganici di alta compressibilità

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche
Concessione N° 000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
email: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

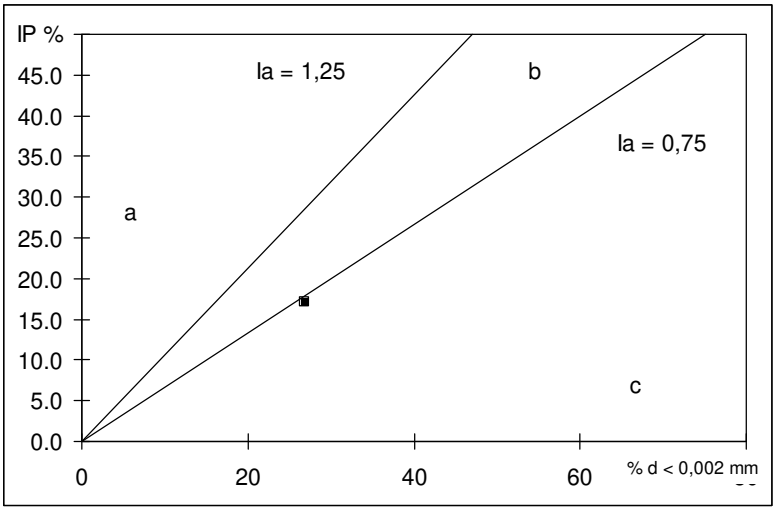
Rapporto di prova n° **2** del 16/10/18 Pag 1/1

COMMITTENTE : **S.R.R. Trapani Provincia Nord**
LOCALITA' : **Comune di Trapani, C.da Borranea**
PROGETTO : **Realizzazione di una nuova vasca per discarica controllata ed annesso impianto di T.M.B**

SONDAGGIO : **S14G** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **4.20 m**

LIMITI DI ATTERBERG

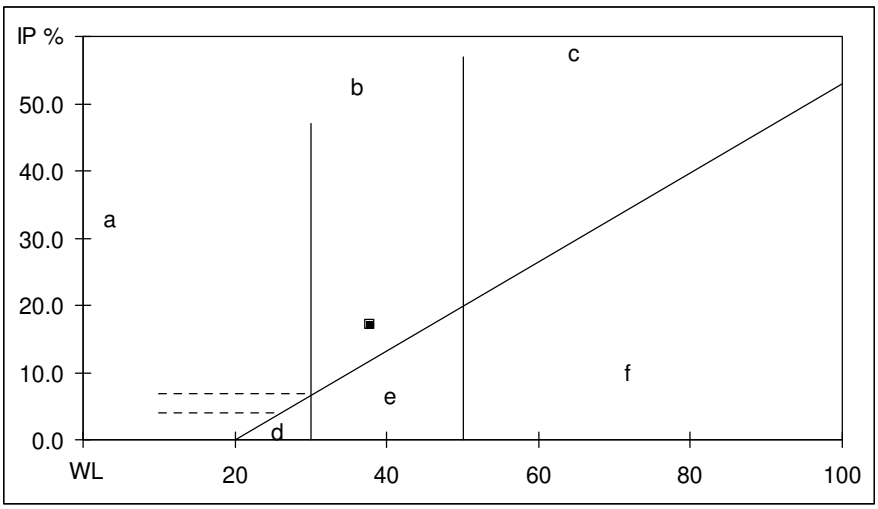
umidità naturale W	limite di liquidità Wl	limite di plasticità Wp	indice di plasticità IP	indice di consistenza Ic	percentuale di argilla A%	indice di attività Ia
12.54	37.7	20.5	17.2	1.46	26.79	0.64



a - Argille attive

b - Argille normali

c - Argille inattive



CL a) argille inorganiche di bassa plasticità
CL b) argille inorganiche di media plasticità
CH c) argille inorganiche di alta plasticità
ML OL d) limi inorganici di bassa compressibilità
ML OL e) limi inorganici di media compressibilità
MH OH f) limi inorganici di alta compressibilità

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche

ncessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
nistero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
de legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
VA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
mail: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

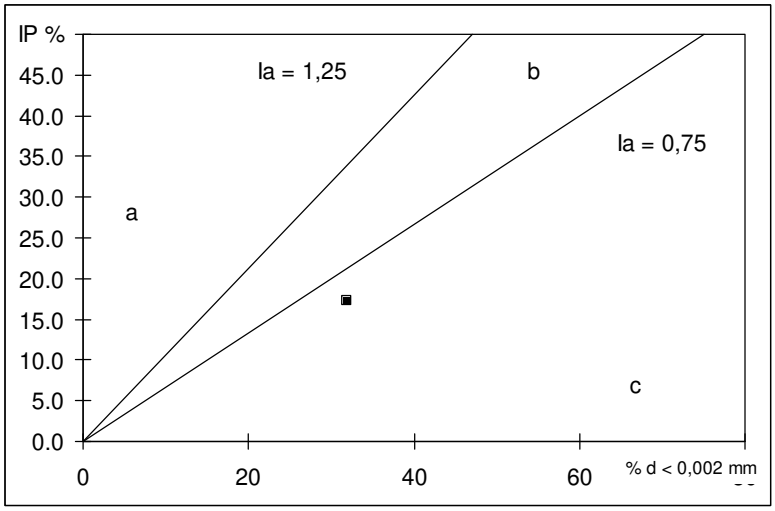
Rapporto di prova n° **3** del 08/10/18 Pag 1/1

COMMITTENTE : **S.R.R. Trapani Provincia Nord**
LOCALITA' : **Comune di Trapani, C.da Borranea**
PROGETTO : **Realizzazione di una nuova vasca per discarica controllata ed annesso impianto di T.M.B**

SONDAGGIO : **S14G** CAMPIONE : **C2** PROFONDITA' : **10.40 m**

LIMITI DI ATTERBERG

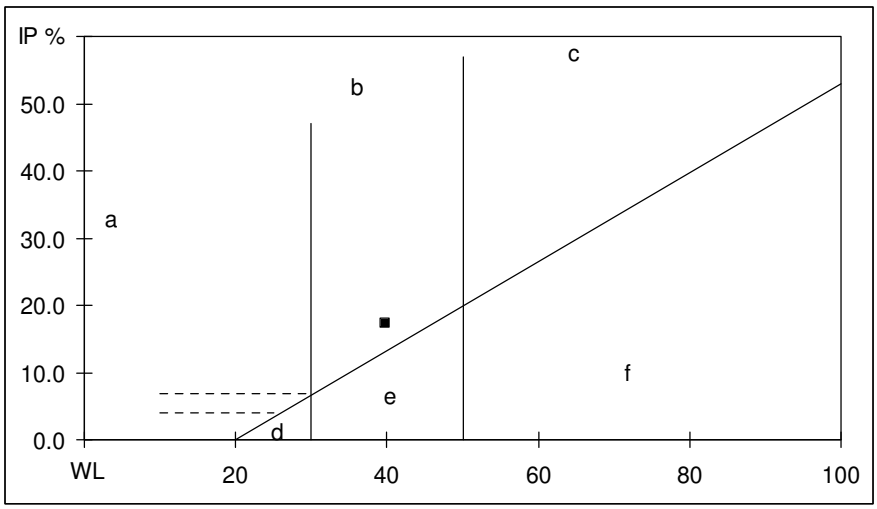
umidità naturale W	limite di liquidità Wl	limite di plasticità Wp	indice di plasticità IP	indice di consistenza Ic	percentuale di argilla A%	indice di attività Ia
14.38	39.8	22.5	17.3	1.47	31.91	0.54



a - Argille attive

b - Argille normali

c - Argille inattive



CL a) argille inorganiche di bassa plasticità
b) argille inorganiche di media plasticità

CH c) argille inorganiche di alta plasticità

ML OL d) limi inorganici di bassa compressibilità
e) limi inorganici di media compressibilità

MH OH f) limi inorganici di alta compressibilità

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
e-mail: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

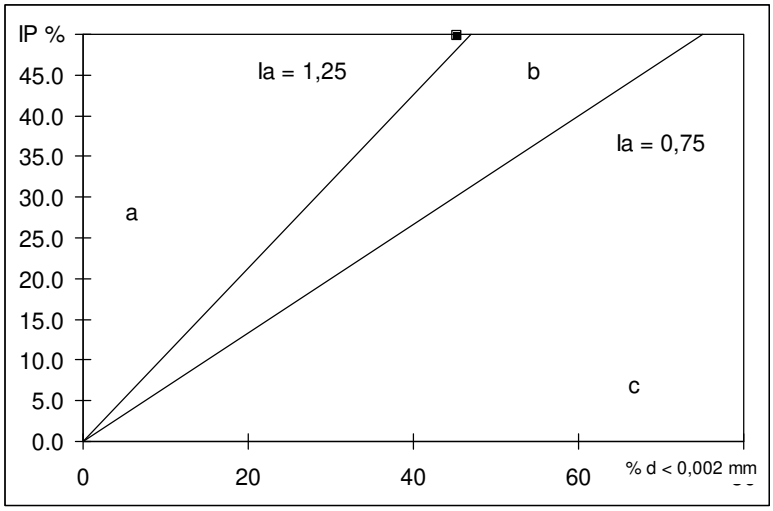
Rapporto di prova n° **4** del 16/10/18 Pag 1/2

COMMITTENTE : **S.R.R. Trapani Provincia Nord**
LOCALITA' : **Comune di Trapani, C.da Borranea**
PROGETTO : **Realizzazione di una nuova vasca per discarica controllata ed annesso impianto di T.M.B**

SONDAGGIO : **S15G** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **2.20 m**

LIMITI DI ATTERBERG

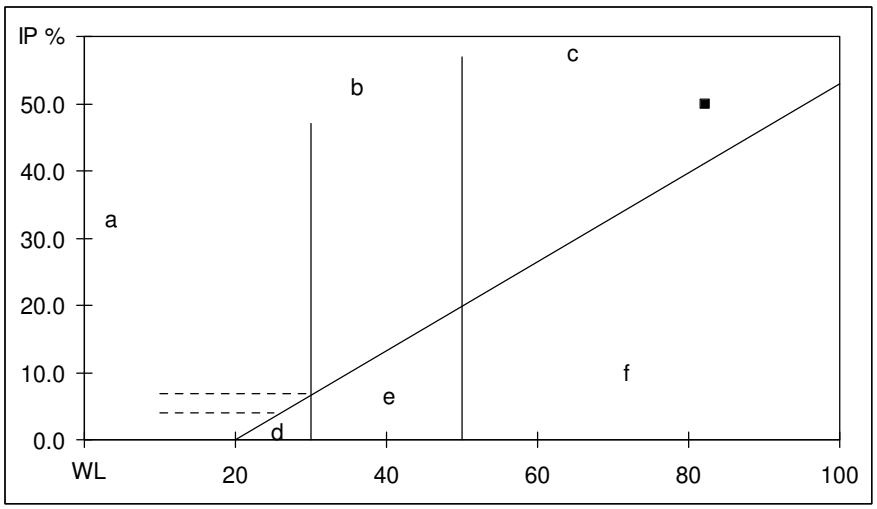
umidità naturale W	limite di liquidità Wl	limite di plasticità Wp	indice di plasticità IP	indice di consistenza Ic	percentuale di argilla A%	indice di attività Ia
30.62	82.3	32.4	49.8	1.04	45.31	1.10



a - Argille attive

b - Argille normali

c - Argille inattive



CL a) argille inorganiche di bassa plasticità
b) argille inorganiche di media plasticità

CH c) argille inorganiche di alta plasticità

ML OL d) limi inorganici di bassa compressibilità
e) limi inorganici di media compressibilità

MH OH f) limi inorganici di alta compressibilità

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N°000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
e-mail: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

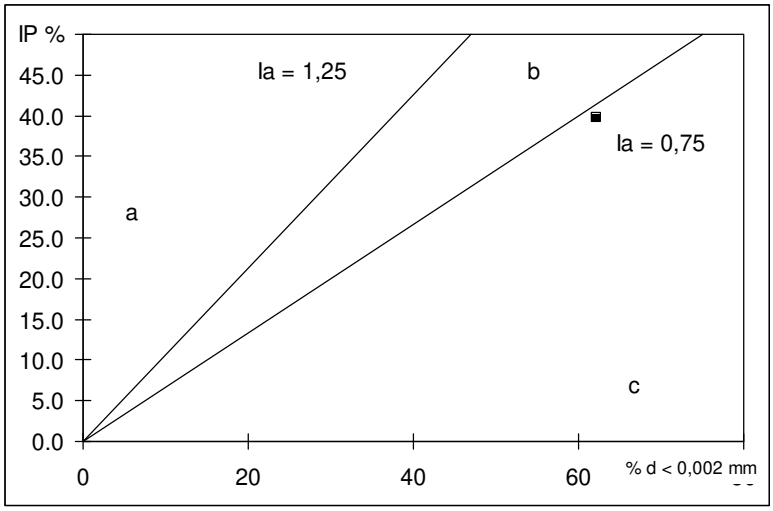
Rapporto di prova n° **5** del 16/10/18 Pag 1/2

COMMITTENTE : **S.R.R. Trapani Provincia Nord**
LOCALITA' : **Comune di Trapani, C.da Borranea**
PROGETTO : **Realizzazione di una nuova vasca per discarica controllata ed annesso impianto di T.M.B**

SONDAGGIO : **S15G** CAMPIONE : **C2** PROFONDITA' : **4.25 m**

LIMITI DI ATTERBERG

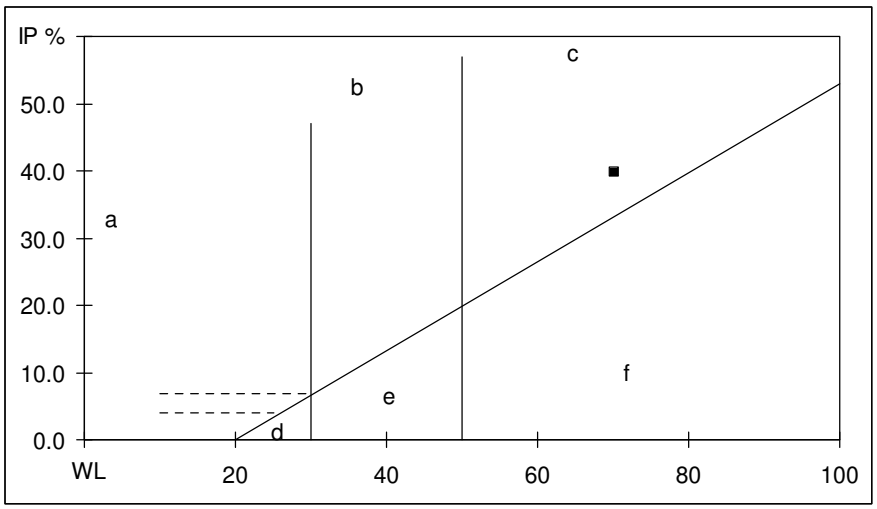
umidità naturale W	limite di liquidità Wl	limite di plasticità Wp	indice di plasticità IP	indice di consistenza Ic	percentuale di argilla A%	indice di attività Ia
21.58	70.1	30.3	39.8	1.22	62.23	0.64



a - Argille attive

b - Argille normali

c - Argille inattive



CL a) argille inorganiche di bassa plasticità
b) argille inorganiche di media plasticità

CH c) argille inorganiche di alta plasticità

ML OL d) limi inorganici di bassa compressibilità
e) limi inorganici di media compressibilità

MH OH f) limi inorganici di alta compressibilità

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N° 000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
e-mail: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

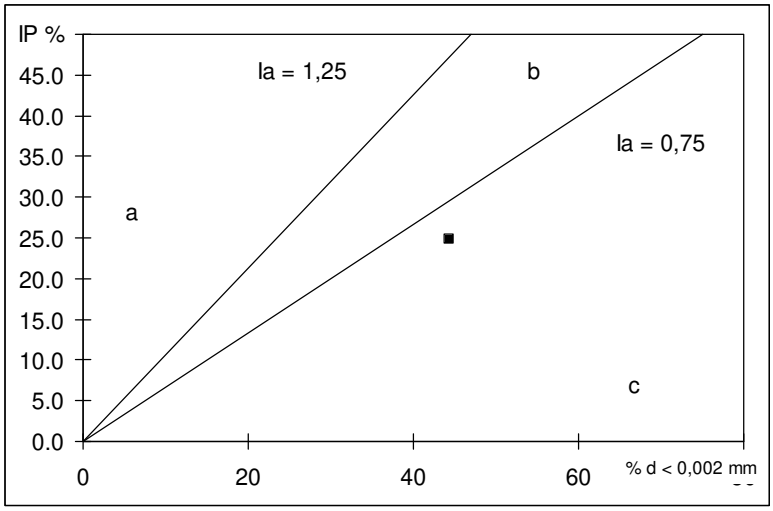
Rapporto di prova n° **6** del 08/10/18 Pag 1/2

COMMITTENTE : **S.R.R. Trapani Provincia Nord**
LOCALITA' : **Comune di Trapani, C.da Borranea**
PROGETTO : **Realizzazione di una nuova vasca per discarica controllata ed annesso impianto di T.M.B**

SONDAGGIO : **S16G** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **3.60 m**

LIMITI DI ATTERBERG

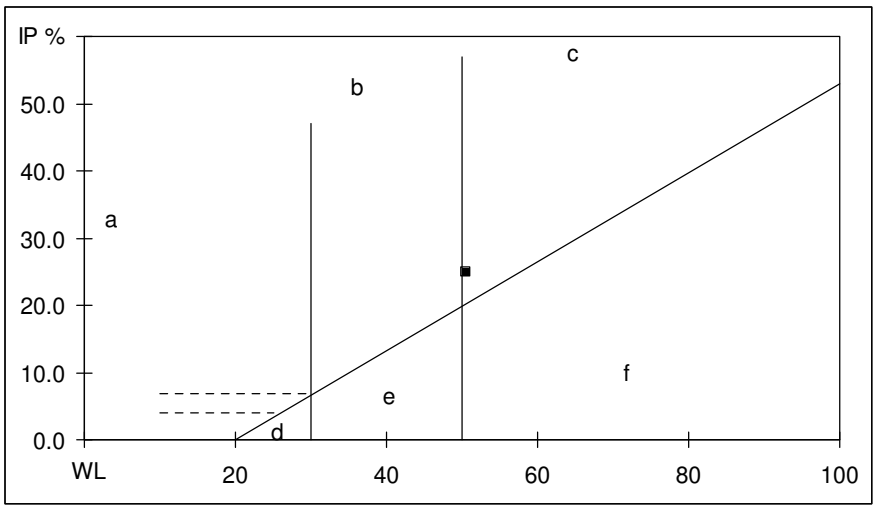
umidità naturale W	limite di liquidità Wl	limite di plasticità Wp	indice di plasticità IP	indice di consistenza Ic	percentuale di argilla A%	indice di attività Ia
31.13	50.4	25.5	24.9	0.78	44.34	0.56



a - Argille attive

b - Argille normali

c - Argille inattive



CL a) argille inorganiche di bassa plasticità
b) argille inorganiche di media plasticità

CH c) argille inorganiche di alta plasticità

ML OL d) limi inorganici di bassa compressibilità
e) limi inorganici di media compressibilità

MH OH f) limi inorganici di alta compressibilità

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N° 000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
e-mail: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

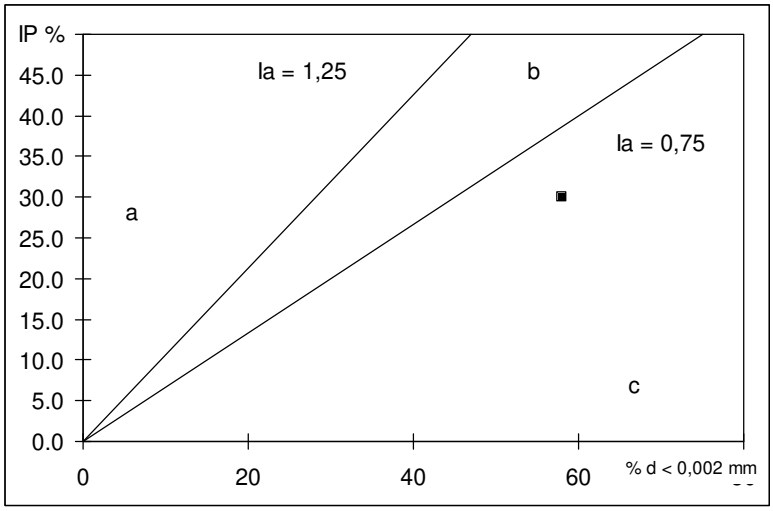
Rapporto di prova n° **7** del 08/10/18 Pag 1/1

COMMITTENTE : **S.R.R. Trapani Provincia Nord**
LOCALITA' : **Comune di Trapani, C.da Borranea**
PROGETTO : **Realizzazione di una nuova vasca per discarica controllata ed annesso impianto di T.M.B**

SONDAGGIO : **S16G** CAMPIONE : **C2** PROFONDITA' : **5.70 m**

LIMITI DI ATTERBERG

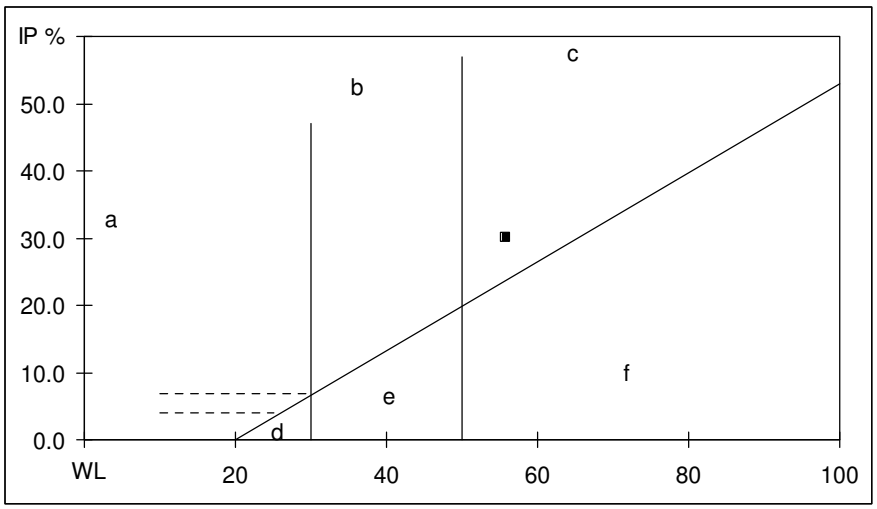
umidità naturale W	limite di liquidità Wl	limite di plasticità Wp	indice di plasticità IP	indice di consistenza Ic	percentuale di argilla A%	indice di attività Ia
19.21	55.7	25.7	30.0	1.22	57.94	0.52



a - Argille attive

b - Argille normali

c - Argille inattive



CL a) argille inorganiche di bassa plasticità
b) argille inorganiche di media plasticità

CH c) argille inorganiche di alta plasticità

ML OL d) limi inorganici di bassa compressibilità
e) limi inorganici di media compressibilità

MH OH f) limi inorganici di alta compressibilità

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

GEOCIMA s.a.s. di Cibella Carlo e C.

Laboratorio di analisi geotecniche

Concessione N° 000 5593 del 25/06/2010 ai sensi del Decreto
Ministero Infrastrutture e Trasporti per prove sui terreni (settore A)
Sede legale ed operativa: Via Borremans 36 - 90145 Palermo -
P.IVA 04405870827 - Tel/Fax: 0916824940
E-mail: geocimasnc@tiscali.it sito web: www.geocima.it

Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo la Norma ISO 9001:2008 - CQB Italia n°Q-1485-13

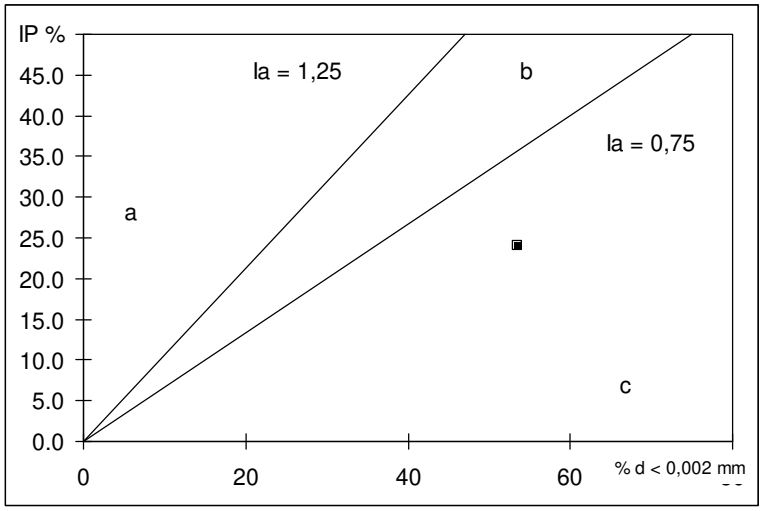
Rapporto di prova n° **8** del 10/10/18 Pag 1/1

COMMITTENTE : **S.R.R. Trapani Provincia Nord**
LOCALITA' : **Comune di Trapani, C.da Borranea**
PROGETTO : **Realizzazione di una nuova vasca per discarica controllata ed annesso impianto di T.M.B**

SONDAGGIO : **S17G** CAMPIONE : **C1** PROFONDITA' : **4.00 m**

LIMITI DI ATTERBERG

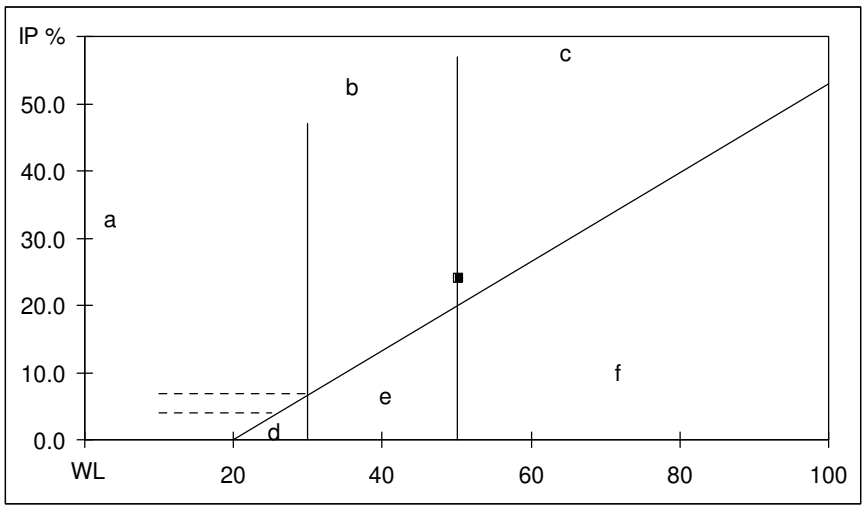
umidità naturale W	limite di liquidità Wl	limite di plasticità Wp	indice di plasticità IP	indice di consistenza Ic	percentuale di argilla A%	indice di attività Ia
24.58	50.3	26.3	24.0	1.07	53.56	0.45



a - Argille attive

b - Argille normali

c - Argille inattive



CL a) argille inorganiche di bassa plasticità
b) argille inorganiche di media plasticità

CH c) argille inorganiche di alta plasticità

ML OL d) limi inorganici di bassa compressibilità
e) limi inorganici di media compressibilità

MH OH f) limi inorganici di alta compressibilità

Il Direttore del laboratorio

Lo Sperimentatore

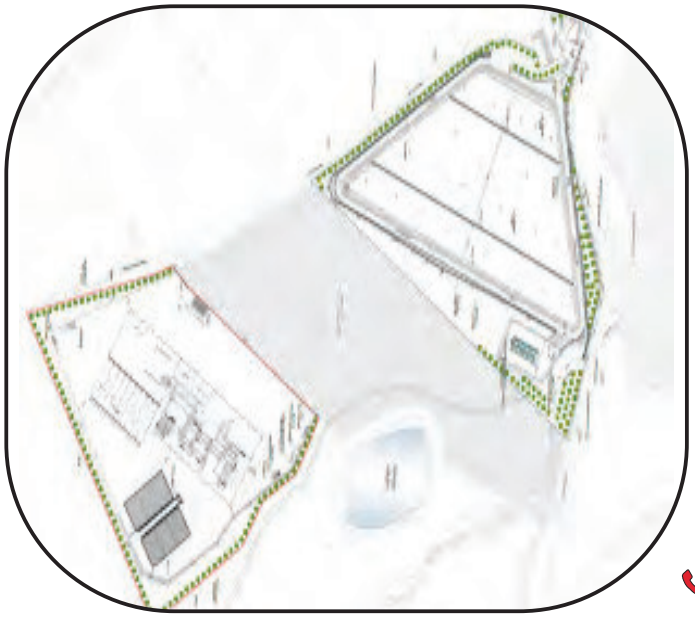
C O M U N E D I T R A P A N I

P r o v i n c i a d i T r a p a n i

OGGETTO: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA TECNOLOGICA PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEI R.S.U. SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI

LOTTO 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

LOTTO 2: IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO



ALLEGATI:
INDAGINI AMBIENTALI
A) PLANIMETRIA CAMPIONAMENTI
B) RISULTATI ANALITICI CAMPIONI

Paolo Nania
GEOLOGO

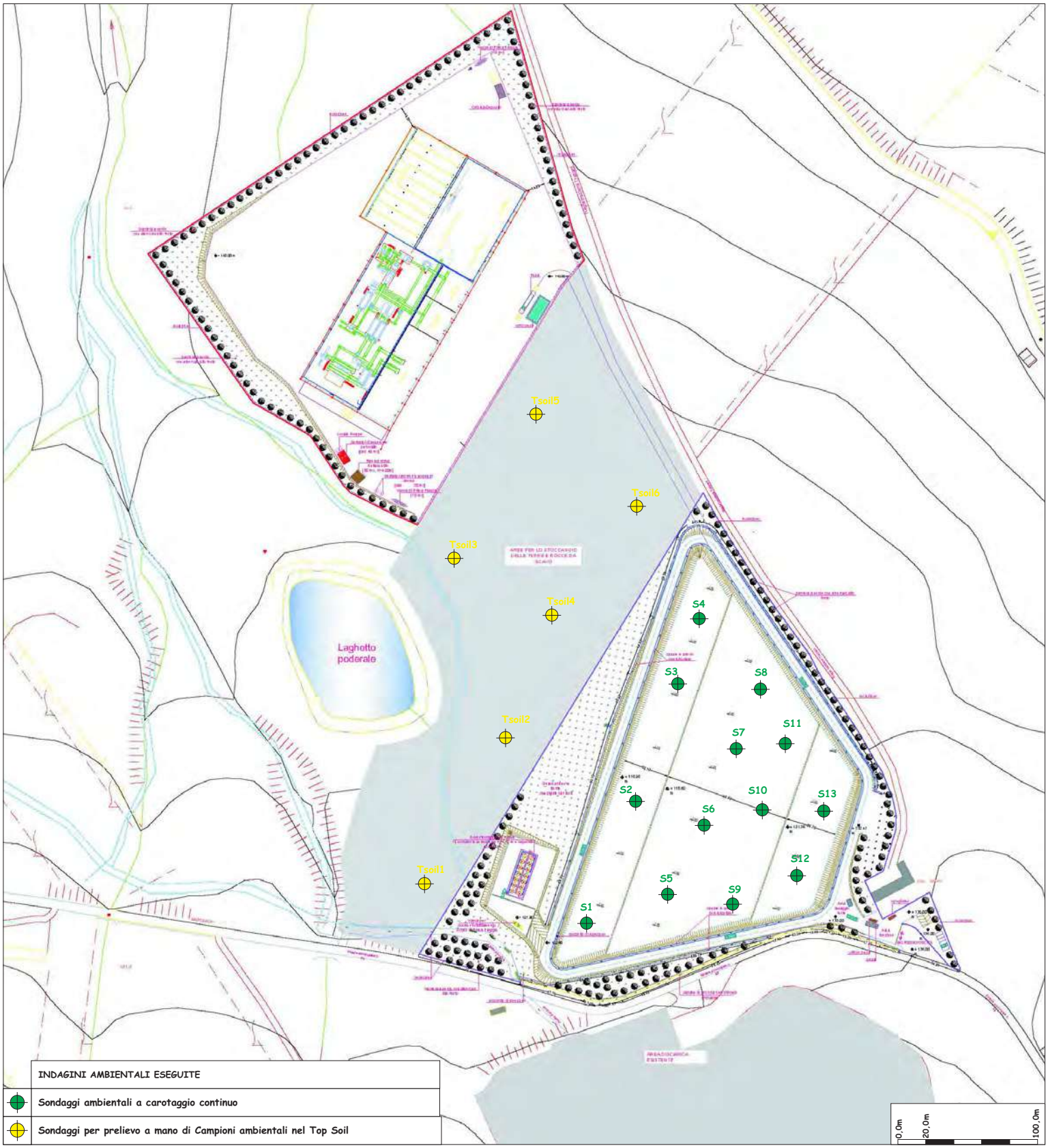
091 890 28 12
347 660 40 27

e-mail : paolonania@alice.it
Pec : paolonania@epap.sicurezzapostale.it

Il Committente	IL GEOLOGO: Dott. Paolo Nania (N° O.R.G.S. 1995)
S.R.R. Trapani Provincia Nord	

TIMBRI e ANNOTAZIONI

ALLEGATI: RISULTATI ANALITICI INDAGINI AMBIENTALI



INDAGINI AMBIENTALI ESEGUITE
Sondaggi ambientali a carotaggio continuo
Sondaggi per prelievo a mano di Campioni ambientali nel Top Soil

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Elenco risultati analitici dei sondaggi ambientali

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	Giusto contratto del 20/09/2018	**Data emissione:**	09/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 24/09/2018 n° 11 del 25/09/2018 n° 11 del 26/09/2018 n° 11 del 27/09/2018 n° 11 del 28/09/2018 n° 11 del 01/10/2018 n° 11 del 02/10/2018 n° 11 del 03/10/2018	**Campionamento:**	*A cura del* *Dott. Pirrone Angelo*

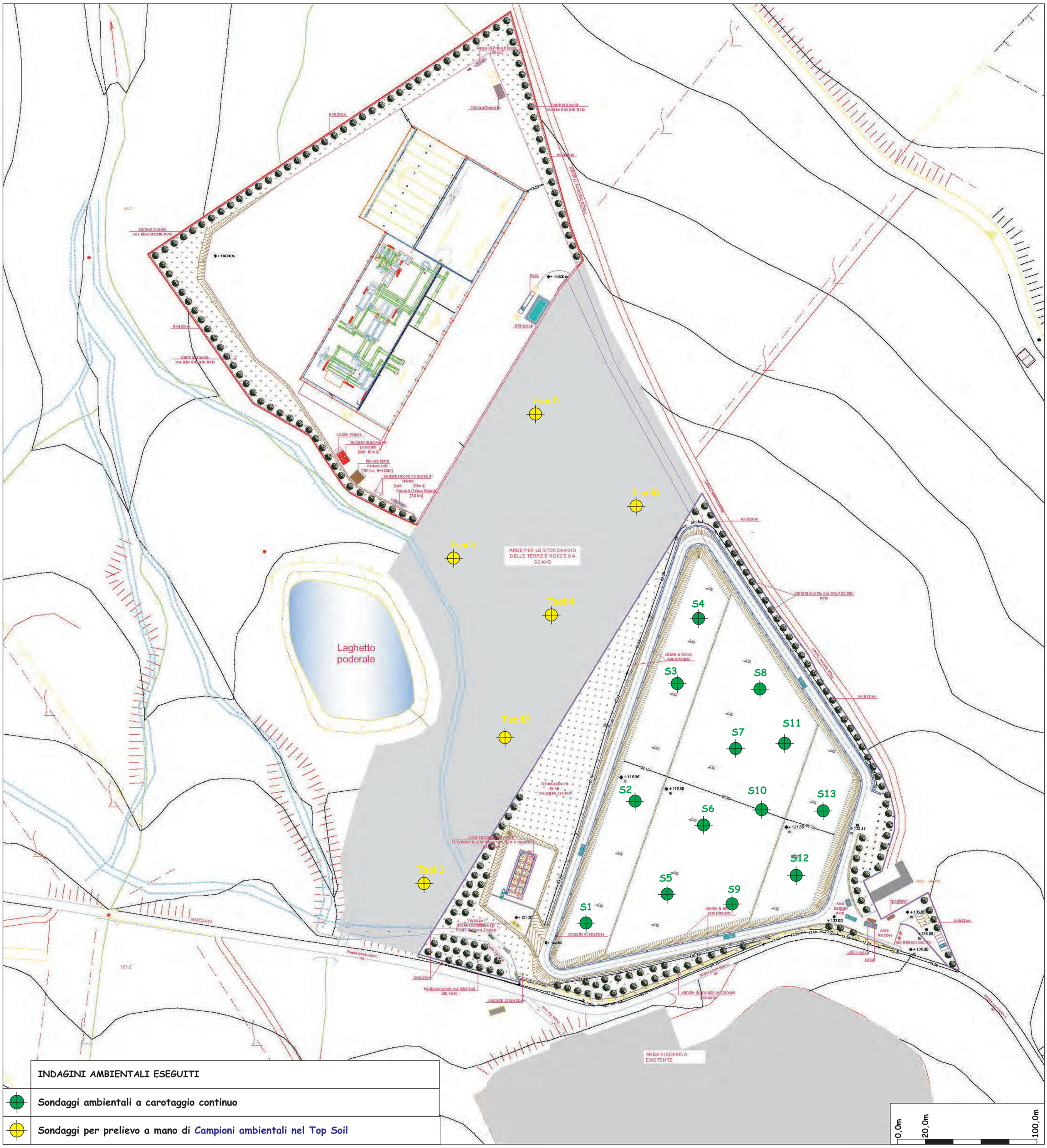
PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	dal 24/09/2018 al 03/10/2018
Campionamento:	UNI 10802:2013 DPR 120/2017	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
N° punti di sondaggio a carotaggio continuo:	13	**N° campioni per sondaggio:**	3
N° punti di sondaggio per prelievo in superficie:	6	**N° campioni per sondaggio:**	1
	N° totale di campioni:	45	
Data inizio prove:	24/09/2018	**Data fine prove:**	09/10/2018

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Sotto si riporta in tabella il riepilogo di tutti i punti di indagine, nomi dei punti ambientali, le profondità dei punti campionati, le date di prelievo e il loro identificativo. In allegato si veda la planimetria con indicati i relativi punti di sondaggio.

PUNTO D'INDAGINE / SONDAGGIO	DATA DI PRELIEVO	PROFONDITA'		IDENTIF. LABORATORIO
		DA (metri)	A (metri)	
TS1	24/09/2018	0,0	0,3	180924101T
TS2	24/09/2018	0,0	0,3	180924102T
TS3	24/09/2018	0,0	0,3	180924104T
TS4	24/09/2018	0,0	0,3	180924103T
TS5	24/09/2018	0,0	0,3	180924105T
TS6	24/09/2018	0,0	0,3	180924106T
S9A	25/09/2018	0,0	1,0	180925101T
	25/09/2018	4,0	4,6	180925102T
	25/09/2018	9,0	10,0	180925103T
S12A	25/09/2018	0,0	1,0	180925104T
	25/09/2018	4,0	5,0	180925105T
	26/09/2018	8,0	9,4	180926110T
S13A	26/09/2018	0,0	1,0	180926101T
	26/09/2018	4,0	5,0	180926102T
	26/09/2018	8,0	9,0	180926103T
S5A	26/09/2018	0,0	1,0	180926104T
	26/09/2018	4,0	5,0	180926105T
	26/09/2018	8,0	9,0	180926106T
S11A	26/09/2018	0,0	1,0	180926107T
	26/09/2018	4,0	5,0	180926108T
	27/09/2018	8,0	9,5	180927101T
S2A	26/09/2018	0,0	1,0	180926109T
	27/09/2018	4,0	5,0	180927102T
	27/09/2018	8,0	9,2	180927103T
S1A	28/09/2018	0,0	1,0	180928101T
	28/09/2018	4,0	5,0	180928102T
	28/09/2018	8,0	9,0	180928103T
S7A	01/10/2018	0,0	1,0	181001101T
	01/10/2018	4,0	5,0	181001102T
	01/10/2018	8,0	9,0	181001103T
S8A	01/10/2018	0,0	1,0	181001104T
	01/10/2018	4,0	5,0	181001105T
	01/10/2018	8,0	9,6	181001106T
S10A	01/10/2018	0,0	1,0	181001107T
	01/10/2018	4,0	5,0	181001108T
	01/10/2018	8,0	9,4	181001109T
S6A	02/10/2018	0,0	1,0	181002101T
	02/10/2018	4,0	5,0	181002102T
	02/10/2018	8,0	9,0	181002103T
S4A	02/10/2018	0,0	1,0	181002104T
	02/10/2018	4,0	5,0	181002105T
	02/10/2018	8,0	9,4	181002106T
S3A	03/10/2018	0,0	1,0	181003101T
	03/10/2018	4,0	5,0	181003102T
	03/10/2018	8,0	9,0	181003103T


Tsoil1
Tsoil2
Tsoil3
Tsoil4
Tsoil5
Tsoil6
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
Laghetto poderale
AREE PER LO STOCCAGGIO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO
AREA DISCARICA ESISTENTE
MARCANZA
121.2
INDAGINI AMBIENTALI ESEGUITI
Sondaggi ambientali a carotaggio continuo
Sondaggi per prelievo a mano di Campioni ambientali nel Top Soil
0,0m
20,0m
100,0m

n° doc	180924101-106T

OmegaTreLaboratori sas

Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 180924101-106T del 04/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	24/09/2018	**Data emissione:**	04/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 24/09/2018	**Campionamento:**	*A cura del Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	24/09/2018
Id. campione:	180924101T 180924102T 180924103T 180924104T 180924105T 180924106T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati da punti di indagine ambientali denominati "Top Soil" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 – DPR 120/2017
Data inizio prove:	24/09/2018	**Data fine prove:**	04/10/2018

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati in n°6 punti di indagine ambientale, precisamente nell'orizzonte tra 0 e 0,30 metri. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

N° identificativo laboratorio:	**180924101T**				
Punto di indagine:	**TS1**	Coordinate del punto:	LAT: 38,872414° LONG: 12,632026°	Profondità:	**da 0 a 0,3 metri**

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**77,5**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,24**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**40,22**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**23,30**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**7,47**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**12,31**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**48,57**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**56,04**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180924101T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Foto del punto d'indagine "TS1"

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

N° identificativo laboratorio:	**180924102T**				
Punto di indagine:	**TS2**	Coordinate del punto:	LAT: 37,872999° LONG: 12,632852°	Profondità:	**da 0 a 0,3 metri**

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**79,8**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,10**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,10**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,10**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,10**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,85**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**14,69**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,10**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,10**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**23,13**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**7,40**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**11,25**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,10**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,10**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,10**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**58,96**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**55,52**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180924102T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Foto del punto d'indagine "TS2"

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

N° identificativo laboratorio:	**180924104T**				
Punto di indagine:	**TS3**	Coordinate del punto:	LAT: 37,874338° LONG: 12,632372°	Profondità:	**da 0 a 0,3 metri**

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**81,6**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**13,09**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**59,36**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**24,89**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**10,21**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**11,28**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**83,62**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**95,00**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180924104T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Foto del punto d'indagine "TS3"

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

N° identificativo laboratorio:	**180924103T**				
Punto di indagine:	**TS4**	Coordinate del punto:	LAT: 37,874132° LONG: 12,633269°	Profondità:	**da 0 a 0,3 metri**

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**78,6**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**10,97**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**54,30**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**22,15**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**9,03**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**10,43**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**74,73**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**56,13**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180924103T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	0,8	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Foto del punto d'indagine "TS4"

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

N° identificativo laboratorio:	**180924105T**				
Punto di indagine:	**TS5**	Coordinate del punto:	LAT: 37,874864° LONG: 12,633043°	Profondità:	**da 0 a 0,3 metri**

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**81,2**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**11,26**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**54,60**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**23,45**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**9,31**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**11,38**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**65,17**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**76,44**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180924105T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	1,1	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Foto del punto d'indagine "TS5"

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

N° identificativo laboratorio:	**180924106T**				
Punto di indagine:	**TS6**	Coordinate del punto:	LAT: 37,874305° LONG: 12,634059°	Profondità:	**da 0 a 0,3 metri**

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**80,9**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**11,19**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**58,57**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**22,26**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**9,64**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**10,36**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**80,83**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**70,60**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180924106T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	0,9	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Foto del punto d'indagine "TS6"

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 180924101T del 04/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

n° doc	180928101T

OmegaTreLaboratori sas

Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 180928101T del 09/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	28/09/2018	**Data emissione:**	09/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 28/09/2018	**Campionamento:**	*A cura del Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	28/09/2018
Id. campione:	180928101T 180928102T 180928103T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati a diverse profondità dal punto d'indagine ambientale denominato "**S1A**" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 DPR 120/2017
Data inizio prove:	28/09/2018	**Data fine prove:**	09/10/2018

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati a diverse profondità dal punto di indagine ambientale denominato **S1A**. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Foto del punto "S1A"

0 – 1,0 m

4,0 – 5,0 m

8,0 -9,0 m

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine: S1A **Profondità:** da 0 a 1,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872347° LONG: 12,633232°
N° identificativo laboratorio: 180928101T **Data di campionamento:** 28/09/2018		**Data di inizio analisi:** 28/09/2018 **Data di fine analisi:** 09/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**80,2**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**1,34**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,95**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**31,54**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**21,84**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**13,17**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**18,54**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**39,67**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**72,49**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180928101T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S1A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872347°
Profondità:	da 4,0 a 5,0 metri		LONG: 12,633232°
N° identificativo laboratorio:	180928102T	**Data di inizio analisi:**	28/09/2018
Data di campionamento:	28/09/2018	**Data di fine analisi:**	09/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	77,9	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,11	10	30
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,11	20	50
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,11	2	10
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,11	2	15
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	12,62	20	250
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	16,52	150	800
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	< 0,11	2	15
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	< 0,11	1	5
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	32,71	120	500
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	8,62	100	1.000
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	15,41	120	600
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,11	3	15
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,11	1	350
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,11	1	10
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	7,28	90	250
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	93,49	150	1.500
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,05	0,1	2
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,25	0,5	50
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,25	0,5	50
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,25	0,5	50
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,25	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1	1	100
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,5	10
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,5	10

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Segue 180928102T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine: S1A **Profondità:** da 8,0 a 9,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872347° LONG: 12,633232°
N° identificativo laboratorio: 180928103T **Data di campionamento:** 28/09/2018		**Data di inizio analisi:** 28/09/2018 **Data di fine analisi:** 09/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**81,2**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,15**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,15**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,15**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,15**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**7,96**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**18,69**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,15**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,15**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**15,79**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**6,39**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**13,47**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,15**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,15**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,15**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**14,55**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**111,42**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180928103T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 180928101T del 09/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 180926109T del 04/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	26/09/2018 27/09/2018	**Data emissione:**	04/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 26/09/2018 n° 11 del 27/09/2018	**Campionamento:**	*A cura del* *Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	26-27/09/2018
Id. campione:	180926109T 180927102T 180927103T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati a diverse profondità dal punto d'indagine ambientale denominato "**S2A**" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 DPR 120/2017
Data inizio prove:	26/09/2018	**Data fine prove:**	04/10/2018

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati a diverse profondità dal punto di indagine ambientale denominato **S2A**. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Foto del punto "S2A"

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S2A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,8732829°
Profondità:	da 0 a 1,0 metri		LONG: 12,633576°
N° identificativo laboratorio:	180926109T	**Data di inizio analisi:**	26/09/2018
Data di campionamento:	26/09/2018	**Data di fine analisi:**	04/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**79,2**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**1,22**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**7,70**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**27,84**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**19,05**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**10,00**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**15,81**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**35,54**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**67,43**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180926109T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S2A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,8732829°
Profondità:	da 4,0 a 5,0 metri		LONG: 12,633576°
N° identificativo laboratorio:	180927102T	**Data di inizio analisi:**	27/09/2018
Data di campionamento:	27/09/2018	**Data di fine analisi:**	04/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**79,8**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,22**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**14,75**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**26,54**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**11,59**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**17,45**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,96**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**76,25**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Segue 180927102T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S2A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,8732829°
Profondità:	da 8,0 a 9,2 metri		LONG: 12,633576°
N° identificativo laboratorio:	180927103T	**Data di inizio analisi:**	27/09/2018
Data di campionamento:	27/09/2018	**Data di fine analisi:**	04/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**83,1**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,16**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,16**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,16**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,16**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,44**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**20,14**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,16**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,16**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**16,85**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,21**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**12,79**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,16**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,16**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,16**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**21,36**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**108,72**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180927103T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 180926109T del 04/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

n° doc	181003101T

OmegaTreLaboratori sas

Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 181003101T del 09/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	03/10/2018	**Data emissione:**	09/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 03/10/2018	**Campionamento:**	*A cura del Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	03/10/2018
Id. campione:	181003101T 181003102T 181003103T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati a diverse profondità dal punto d'indagine ambientale denominato "**S3A**" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 DPR 120/2017
Data inizio prove:	03/10/2018	**Data fine prove:**	09/10/2018

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati a diverse profondità dal punto di indagine ambientale denominato **S3A**. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Foto del punto "S3A"

0 – 1,0 m

4,0 – 5,0 m

8,0 -9,0 m

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S3A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,873361°
Profondità:	da 0 a 1,0 metri		LONG: 12,633976°
N° identificativo laboratorio:	181003101T	**Data di inizio analisi:**	03/10/2018
Data di campionamento:	03/10/2018	**Data di fine analisi:**	09/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**80,7**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	10	30
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	20	50
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	10
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	15
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**11,24**	20	250
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**31,69**	150	800
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	15
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	5
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**19,65**	120	500
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**9,32**	100	1.000
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**19,77**	120	600
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	3	15
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	350
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	10
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**28,59**	90	250
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**103,27**	150	1.500
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	0,1	2
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	1	100
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181003101T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine: S3A **Profondità:** da 4,0 a 5,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,873361° LONG: 12,633976°
N° identificativo laboratorio: 181003102T **Data di campionamento:** 03/10/2018		**Data di inizio analisi:** 03/10/2018 **Data di fine analisi:** 09/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**80,1**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	10	30
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	20	50
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	10
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	15
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**11,47**	20	250
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**16,24**	150	800
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	15
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	5
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**39,21**	120	500
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**7,09**	100	1.000
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**12,76**	120	600
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	3	15
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	350
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	10
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**11,34**	90	250
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**95,69**	150	1.500
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	0,1	2
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	1	100
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181003102T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine: S3A **Profondità:** da 8,0 a 9,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,873361° LONG: 12,633976°
N° identificativo laboratorio: 181003103T **Data di campionamento:** 03/10/2018		**Data di inizio analisi:** 03/10/2018 **Data di fine analisi:** 09/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**78,8**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	10	30
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	20	50
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	2	10
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	2	15
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	9,36	20	250
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	22,55	150	800
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	< 0,12	2	15
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	< 0,12	1	5
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	14,29	120	500
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	11,10	100	1.000
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	12,35	120	600
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	3	15
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	1	350
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	1	10
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	15,32	90	250
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	111,22	150	1.500
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,05	0,1	2
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,25	0,5	50
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,25	0,5	50
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,25	0,5	50
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,25	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1	1	100
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,5	10
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,5	10

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181003103T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 181003101T del 09/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

n° doc	181002104T

OmegaTreLaboratori sas

Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 181002104T del 09/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	02/10/2018	**Data emissione:**	09/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 02/10/2018	**Campionamento:**	*A cura del Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	02/10/2018
Id. campione:	181002104T 181002105T 181002106T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati a diverse profondità dal punto d'indagine ambientale denominato "**S4A**" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 DPR 120/2017
Data inizio prove:	02/10/2018	**Data fine prove:**	09/10/2018

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati a diverse profondità dal punto di indagine ambientale denominato **S4A**. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Foto del punto "S4A"

0 – 1,0 m

4,0 – 5,0 m

8,0 -9,4 m

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine: S4A **Profondità:** da 0 a 1,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872618° LONG: 12,633915°
N° identificativo laboratorio: 181002104T **Data di campionamento:** 02/10/2018		**Data di inizio analisi:** 02/10/2018 **Data di fine analisi:** 09/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**82,4**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**11,45**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**39,65**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**17,45**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**11,42**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**21,31**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**27,19**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**99,67**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181002104T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S4A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872618°
Profondità:	da 4,0 a 5,0 metri		LONG: 12,633915°
N° identificativo laboratorio:	181002105T	**Data di inizio analisi:**	02/10/2018
Data di campionamento:	02/10/2018	**Data di fine analisi:**	09/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**79,1**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**7,49**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**12,42**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**32,27**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**7,58**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**14,17**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**8,96**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**90,11**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181002105T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S4A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872618°
Profondità:	da 8,0 a 9,4 metri		LONG: 12,633915°
N° identificativo laboratorio:	181002106T	**Data di inizio analisi:**	02/10/2018
Data di campionamento:	02/10/2018	**Data di fine analisi:**	09/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**79,8**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**6,94**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**18,59**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**14,29**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**9,57**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**12,39**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**11,24**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**96,25**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181002106T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 181002104T del 09/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

n° doc	180926104T

OmegaTreLaboratori sas

Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 180926104T del 04/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	26/09/2018	**Data emissione:**	04/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 26/09/2018	**Campionamento:**	*A cura del Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	26/09/2018
Id. campione:	180926104T 180926105T 180926106T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati a diverse profondità dal punto d'indagine ambientale denominato "**S5A**" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 DPR 120/2017
Data inizio prove:	26/09/2018	**Data fine prove:**	04/10/2018

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

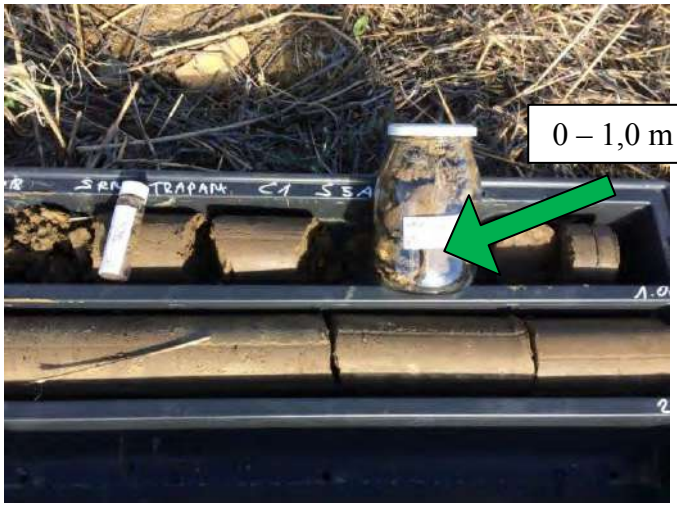
OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati a diverse profondità dal punto di indagine ambientale denominato **S5A**. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Foto del punto "S5A"



OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S5A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872265°
Profondità:	da 0 a 1,0 metri		LONG: 12,633920°
N° identificativo laboratorio:	180926104T	**Data di inizio analisi:**	26/09/2018
Data di campionamento:	26/09/2018	**Data di fine analisi:**	04/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**81,4**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**9,34**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**49,84**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**24,59**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**8,52**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**11,64**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**58,36**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**131,15**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180926104T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	0,9	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine: S5A **Profondità:** da 4,0 a 5,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872265° LONG: 12,633920°
N° identificativo laboratorio: 180926105T **Data di campionamento:** 26/09/2018		**Data di inizio analisi:** 26/09/2018 **Data di fine analisi:** 04/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**77,4**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,67**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**35,44**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**20,78**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,11**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**11,78**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**35,89**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**95,11**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180926105T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine: S5A **Profondità:** da 8,0 a 9,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872265° LONG: 12,633920°
N° identificativo laboratorio: 180926106T **Data di campionamento:** 26/09/2018		**Data di inizio analisi:** 26/09/2018 **Data di fine analisi:** 04/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**79,2**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**9,29**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**40,24**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**27,62**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**6,31**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**18,33**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**10,41**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**74,11**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180926106T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 180926104T del 04/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

n° doc	181002101T

OmegaTreLaboratori sas

Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 181002101T del 09/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	02/10/2018	**Data emissione:**	09/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 02/10/2018	**Campionamento:**	*A cura del Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	02/10/2018
Id. campione:	181002101T 181002102T 181002103T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati a diverse profondità dal punto d'indagine ambientale denominato "**S6A**" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 DPR 120/2017
Data inizio prove:	02/10/2018	**Data fine prove:**	09/10/2018

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati a diverse profondità dal punto di indagine ambientale denominato **S6A**. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Foto del punto "S6A"

0 – 1,0 m

4,0 – 5,0 m

8,0 -9,0 m

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine: S6A **Profondità:** da 0 a 1,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872618° LONG: 12,633915°
N° identificativo laboratorio: 181002101T **Data di campionamento:** 02/10/2018		**Data di inizio analisi:** 02/10/2018 **Data di fine analisi:** 09/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**80,5**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	10	30
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	20	50
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	10
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	15
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**10,36**	20	250
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**32,14**	150	800
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	15
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	5
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**15,47**	120	500
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**7,26**	100	1.000
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**19,61**	120	600
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	3	15
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	350
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	10
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**30,25**	90	250
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**105,42**	150	1.500
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	0,1	2
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	1	100
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 1810021101T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine: S6A **Profondità:** da 4,0 a 5,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872618° LONG: 12,633915°
N° identificativo laboratorio: 181002102T **Data di campionamento:** 02/10/2018		**Data di inizio analisi:** 02/10/2018 **Data di fine analisi:** 09/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**78,6**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,24**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**14,11**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**35,89**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,14**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**12,69**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**7,54**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**91,36**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Segue 181002102T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**5**	**50**
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**5**
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**5**	**50**
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1,2**	**10**	**100**
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,5**	**50**	**750**
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,5**	**50**	**750**
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	**-**	**Non Rilevato**	**1.000***	**1.000***

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S6A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872618°
Profondità:	da 8,0 a 9,0 metri		LONG: 12,633915°
N° identificativo laboratorio:	181002103T	**Data di inizio analisi:**	02/10/2018
Data di campionamento:	02/10/2018	**Data di fine analisi:**	09/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	79,3	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	10	30
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	20	50
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	2	10
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	2	15
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	7,11	20	250
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	19,67	150	800
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	< 0,12	2	15
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	< 0,12	1	5
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	15,31	120	500
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	10,42	100	1.000
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	13,95	120	600
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	3	15
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	1	350
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	< 0,12	1	10
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	12,55	90	250
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	111,17	150	1.500
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,05	0,1	2
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,25	0,5	50
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,25	0,5	50
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,25	0,5	50
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	< 0,25	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1	1	100
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,5	10
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,5	10

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181002103T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 181002101T del 09/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

n° doc	181001101T

OmegaTreLaboratori sas

Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 181001101T del 09/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	01/10/2018	**Data emissione:**	09/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 01/10/2018	**Campionamento:**	*A cura del Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	01/10/2018
Id. campione:	181001101T 181001102T 181001103T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati a diverse profondità dal punto d'indagine ambientale denominato "**S7A**" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 DPR 120/2017
Data inizio prove:	01/10/2018	**Data fine prove:**	09/10/2018

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati a diverse profondità dal punto di indagine ambientale denominato **S7A**. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Foto del punto "S7A"

0 – 1,0 m

4,0 – 5,0 m

8,0 -9,0 m

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine: S7A **Profondità:** da 0 a 1,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,873058° LONG: 12,634408°
N° identificativo laboratorio: 181001101T **Data di campionamento:** 01/10/2018		**Data di inizio analisi:** 01/10/2018 **Data di fine analisi:** 09/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**81,9**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**9,55**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**29,65**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**17,55**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,23**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**18,54**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**32,67**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**99,10**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 18100101T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S7A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,873058°
Profondità:	da 4,0 a 5,0 metri		LONG: 12,634408°
N° identificativo laboratorio:	181001102T	**Data di inizio analisi:**	01/10/2018
Data di campionamento:	01/10/2018	**Data di fine analisi:**	09/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**79,4**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	10	30
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	20	50
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	10
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	15
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**8,45**	20	250
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**15,77**	150	800
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	15
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	5
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**42,78**	120	500
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**7,25**	100	1.000
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**11,47**	120	600
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	3	15
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	350
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	10
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**6,39**	90	250
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**88,95**	150	1.500
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	0,1	2
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	1	100
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181001102T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**5**	**50**
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**5**
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**5**	**50**
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1,2**	**10**	**100**
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,5**	**50**	**750**
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,5**	**50**	**750**
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	**-**	**Non Rilevato**	**1.000***	**1.000***

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S7A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,873058°
Profondità:	da 8,0 a 9,0 metri		LONG: 12,634408°
N° identificativo laboratorio:	181001103T	**Data di inizio analisi:**	01/10/2018
Data di campionamento:	01/10/2018	**Data di fine analisi:**	09/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**79,6**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**7,12**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**17,45**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**16,44**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**9,65**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**11,25**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**13,65**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**108,51**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Segue 181001103T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 181001101T del 09/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

n° doc	181001104T

OmegaTreLaboratori sas

Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 181001104T del 09/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	01/10/2018	**Data emissione:**	09/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 01/10/2018	**Campionamento:**	*A cura del Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	01/10/2018
Id. campione:	181001104T 181001105T 181001106T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati a diverse profondità dal punto d'indagine ambientale denominato "**S8A**" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 DPR 120/2017
Data inizio prove:	01/10/2018	**Data fine prove:**	09/10/2018

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati a diverse profondità dal punto di indagine ambientale denominato **S8A**. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Foto del punto "S8A"

0 – 1,0 m 4,0 – 5,0 m

8,0 – 9,6 m

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S8A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,873485°
Profondità:	da 0 a 1,0 metri		LONG: 12,634686°
N° identificativo laboratorio:	181001104T	**Data di inizio analisi:**	01/10/2018
Data di campionamento:	01/10/2018	**Data di fine analisi:**	09/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**80,4**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**9,11**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**49,21**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**26,44**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**9,11**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**12,39**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,16**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**58,36**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**131,15**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181001104T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S8A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,873485°
Profondità:	da 4,0 a 5,0 metri		LONG: 12,634686°
N° identificativo laboratorio:	181001105T	**Data di inizio analisi:**	01/10/2018
Data di campionamento:	01/10/2018	**Data di fine analisi:**	09/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**78,6**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,96**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**41,78**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**22,36**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**9,33**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**13,24**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**36,52**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**101,47**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181001105T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S8A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,873485°
Profondità:	da 8,0 a 9,6 metri		LONG: 12,634686°
N° identificativo laboratorio:	181001106T	**Data di inizio analisi:**	01/10/2018
Data di campionamento:	01/10/2018	**Data di fine analisi:**	09/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**78,4**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**10,11**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**41,89**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**25,14**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**5,96**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**17,42**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**10,24**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**74,85**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181001106T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 181001104T del 09/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 180925101T del 04/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	25/09/2018	**Data emissione:**	04/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 25/09/2018	**Campionamento:**	*A cura del Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	25/09/2018
Id. campione:	180925101T 180925102T 180925103T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati a diverse profondità dal punto d'indagine ambientale denominato "**S9A**" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 DPR 120/2017
Data inizio prove:	25/09/2018	**Data fine prove:**	04/10/2018

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati a diverse profondità dal punto di indagine ambientale denominato **S9A**. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Foto del punto "S9A"

0 – 1,0 m

4,0 – 4,6 m

9,0 – 10,0 m

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine: S9A **Profondità:** da 0 a 1,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872247° LONG: 12,634650°
N° identificativo laboratorio: 180925101T **Data di campionamento:** 25/09/2018		**Data di inizio analisi:** 25/09/2018 **Data di fine analisi:** 04/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**76,7**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**7,88**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**37,76**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**20,35**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**6,82**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**9,88**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,12**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**42,24**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**85,41**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180925101T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine: S9A **Profondità:** da 4,0 a 4,6 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872247° LONG: 12,634650°
N° identificativo laboratorio: 180925102T **Data di campionamento:** 25/09/2018		**Data di inizio analisi:** 25/09/2018 **Data di fine analisi:** 04/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**75,7**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,14**	10	30
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,14**	20	50
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,14**	2	10
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,14**	2	15
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**10,54**	20	250
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**26,62**	150	800
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,14**	2	15
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,14**	1	5
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**19,73**	120	500
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**11,89**	100	1.000
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**12,03**	120	600
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,14**	3	15
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,14**	1	350
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,14**	1	10
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**16,62**	90	250
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**93,24**	150	1.500
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	0,1	2
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	1	100
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180925102T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S9A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872247°
Profondità:	da 9,0 a 10,0 metri		LONG: 12,634650°
N° identificativo laboratorio:	180925103T	**Data di inizio analisi:**	25/09/2018
Data di campionamento:	25/09/2018	**Data di fine analisi:**	04/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**83,8**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,13**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,13**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,13**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,13**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**7,73**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**28,93**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,13**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,13**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**21,20**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**6,67**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**10,80**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,13**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,13**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,13**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**15,20**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**83,60**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180925103T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 180925101T del 04/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

n° doc	181001107T

OmegaTreLaboratori sas

Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 181001107T del 09/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	01/10/2018	**Data emissione:**	09/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 01/10/2018	**Campionamento:**	*A cura del Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	01/10/2018
Id. campione:	181001107T 181001108T 181001109T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati a diverse profondità dal punto d'indagine ambientale denominato "**S10A**" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 DPR 120/2017
Data inizio prove:	01/10/2018	**Data fine prove:**	09/10/2018

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

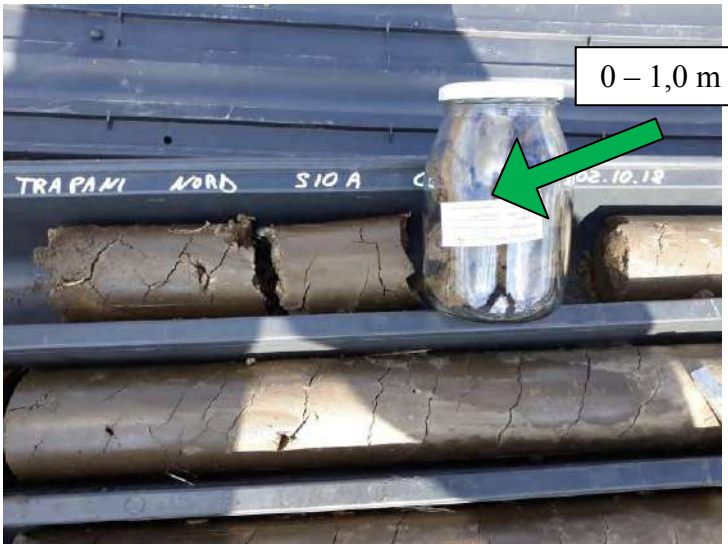
OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati a diverse profondità dal punto di indagine ambientale denominato **S10A**. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Foto del punto "S10A"



8,0 – 9,4 m

n° doc	181001107T

OmegaTreLaboratori sas

Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S10A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872884°
Profondità:	da 0 a 1,0 metri		LONG: 12,634891°
N° identificativo laboratorio:	181001107T	**Data di inizio analisi:**	01/10/2018
Data di campionamento:	01/10/2018	**Data di fine analisi:**	09/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**76,5**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**8,11**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**31,21**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**17,46**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**7,45**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**13,21**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**35,26**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**77,64**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181001107T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**5**	**50**
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**5**
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**5**	**50**
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1,2**	**10**	**100**
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,5**	**50**	**750**
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,5**	**50**	**750**
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	**-**	**Non Rilevato**	**1.000***	**1.000***

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S10A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872884°
Profondità:	da 4,0 a 5,0 metri		LONG: 12,634891°
N° identificativo laboratorio:	181001108T	**Data di inizio analisi:**	01/10/2018
Data di campionamento:	01/10/2018	**Data di fine analisi:**	09/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**80,2**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	10	30
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	20	50
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	10
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	15
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**10,32**	20	250
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**29,56**	150	800
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	15
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	5
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**17,45**	120	500
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**6,32**	100	1.000
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**15,21**	120	600
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	3	15
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	350
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	10
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**17,58**	90	250
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**104,54**	150	1.500
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	0,1	2
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	1	100
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181001108T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine:	S10A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872884°
Profondità:	da 8,0 a 9,4 metri		LONG: 12,634891°
N° identificativo laboratorio:	181001109T	**Data di inizio analisi:**	01/10/2018
Data di campionamento:	01/10/2018	**Data di fine analisi:**	09/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**82,1**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	10	30
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	20	50
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	2	10
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	2	15
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**13,21**	20	250
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**18,45**	150	800
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,19**	2	15
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,19**	1	5
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**20,17**	120	500
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**11,36**	100	1.000
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**12,95**	120	600
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	3	15
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	1	350
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	1	10
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**19,63**	90	250
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**97,65**	150	1.500
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	0,1	2
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	1	100
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 181001109T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 181001107T del 09/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 09/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

n° doc	180926107T

OmegaTreLaboratori sas

Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 180926107T del 04/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	26/09/2018 27/09/2018	**Data emissione:**	04/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 26/09/2018 n° 11 del 27/09/2018	**Campionamento:**	*A cura del* *Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	26-27/09/2018
Id. campione:	180926107T 180926108T 180927101T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati a diverse profondità dal punto d'indagine ambientale denominato "**S11A**" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 DPR 120/2017
Data inizio prove:	26/09/2018	**Data fine prove:**	04/10/2018

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati a diverse profondità dal punto di indagine ambientale denominato **S11A**. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Foto del punto "S11A"

4,0 – 5,0 m

0 – 1,0 m

8,0 – 9,0 m

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine:	S11A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,873064°
Profondità:	da 0 a 1,0 metri		LONG: 12,635107°
N° identificativo laboratorio:	180926107T	**Data di inizio analisi:**	26/09/2018
Data di campionamento:	26/09/2018	**Data di fine analisi:**	04/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**78,5**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**5,83**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**22,92**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**15,97**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,61**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**9,03**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,14**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**25,56**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**71,11**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180926107T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S11A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,873064°
Profondità:	da 4,0 a 5,0 metri		LONG: 12,635107°
N° identificativo laboratorio:	180926108T	**Data di inizio analisi:**	26/09/2018
Data di campionamento:	26/09/2018	**Data di fine analisi:**	04/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**80,8**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	10	30
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**2,20**	20	50
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	10
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	15
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**7,58**	20	250
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**15,93**	150	800
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,11**	2	15
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	5
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**20,00**	120	500
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**8,13**	100	1.000
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**19,12**	120	600
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	3	15
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	350
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	1	10
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**12,09**	90	250
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**54,18**	150	1.500
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	0,1	2
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	1	100
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180926108T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine: S11A **Profondità:** da 8,0 a 9,5 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,873064° LONG: 12,635107°
N° identificativo laboratorio: 180927101T **Data di campionamento:** 27/09/2018		**Data di inizio analisi:** 27/09/2018 **Data di fine analisi:** 04/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**82,3**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,18**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**0,9**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,18**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,18**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**11,45**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**25,62**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,18**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,18**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**15,44**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**9,56**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**10,47**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,18**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,18**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,18**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**18,96**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**112,51**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180927101T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	0,6	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 180926107T del 04/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

n° doc	180925104T

OmegaTreLaboratori sas

Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 180925104T del 04/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	25/09/2018	**Data emissione:**	04/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 25/09/2018 n° 11 del 26/09/2018	**Campionamento:**	*A cura del* *Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	25/09/2018 26/09/2018
Id. campione:	180925104T 180925105T 180926110T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati a diverse profondità dal punto d'indagine ambientale denominato "**S12A**" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 DPR 120/2017
Data inizio prove:	25/09/2018	**Data fine prove:**	04/10/2018

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

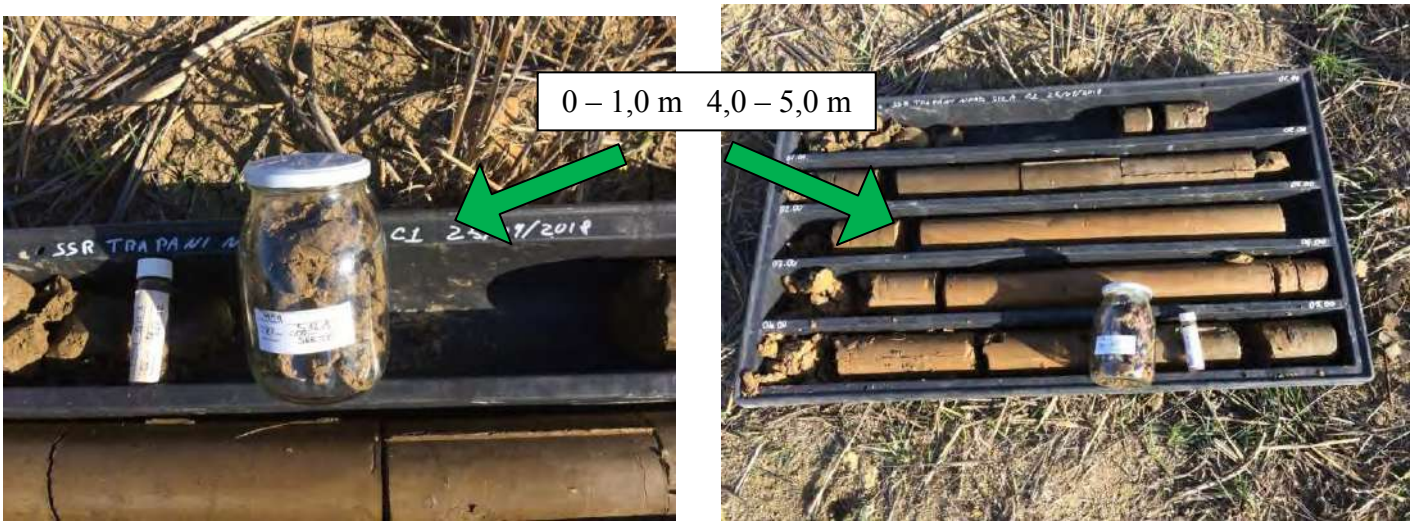
OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati a diverse profondità dal punto di indagine ambientale denominato **S12A**. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Foto del punto "S12A"



OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine: S12A **Profondità:** da 0 a 1,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872319° LONG: 12,635065°
N° identificativo laboratorio: 180925104T **Data di campionamento:** 25/09/2018		**Data di inizio analisi:** 25/09/2018 **Data di fine analisi:** 04/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**75,4**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**7,56**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**33,72**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**18,21**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**6,79**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**10,38**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,13**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**38,97**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**85,26**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180925104T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine:	S12A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872319°
Profondità:	da 4,0 a 5,0 metri		LONG: 12,635065°
N° identificativo laboratorio:	180925105T	**Data di inizio analisi:**	25/09/2018
Data di campionamento:	25/09/2018	**Data di fine analisi:**	04/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**79,8**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**9,22**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**30,33**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**18,78**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**5,78**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**14,22**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**16,67**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**109,33**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Segue 180925105T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine:	S12A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872319°
Profondità:	da 8,0 a 9,4 metri		LONG: 12,635065°
N° identificativo laboratorio:	180926110T	**Data di inizio analisi:**	26/09/2018
Data di campionamento:	26/09/2018	**Data di fine analisi:**	04/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**81,4**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	10	30
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	20	50
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	2	10
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	2	15
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**10,39**	20	250
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**20,37**	150	800
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,19**	2	15
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,19**	1	5
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**17,78**	120	500
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**10,00**	100	1.000
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**11,48**	120	600
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	3	15
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	1	350
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,19**	1	10
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**16,85**	90	250
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**89,07**	150	1.500
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	0,1	2
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	0,5	50
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	1	100
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,1	10
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	0,5	10

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180926110T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 180925104T del 04/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

n° doc	180926101T

OmegaTreLaboratori sas

Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Certificato di analisi n° 180926101T del 04/10/2018

Committente:	**SRR TRAPANI NORD**	**P.IVA:** **C.F.:**	- -
Città:	ERICE (TP)	**Sede:**	Via Crocci, 2
Data accettazione:	26/09/2018	**Data emissione:**	04/10/2018
Rif. verbale campion./accett.:	n° 11 del 26/09/2018	**Campionamento:**	*A cura del Dott. Pirrone Angelo*

PRESTAZIONE RICHIESTA	Caratterizzazione analitica di terre e rocce di scavo		
Tipo campione:	**Terra da scavo**	**Data prelievo:**	26/09/2018
Id. campione:	180926101T 180926102T 180926103T	**Quantità (Kg):**	1,5 circa cadauno
Descrizione del campione prelevato:	Campioni prelevati a diverse profondità dal punto d'indagine ambientale denominato "**S13A**" in c/da Montagnola Cuddia della Borranea nel comune di Trapani		
T°C :	*Ambiente*	**Campionamento:**	UNI 10802:2013 DPR 120/2017
Data inizio prove:	26/09/2018	**Data fine prove:**	04/10/2018

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

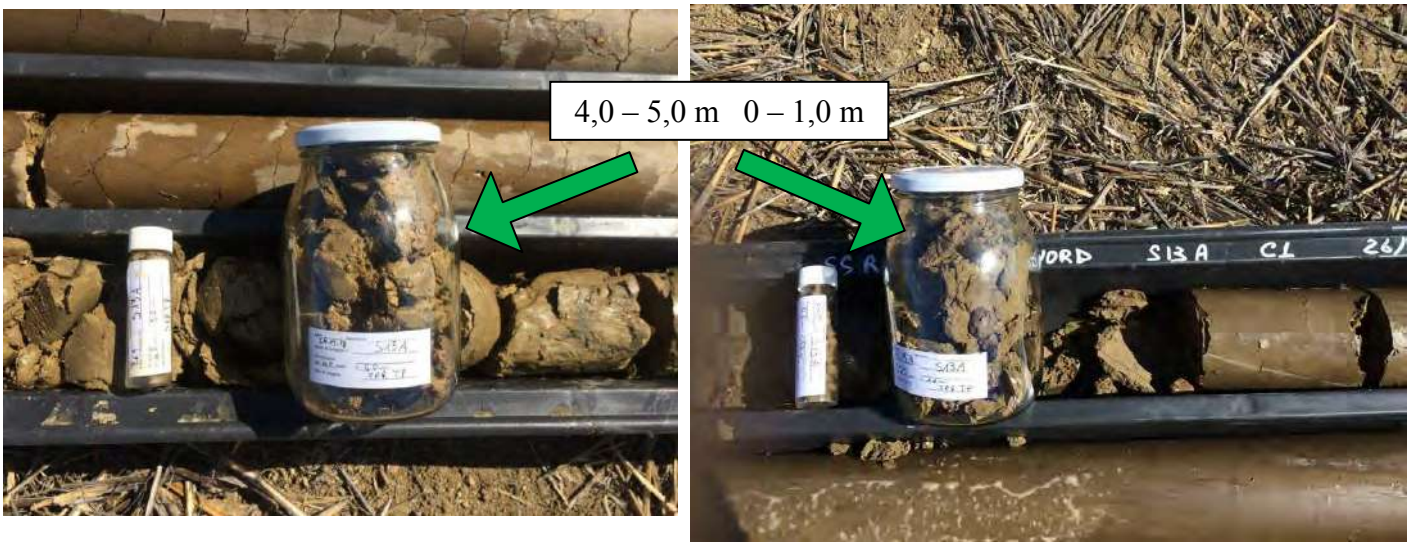
OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Oggetto: Indagine chimico-fisica su aliquote prelevate in C/da Montagnola Cuddia della Borranea nel Comune di Trapani

I campioni sottoposti ad indagine chimico-fisica sono stati prelevati a diverse profondità dal punto di indagine ambientale denominato **S13A**. Detti campioni sono stati prelevati in modo rappresentativo seguendo quanto possibile le indicazioni degli allegati del DPR 120 del 13/06/2017 e la norma UNI 10802:2013.
I campioni sono stati singolarmente indentificati indicando coordinate geografiche e allegando corredo fotografico dei punti di indagine e dei relativi contenitori per il trasporto in laboratorio.

Foto del punto "S13A"



8,0 – 9,0 m

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni *•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS* *•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista*

Punto di indagine:	S13A	**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872640°
Profondità:	da 0 a 1,0 metri		LONG: 12,635488°
N° identificativo laboratorio:	180926101T	**Data di inizio analisi:**	26/09/2018
Data di campionamento:	26/09/2018	**Data di fine analisi:**	04/10/2018

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**82,4**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,62**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**39,66**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**21,38**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,05**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**12,07**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**41,84**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**92,30**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180926101T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	1,1	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine: S13A **Profondità:** da 4,0 a 5,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872640° LONG: 12,635488°
N° identificativo laboratorio: 180926102T **Data di campionamento:** 26/09/2018		**Data di inizio analisi:** 26/09/2018 **Data di fine analisi:** 04/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	***Solido/liquido***	**Solido**	**-**	**-**
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	**%**	**76,4**	**-**	**-**
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**8,11**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**32,89**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**21,11**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**10,11**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**21,00**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**< 0,11**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**30,44**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	**mg/Kg s.s**	**86,89**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	**mg/Kg s.s**	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	**mg/Kg s.s**	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	**mg/Kg s.s**	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180926102T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Punto di indagine: S13A **Profondità:** da 8,0 a 9,0 metri		**Coordinate del punto:**	LAT: 37,872640° LONG: 12,635488°
N° identificativo laboratorio: 180926103T **Data di campionamento:** 26/09/2018		**Data di inizio analisi:** 26/09/2018 **Data di fine analisi:** 04/10/2018	

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna A	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1 Colonna B
Stato fisico	Esame visivo	*Solido/liquido*	**Solido**	-	-
Residuo secco (105°C)	UNI EN 14346:2007 Met A	%	**75,4**	-	-
Antimonio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,12**	**10**	**30**
Arsenico (As)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,12**	**20**	**50**
Berillio (Be)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,12**	**2**	**10**
Cadmio (Cd)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,12**	**2**	**15**
Cobalto (Cb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**9,29**	**20**	**250**
Cromo tot. (Cr)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**40,24**	**150**	**800**
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q 64 VOL.3 1986	mg/Kg s.s	**< 0,12**	**2**	**15**
Mercurio (Hg)	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	mg/Kg s.s	**< 0,12**	**1**	**5**
Nichel (Ni)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**27,62**	**120**	**500**
Piombo (Pb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**6,31**	**100**	**1.000**
Rame (Cu)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**18,33**	**120**	**600**
Selenio (Se)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,12**	**3**	**15**
Stagno (Sn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,12**	**1**	**350**
Tallio (Tl)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**< 0,12**	**1**	**10**
Vanadio (Sb)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**18,69**	**90**	**250**
Zinco (Zn)	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009	mg/Kg s.s	**110,12**	**150**	**1.500**
Aromatici					
Benzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,05**	**0,1**	**2**
Etilbenzene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Stirene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Toluene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Xilene	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006	mg/Kg s.s	**< 0,25**	**0,5**	**50**
Sommatoria organici aromatici	EPA 5021 A-2014 + EPA 8260 C-2006 + Calcolo	mg/Kg s.s	**< 1**	**1**	**100**
Aromatici policiclici					
Benzo(a)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(a)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,1**	**10**
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	**< 0,1**	**0,5**	**10**

segue

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

Segue 180926103T

Indagine	Metodo	Unità di misura	Risultato	Dlgs 152/06 Tit. V Parte IV Allegato 5 Tabella 1	
				Colonna A	Colonna B
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Crisene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	0,1	5
Pirene	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,1	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007 + Calcolo	mg/Kg s.s	< 1,2	10	100
Idrocarburi					
Idrocarburi C ≥ 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Idrocarburi C > 12	EPA 3550C-2007 + EPA 3620C-2007 + EPA 8270D-2007	mg/Kg s.s	< 0,5	50	750
Amianto	IS 5.2.1 REV. 04 2015	-	Non Rilevato	1.000*	1.000*

Legenda: % (m/m) massa su massa; n.a. non accettabile; < n.d. non determinabile col metodo usato (inferiore al limite di rilevabilità); mg/Kg è riferito alla sostanza secca.
*Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopio elettronico a scansione ESEM Quanta 200)
Il campione residuo viene conservato per un periodo non inferiore a giorni 30 a meno di richieste specifiche del cliente o dei casi di legge: al termine viene riconsegnato al committente poiché è il titolare. I dati relativi al campione saranno conservati per un periodo non inferiore ad anni cinque. I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A

OmegaTreLaboratori sas
Piano Santa Maria 27/B 91011 Alcamo (TP)
P.iva 02283310817 Info: tel.0924200179
cell.3939683444 / 3392851590 e-mail: omegatrelab@libero.it
www.omegatrelab.it

•Analisi Chimico - Fisiche e Microbiologiche su Alimenti - Acqua - Aria - Rifiuti - Terreni
•Autorizzazione e Consulenza Emissioni in Atmosfera •Seminterrati - Luoghi di lavoro - VIA-VAS
•HACCP e Autocontrollo Alimentare •Formazione Alimentarista

VISTI

- Il D.Lgs 152/06 e succ. mod.;
- Il DPR 13 giugno 2017, n. 120 che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo;
- L'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 143 convertito, con modificazioni, dalla Legge11 novembre 2014, n. 164;
- I risultati analitici ottenuti nel presente rapporto di prova n° 180926101T del 04/10/2018 con la ricerca delle sostanze pertinenti;

Conclusioni

I campioni di terra sottoposti ad analisi non presentano sostanze oltre i limiti di "CSC", ossia concentrazioni soglia di contaminazione delle colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/06 e succ. mod. e integrazioni.
Per i parametri indagati i campioni di terra analizzati rientrano nella definizione di sottoprodotti e di terre e rocce da scavo come da D.Lgs 152/06 e succ. mod.

Alcamo lì 04/10/2018

Firmato digitalmente secondo la normativa vigente da
Dott. Gaetano Denis La Rosa
Ordine Nazionale Dei Biologi Albo Professionale N. 058098 sez. A