

COMUNE di VIBO VALENTIA

(Provincia di Vibo Valentia)

**PROGETTO DEI LAVORI DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE
DI UN NUOVO CAPANNONE, SISTEMAZIONI AREE ESTERNE E
COPERTURE PRESSO LA CASA CANTONIERA "COLAMAZZA"
UBICATA LUNGO LA SS 18 AL KM 440+740.**

DITTA PROPRIETARIA:

ANAS S.p.A.

C.F.: 80208450587

P.IVA: 02133681003

Sede Compartimentale

Via E. de Riso n° 2

88100 Catanzaro (CZ)



Approvazione:

Elaborato N.

**- RELAZIONE GEOLOGICA
- DICHIARAZIONE P.A.I.**



Studio Geologico Tecnico

Dott. Geol. Gabriele PRESTIA

Via G. Marconi, 17/19

89851 - Ionadi (VV)

mobile: 348 8926080

e.mail: gabrieleprestia@yahoo.it

Il Geologo:

Dott. Gabriele PRESTIA

Il Progettista:

Arch. Gianmarco PLASTINO

INDICE

1. Premessa.....	Pag. 1
2. Riferimenti normativi	Pag. 3
3. Stato fisico del territorio: caratteri generali e di dettaglio.....	Pag. 4
4. Modello geologico e parametri geotecnici	Pag. 7
5. Considerazioni conclusive e indicazioni	Pag. 10
6. Dichiarazione P.A.I.	Pag. 11

ALLEGATI CARTOGRAFICI

- Documentazione fotografica
- Restituzione dati della prospezione geofisica “masw”
- Restituzione dati della tomografia sismica
- Restituzione dati ed istogrammi delle prove penetrometriche
- Corografia in scala 1:2000
- Carta geologica in scala 1:10000
- Carta con ubicazione delle indagini eseguite in situ in scala 1:2000
- Carta Tecnica Regionale con sovrapposizione P.A.I. in scala 1:10000

- 1. PREMESSA

In ordine alla redazione del progetto dei lavori di ampliamento e realizzazione di un nuovo capannone, sistemazioni aree esterne e coperture presso la Casa Cantoniera “Colamazza” ubicata lungo la SS 18 al Km 440+740 nel comune di Vibo Valentia, il sottoscritto Dott. Geologo Gabriele PRESTIA iscritto all’Ordine Regionale dei Geologi della Calabria al n.1052 ha eseguito lo studio geologico, commissionato dalla società ANAS S.p.A. – Compartimento della Viabilità per la Calabria, relativo al terreno che sarà interessato dalla realizzazione del progetto di cui sopra.

Lo studio ha riguardato la caratterizzazione in termini geologici e geotecnici di tale area e ha previsto un primo esame dell’assetto geomorfologico del territorio, effettuato mediante una ricognizione panoramica e cartografica delle aree interessate dal progetto ed integrato inoltre dall’esecuzione di quattro prove penetrometriche dinamiche continue superpesanti (DPSH), da una prospezione geofisica tipo *masw* (Vs) e da una tomografia sismica (Vp); le prove sono state effettuate dalla società GEOLAGS del Dott. Domenico LONGO, i cui elaborati sono parte integrante del presente lavoro.

La prova penetrometrica dinamica consiste nella misura della resistenza del terreno alla penetrazione di una punta conica con caratteristiche geometriche note, infissa per battuta nel terreno per mezzo di un maglio avente una massa di 63,5 kg; il numero di colpi necessari affinché avanzi la batteria di aste, permette di determinare la resistenza dinamica del terreno, dalla quale è possibile risalire ai parametri geotecnici significativi attraverso le successive elaborazioni. Analogamente alla prova penetrometrica statica, anche la prova dinamica fornisce pertanto dati utili alla caratterizzazione geotecnica dei terreni di supporto al progettista.

La prospezione sismica tipo *masw*, definisce i profili verticali delle onde di taglio (V_s) e fornisce dei dati utili per l'individuazione di strati "lenti"; tale tipo di indagine è utile, fra l'altro, all'identificazione della categoria di sottosuolo la quale è un valido supporto al progettista in fase di progettazione.

La tomografia sismica si basa sulla proporzionalità esistente tra lo spazio attraversato dall'onda sismica nella fase di propagazione e il tempo impiegato a percorrerlo; scopo di tale indagine è definire i modelli di velocità continui dei litotipi a partire dall'inversione dei tempi di primo arrivo (V_p) misurati sui sismogrammi.

Dopo aver effettuato i rilievi di superficie e dalle risultanze delle indagini eseguite *in situ*, sono state così definite:

- le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area;
- la presenza o meno di un'eventuale falda acquifera;
- le proprietà geotecniche dei terreni oggetto dello studio.

Il rilevamento geologico di superficie delle aree interessate ha permesso di individuare i litotipi presenti e di valutare, in prima analisi, le caratteristiche litologiche degli stessi.

I sopralluoghi effettuati hanno consentito allo scrivente di appropriarsi dei dati concernenti il tipo di terreno esistente in superficie nonché di quello che sarà direttamente interessato dalle fondazioni dell'opera da eseguire.

Quanto precedentemente esposto circa l'acquisizione dei dati di carattere geologico, trova riscontro, sia pure brevemente, nella Carta Geologica allegata alla presente relazione.

Le osservazioni e le deduzioni di quanto rilevato ed acquisito nel corso dell'espletamento dell'incarico costituiscono l'oggetto della presente relazione, redatta ai sensi delle vigenti norme.

- 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

D.M. LL.PP. del 11/03/1988

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.

D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.

Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

Norme tecniche per le Costruzioni 2008

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008.

Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

Eurocodice 8 - Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

- 3. STATO FISICO DEL TERRITORIO: CARATTERI GENERALI E DI DETTAGLIO

L'area oggetto di studio si trova a ridosso della SS 18 direzione Vibo Valentia-Mileto, è posta ad una quota di circa 480 metri sul livello medio del mare e presenta un andamento pianeggiante con inclinazione media inferiore al 5°.

Geograficamente l'area è identificata al Foglio n°579 Sezione III denominata "Vibo Valentia" della Carta Topografica d'Italia (Scala 1:25.000).

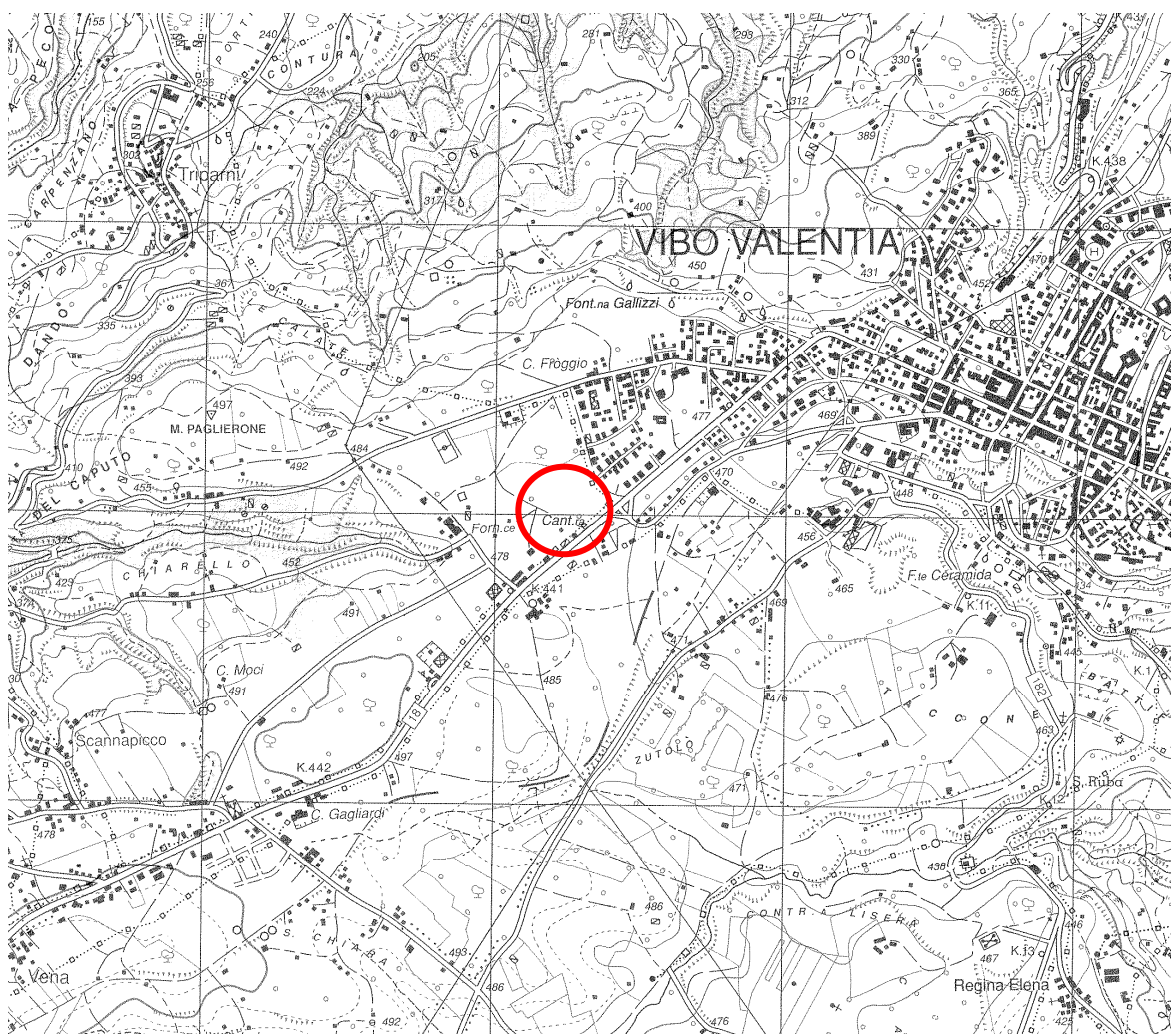


Fig.1: Stralcio della Carta Topografica d'Italia con ubicazione (cerchio rosso) dell'area in esame.

Il contesto geomorfologico generale individua un'area pianeggiante senza particolari problemi di stabilità.

Geologicamente l'area oggetto dello studio è caratterizzata da depositi sedimentari risalenti al Quaternario, composti essenzialmente da sabbie limose mediamente addensate che poggiano sul basamento cristallino costituito da rocce scistose.

Il tipo litologico caratterizzante l'area in dettaglio è dunque costituito da terreno vegetale per circa 0.80 metri, in continuità stratigrafica si hanno delle sabbie limose fino a circa 8.00 metri ed infine si ha il basamento cristallino-metamorfico.

Le unità litologiche, costituite dai depositi continentali affioranti nella porzione del territorio studiato presentano caratteristiche idrogeologiche tali da essere definite come formazioni a medio-alta permeabilità con valori di permeabilità compresi tra $1 \cdot 10^{-2}$ e $1 \cdot 10^{-3}$ cm/sec.

Le unità cristallino-metamorfiche sottostanti presentano una permeabilità media di $1 \cdot 10^{-4}$ cm/sec, comunque variabile in funzione del locale grado di fratturazione.

La permeabilità delle sabbie limose è di tipo "primario", ovvero la percolazione dell'acqua avviene attraverso gli spazi che si creano tra un grano e l'altro al momento della messa in posto; tali spazi vanno a formare dei veri e propri microcanali che conferiscono una porosità omogenea in tutta l'unità litologica. Le rocce cristallino-metamorfiche sottostanti, sono dotate di una permeabilità secondaria per fratturazione.

Di conseguenza si deduce che, dal punto di vista idrogeologico, nell'area possono essere distinti due tipi di complessi idrogeologici:

- Complesso delle sabbie limose che presenta una porosità primaria, generalmente interessata da una circolazione idrica effimera legata alle precipitazioni quindi può essere definito un complesso idrogeologico a medio-alta permeabilità.
- Complesso delle rocce cristallino-metamorfiche che si presentano fratturate e alterate, almeno nella porzione più superficiale, quindi può essere definito un complesso idrogeologico a media permeabilità.

Le unità litologiche affioranti nella porzione del territorio studiato quindi presentano caratteristiche idrologiche, tali da essere definite come una formazione variabile da medio-alta a media permeabilità.

Durante l'esecuzione della prova penetrometrica n.2, è stata rilevata la presenza d'acqua; tra la quota 0.30 e 1.70 metri dall'attuale piano campagna, considerato che gli strati sottostanti sono risultati essere privi di falde acquifere e che durante l'esecuzione delle altre tre prove eseguite non è emersa la presenza d'acqua, si può asserire che si tratta di una concentrazione di acque meteoriche infiltrate nel substrato.

- 4. MODELLO GEOLOGICO E PARAMETRI GEOTECNICI

L'area interessata dal progetto appartiene a quella complessa storia geologica e tettonica che ha interessato l'intera regione.

La geologia della Calabria è caratterizzata prevalentemente da falde cristalline (denominate complesso Calabride, da Ogniben, 1969, 1973; o unità dell'Arco Calabro Peloritano da Amodio Morelli, 1976), le quali si sono messe in posto nel Miocene Inferiore durante l'orogenesi alpina.

L'Arco Calabro Peloritano viene indicato in letteratura come un complesso edificio a falde di ricoprimento che si estende dai confini settentrionali della Calabria fino ai monti Peloritani in Sicilia.

L'ossatura della Catena Calabro-Peloritana è formata da rocce metamorfiche di basso e medio grado, costituite in parte da scaglie di basamento continentale già deformato in età Ercinica, in parte da metagranitoidi tardo Ercinici.

Le fasi tettogenetiche principali, sviluppatasi tra l'Eocene ed il Tortoniano, indicano una direzione di trasporto tettonico da S.O. verso N.E., sostanzialmente analoga a quella rilevabile nei complessi metamorfici in tutta la Catena Appenninica, dalle Alpi Apuane a Lagonegro, la vergenza delle mesostrutture delle unità cristalline invece appare verso O.S.O. con caratteristiche di Catena Alpina e cioè Europa vergente.

La costruzione della Catena Calabro-Peloritana si è sostanzialmente conclusa nel Tortoniano poiché a partire dal Messiniano inferiore l'Arco Calabro è stato oggetto di una dinamica prevalentemente estensionale che ne ha causato il distacco dal Massiccio Sardo-Corso e la rapida traslazione verso S.E., con la conseguente apertura ed espansione del bacino oceanico tirrenico tra i due blocchi continentali.

L'attività tettonica della Regione Calabro-Peloritana dura tuttora: questo è confermato dagli alti livelli energetici raggiunti dai fenomeni sismici in epoca storica, con terremoti tra i più catastrofici dell'area mediterranea, accompagnati in molti casi da vistosi fenomeni di fagliazione superficiale.

Il massiccio Calabro-Peloritano si presenta attualmente frammentato da una serie di blocchi strutturali delimitati da una serie di elementi tettonici disposti sia in senso longitudinale che trasversale all'Arco.

A seguito del rilevamento geologico tecnico di superficie effettuato sul sito che sarà interessato dal progetto di cui sopra e in base ai risultati ottenuti dall'elaborazione delle indagini eseguite *in situ*, si possono considerare i seguenti litotipi, per quanto attiene la ricostruzione del modello geologico dei terreni di sede che saranno interessati dalle opere di progetto:

- Terreno vegetale fino alla profondità di circa 0.80 m;
- Sabbie limose debolmente addensate da circa 0.80 a 7.20 m;
- Sabbie limose addensate da 7.20 metri a circa 8.20 m;
- Rocce scistose fino alla massima profondità investigata: 10,80 metri dall'attuale piano campagna.



Fig.2: Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 – F.241 “Nicastro” dell’I.G.M.

I terreni sopra descritti sono dotati di buone caratteristiche fisico-meccaniche per come si evince dalle risultanze delle prove penetrometriche eseguite *in situ* e per come di seguito riportato:

- Peso unità di volume (γ) pari a 1.84 t/m³
- Peso unità di volume saturo pari a 1.94 t/m³
- Modulo edometrico 139.89 Kg/cm²
- Densità relativa 47.44 %
- Angolo d'attrito 18.87°
- Modulo di Young 135.40 Kg/cm²
- Modulo di Poisson 0.33

I parametri sopra descritti si riferiscono al primo strato di terreno classificato come terreno vegetale moderatamente addensato, ovvero ad una profondità di 0,60 metri all'attuale piano campagna.

- 5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E INDICAZIONI

In conclusione, da un'attenta analisi dei dati geomorfologici e geotecnici derivanti dallo studio eseguito sull'area interessata dalla realizzazione dell'opera, sintetizzando brevemente gli stessi, si può affermare che l'area in riferimento ha le seguenti caratteristiche:

- il quadro morfologico generale dell'area oggetto di studio ha rilevato che non esistono condizioni di dissesti in atto o di propensione al dissesto; al contempo, la situazione morfologica relativa al sito interessato dallo studio, è quella di una porzione di area con pendenze quasi nulle senza specifici problemi di stabilità.
- Il quadro geolitologico è rappresentato da sabbie limose risalenti al Quaternario.
- Sui terreni oggetto di studio, per quanto attiene le risultanze della prospezione geofisica *masw*, sono stati misurati valori medi di V_{s30} pari a 498 [m/s] quindi la categoria di sottosuolo può essere associata al tipo "B" cioè 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 $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
- Le caratteristiche della superficie topografica sono assimilabili alla categoria "T1", ovvero, terreni con superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$.

I risultati delle prove eseguite hanno consentito di individuare un terreno con buone caratteristiche fisico-meccaniche ma con un basso grado di addensamento, infatti i primi metri di substrato sono stati classificati, sulla scorta della indagini eseguite, da poco a moderatamente addensati.

Considerato che i terreni dove sarà realizzata l'opera presentano un alto grado di permeabilità, si raccomanda la realizzazione di un adeguato sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, al fine di evitare che un ruscellamento superficiale, non correttamente canalizzato delle acque meteoriche, possa nel tempo interferire negativamente con le fondazioni.

- 6. DICHIARAZIONE P.A.I.

Tenendo conto dell'area nella quale saranno realizzate le strutture di progetto, esaminati gli elaborati redatti dai tecnici preposti ed allegati alle norme di attuazione e salvaguardia del P.A.I. regionale relativi alle aree ad elevato rischio di frana o idraulico ed indicate negli elaborati con la sigla R1, R2, R3 ed R4 di cui agli artt. 16, 17 e 21 delle predette norme entrate in vigore il 25 marzo 2002, si dichiara che il sito oggetto di studio non ricade in alcuna delle aree di rischio precedentemente notate.

Ionadi, Settembre 2011

IL GEOLOGO
Dott. Gabriele PRESTIA

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



*Foto 1: ubicazione prova penetrometrica dinamica n.1
Ditta ANAS S.p.A. – Comune di Vibo Valentia (VV)*



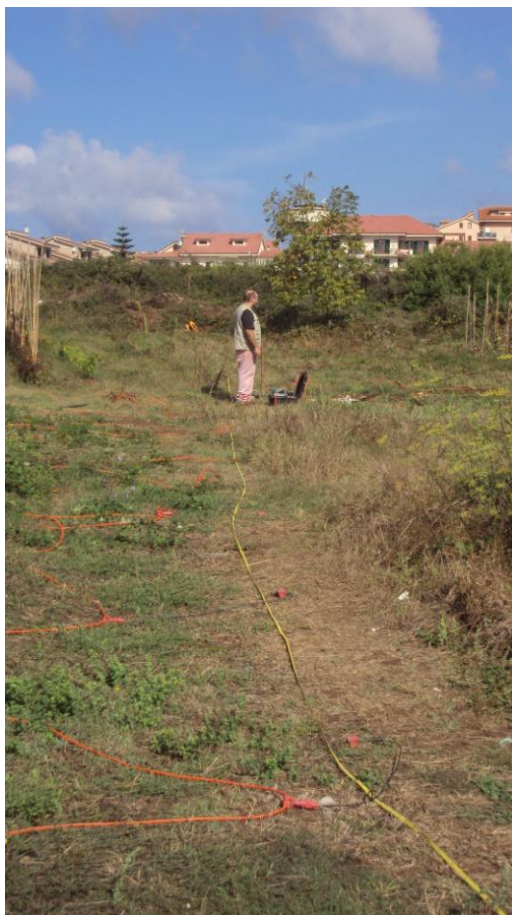
*Foto 2: ubicazione prova penetrometrica dinamica n.2
Ditta ANAS S.p.A. – Comune di Vibo Valentia (VV)*



***Foto 3: ubicazione prova penetrometrica dinamica n.3
Ditta ANAS S.p.A. – Comune di Vibo Valentia (VV)***



***Foto 4: ubicazione prova penetrometrica dinamica n.4
Ditta ANAS S.p.A. – Comune di Vibo Valentia (VV)***



***Foto 5: stendimento prospezione geofisica MASW
Ditta ANAS S.p.A. – Comune di Vibo Valentia (VV)***



***Foto 6: stendimento sismica a rifrazione
Ditta ANAS S.p.A. – Comune di Vibo Valentia (VV)***



INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

Committente: Dott. Geol. Gabriele Prestia per conto
di ANAS S.p.a.

Progetto: “Lavori di ampliamento e realizzazione
di un nuovo capannone, sistemazioni
aree esterne e coperture presso la Casa
Cantoniera Colamazza ubicata lungo la
SS 18 al Km 440+740”

Località: Vibo Valentia

Settembre 2011

PREMESSA

La Geolags, ditta operante nei settori della geologia ambientale, della geologia applicata, della geofisica applicata, della geoarcheologia e dei monitoraggi ambientali, con sede legale a Sitizano di Cosoleto (RC), in via Largo Madonna dei Campi, 2 è stata incaricata dal Dott. Geol. Gabriele Prestia per conto di ANAS S.p.a. per il "progetto dei lavori di ampliamento e realizzazione di un nuovo capannone, sistemazione aree esterne e coperture presso la Casa Cantoniera Colamazza ubicata lungo la SS 18 al Km 440+740".

In particolare sono state eseguite:

- n° 1 prospezione sismica tipo MASW;
- n° 1 Tomografia Sismica, Vp;
- n° 4 prove penetrometriche dinamiche continue superpesanti (DPSH).

Di seguito vengono illustrate le metodiche di esecuzione delle diverse attività.

ACQUISIZIONE DEI DATI SISMICI

Per l'esecuzione delle prospezioni sismiche è stata impiegata la seguente strumentazione:

- *Sismografo PASI modello 16SG24-N a 24 Canali;*
- *Cavi sismici a 12 tracce, con connettori NK2721C ad attacchi singoli;*
- *Geofoni verticali PASI da 4,5 Hz;*
- *Geofono starter;*
- *Attrezzatura di energizzazione con massa battente.*

I sismogrammi sperimentali sono archiviati presso i nostri uffici su supporto magnetico in formato internazionale SEG2, e rimangono a disposizione della committenza per la durata di anni uno.

PROSPEZIONI SISMICHE MASW

E' stata eseguita n.1 acquisizione sismica per ottenere il profilo di velocità delle onde S con i seguenti parametri: distanza intergeofonica 2,0 m, shot a 6,0 m dal primo geofono, tempo di acquisizione 2 secondi, intervallo di campionamento 2 millisecondi.

La tecnica si basa sullo studio della dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di tipo Rayleigh (R), nota in letteratura come Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW). Successivamente si è passati alla rappresentazione delle tracce sismiche su un diagramma che mette in relazione le frequenze con le velocità di fase. Su di esso s'individuano, come zone di

massima ampiezza, gli allineamenti attribuibili alle onde di Rayleigh, da cui si ottiene la variazione delle velocità di queste ultime con il variare della loro frequenza, o lunghezza d'onda. Essendo la profondità di propagazione di questo tipo di onde dipendente dalla frequenza, sarà possibile correlare le velocità alle varie frequenze con le profondità. In quest'ultimo passo si ottiene mediante un processo d'inversione il profilo verticale delle velocità delle onde trasversali (V_s), posto al centro della stesa di geofoni.

Le indagini MASW sono state ubicate in accordo con la committenza.

Gli elaborati grafici sono riportati in allegato e contengono:

- la curva di dispersione della velocità di fase delle onde R in relazione alla frequenza;
- il profilo delle V_s al centro dello stendimento fino alla massima profondità di indagine;
- la tabella dei valori di V_s per orizzonti omogenei di velocità;
- il valore medio delle V_s , pesato sugli spessori, estrapolato fino a 30 metri di profondità.

PROSPEZIONE TOMOGRAFICA SISMICA

Nell'area è stata eseguita n.1 tomografia sismica. La prospezione tomografica è stata eseguita mediante l'uso di un simografo a 24 geofoni da 4,5 Hz con distanza intergeofonica di 2,0 m. Lungo la linea sismica sono stati eseguiti n. 7 shot opportunamente distribuiti, gli stessi sono stati generati con una massa battente da 10 Kg lasciata cadere su una piastra di alluminio.

Il metodo della Tomografia Sismica permette la definizione di modelli di velocità continui dei litotipi a partire dall'inversione dei tempi di primo arrivo misurati sui sismogrammi.

Essa si basa sulla proporzionalità esistente tra lo spazio attraversato dall'onda sismica durante la sua propagazione e il tempo impiegato a percorrerlo.

La presenza di anomalie di velocità nel volume investigato determina variazioni nel tempo di arrivo dell'onda sismica che l'ha attraversata, ovvero l'analisi delle perturbazioni dei tempi di arrivo fornisce informazioni sulle caratteristiche in velocità dell'anomalia. Matematicamente questo si traduce nell'espressione:

$$T = \int_s \frac{ds}{v(s)} = \int_s u(s) ds \quad (1.1)$$

nella quale T è il tempo di arrivo della fase, $u(s)$ è la lentezza, corrispondente all'inverso della velocità $\left[\frac{1}{v(s)} \right]$ lungo la traiettoria del raggio s .

L'espressione summenzionata definisce il tempo di arrivo di una fase sismica lungo tutto il percorso dalla sorgente al punto di registrazione ed è funzione della distribuzione di velocità

(lentezza) lungo tutta la traiettoria. Per la nomenclatura adottata nella teoria inversa la (1.1) costituisce il modello, i tempi T i dati e le velocità i parametri del modello.

Il tempo di arrivo residuo è definito come la differenza tra il tempo di arrivo osservato e quello stimato per una stessa fase sismica a partire da un modello di riferimento, assumendo nota la posizione della sorgente. La differenza è dovuta a perturbazioni in velocità (lentezza), lungo la traiettoria del raggio, del modello reale rispetto a quello di riferimento.

Le variazioni in velocità lungo il raggio che perturbano la traiettoria del raggio stesso possono essere risolte costruendo iterativamente dei modelli di velocità che tengano conto del valore dei residui stimati e che forniscano, quindi, valori dei residui minori.

Tutte le metodologie Tomografiche prevedono la suddivisione dello spazio investigato in regioni (blocchi o celle) in cui la velocità è omogenea. Ciò significa che il modello di velocità è discretizzato utilizzando una griglia per la quale i valori di velocità (lentezza) vengono stimati in ciascun nodo o in ciascuna cella della griglia. Mediante tecniche di interpolazione è possibile successivamente ottenere un modello di velocità continuo.

L'idea principale alla base dei metodi tomografici è che l'integrale lungo la traiettoria delle perturbazioni in lentezza del modello di riferimento debba uguagliare i residui dei tempi di arrivo:

$$\int_s \Delta u(s) ds = \Delta T = T_{oss} - T_{calc} \quad (1.2)$$

Nell'espressione (1.2) $\Delta u(s)$ è la perturbazione in lentezza che deve essere determinata. Discretizzando il mezzo di propagazione, l'equazione (1.2) può essere scritta nella forma:

$$\Delta T = \sum_j l_j \Delta u_j \quad (1.3)$$

Dove l_j è la lunghezza del raggio che attraversa la j -esima cella e Δu_j è la perturbazione in lentezza per la tale cella.

L'analisi dei residui se effettuata ad un'unica stazione di registrazione, non permette di localizzare l'eventuale anomalia di velocità in quanto essa potrebbe essere posizionata in un qualsiasi punto lungo il raggio tra la sorgente ed il ricevitore. Se però, si dispone di più coppie sorgente-ricevitore distinte, ad esempio N , sarà possibile a partire dall'equazione (1.3) definire un sistema di N equazioni tali che:

$$\Delta T_l = \sum_j l_{lj} \Delta u_j \quad l = 1, \dots, N \quad (1.4)$$

Le informazioni portate dalle onde sismiche che attraversano le celle seguendo differenti

traiettorie forniscono un contributo coerente nel sistema di equazioni che permettono di rivelare variazioni di velocità bi- e tri-dimensionali per il mezzo attraversato.

L'equazione (1.4) è espressa nella forma di un sistema di equazioni lineari per la quale la soluzione generalizzata in termini di minimi quadrati è data da:

$$m = [GTG]^{-1}GTd \quad (1.5)$$

I dati d , dell'equazione (1.5) nel caso tomografico, sono rappresentati dai residui dei tempi di arrivo ΔT , gli elementi della matrice G sono le quantità l_{ij} e gli elementi del vettore dei parametri m sono le variazioni della lentezza Δv_j .

Il software utilizzato per l'elaborazione della tomografia sismica è il , RAYFRAC[®] ver.3.17 della Intelligence Resources Inc..

Tale programma utilizza per la interpretazione dei dati il metodo di processing definito WET Wavepath Eikonal Traveltime tomography. (vedi Schuster 1993; Watanabe 1999). Tale metodo utilizza il concetto di percorso di onda in un mezzo in analisi denominato volume di Fresnel

(altrimenti noto come "fat rays"), l'algoritmo implementato per i primi arrivi utilizza una modellizzazione basata sulla risoluzione di una "Eikonale" di primo ordine descritta in Podvin/Lecomte (Lecomte 2000).

Il pregio di tale algoritmo è che riesce a rilevare gradienti di velocità verticali e laterali, cambi bruschi di velocità (distribuzioni di velocità discontinue o cambi sistematici ai limiti di contatto fra unità), anomalie ed inversioni di velocità (anche di zone a bassa velocità immerse in un mezzo più veloce) e/o di strutture meglio che nei metodi convenzionali.

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE SUPERPESANTI (DPSH)

Sono state eseguite n. 4 prova penetrometriche DPSH spinte rispettivamente sino alla profondità di 10,00 m (DPSH1), 8,60 m (DPSH2), 10,20 m (DPSH3) e 10,80 m (DPSH4) dal p.c..

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere

un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con il sondaggio geognostico per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura)
- avanzamento (penetrazione)
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

L'ubicazione dei sondaggi penetrometrici è stata concordata con la committenza prima dell'avvio dei lavori.

Gli elaborati grafici e tabellari sono riportati in allegato e contengono:

- *Stima dei parametri geotecnici;*
- *Colonna stratigrafica.*

Vibo Valentia, Settembre 2011

Il Tecnico

Dr. Geol. Domenico Longo



MASW



Tomografia Sismica, Vp



DPSH 1



DPSH 2



DPSH 3



DPSH 4

Risultati delle analisi MASW

<u>Autore:</u>	GEOLAGS
<u>Sito:</u>	Comune di Vibo Valentia, presso Casa Cantoniera "Colamazza"
<u>Progetto:</u>	Lavori di ampliamento e realizzazione di un nuovo capannone, sistemazione aree esterne e coperture presso la Casa Cantoniera "Colamazza" ubicata lungo la S.S.18 al Km 440 + 740
<u>Committente:</u>	Dott. Geol. Gabriele Prestia per conto di ANAS s.p.a.
<u>Data:</u>	22/ 09/2011

Redatto da MASW
(c) Vitantonio Roma. All rights reserved.

1 ~ Dati sperimentali

Nome del file delle tracce: C:\pub\Area tecnica\restituzione dati\2011\settembre\Indagini ANAS Prestia\Masw\cantonieramasw1.seg2

Numero di ricevitori.....24

Numero di campioni temporali.....3.26787e-312

Timestep di acquisizione.....2ms

Numero di ricevitori usati per l'analisi24

L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....0ms

L'intervallo considerato per l'analisi termina a2046ms

I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

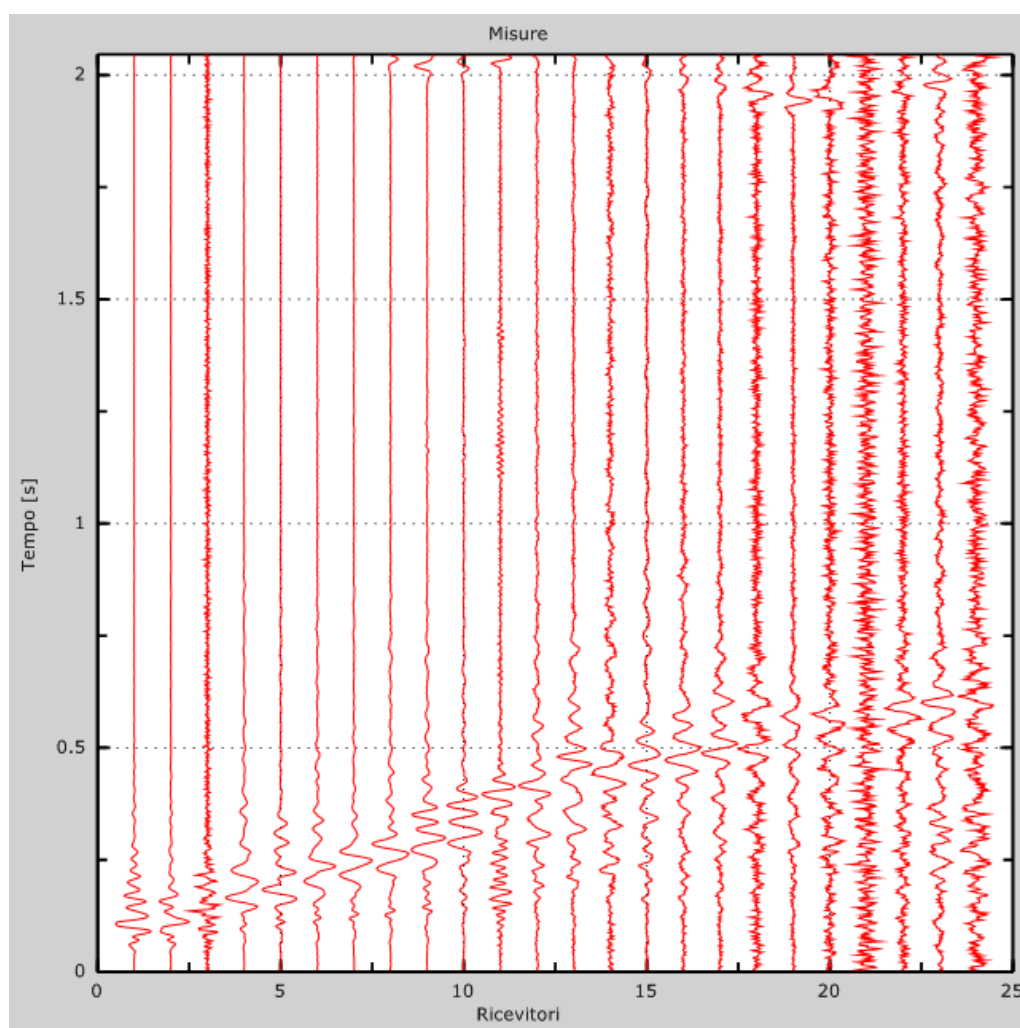


Figura 1:Tracce sperimentali

2 ~ Risultati delle analisi

Frequenza finale.....95Hz

Frequenza iniziale..... 5Hz

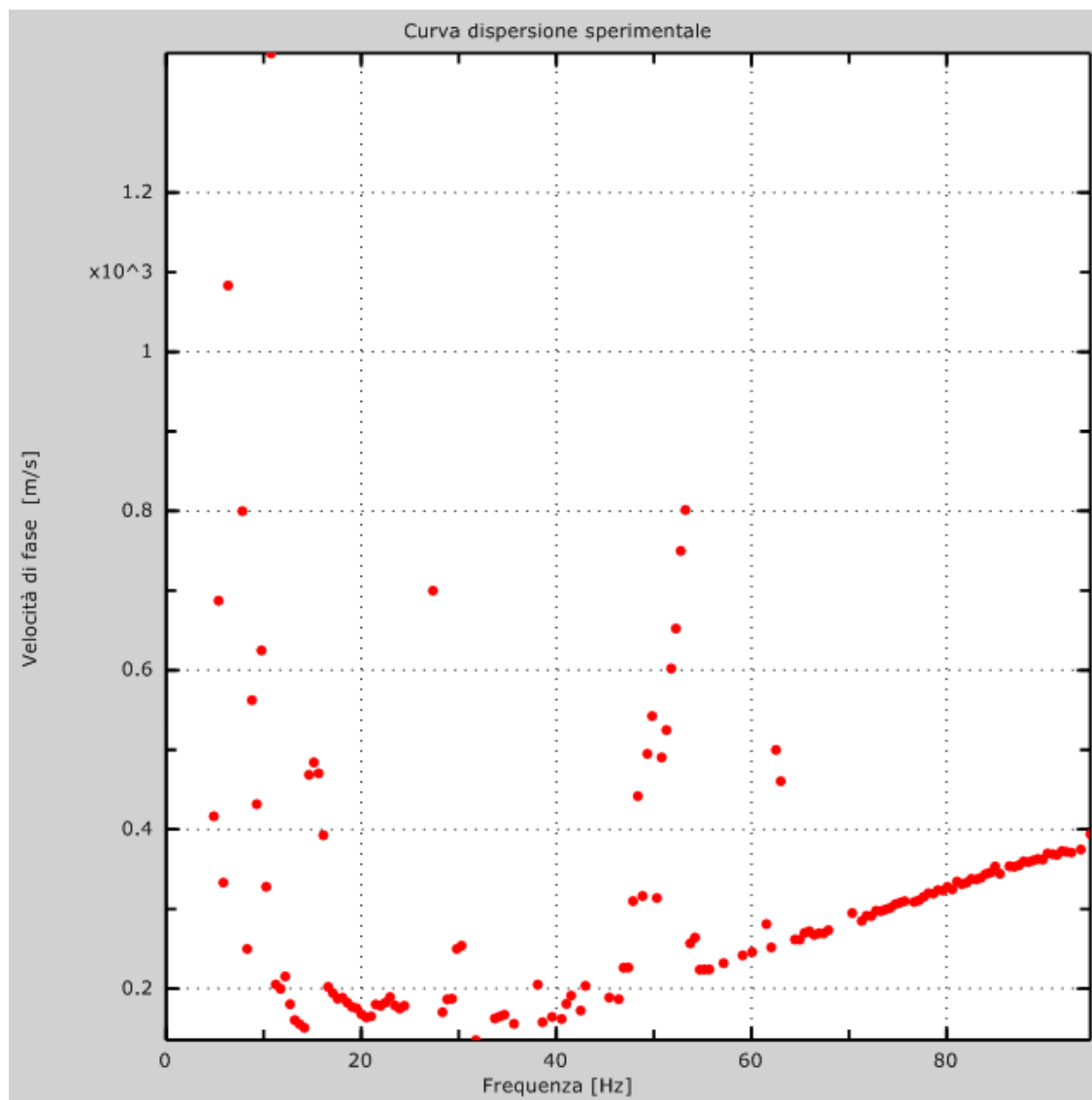


Figura 2:Curva dispersione sperimentale

3 ~ Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
6.66883	1077.8	1022.71	1132.89
7.1897	791.679	731.256	852.102
9.42383	489.773	440.795	538.75
13.9648	152.847	137.562	168.132
18.5059	183.301	164.971	201.631
23.0469	187.434	168.69	206.177
27.5879	283.411	255.07	311.752
41.2109	185.197	166.678	203.717
50.293	314.024	282.622	345.427
54.834	224.062	201.656	246.468
72.998	297.81	268.029	327.59
77.5391	314.586	283.127	346.044
82.0801	333.8	300.42	367.18
86.6211	353.67	318.303	389.037
91.1621	368.391	331.552	405.231

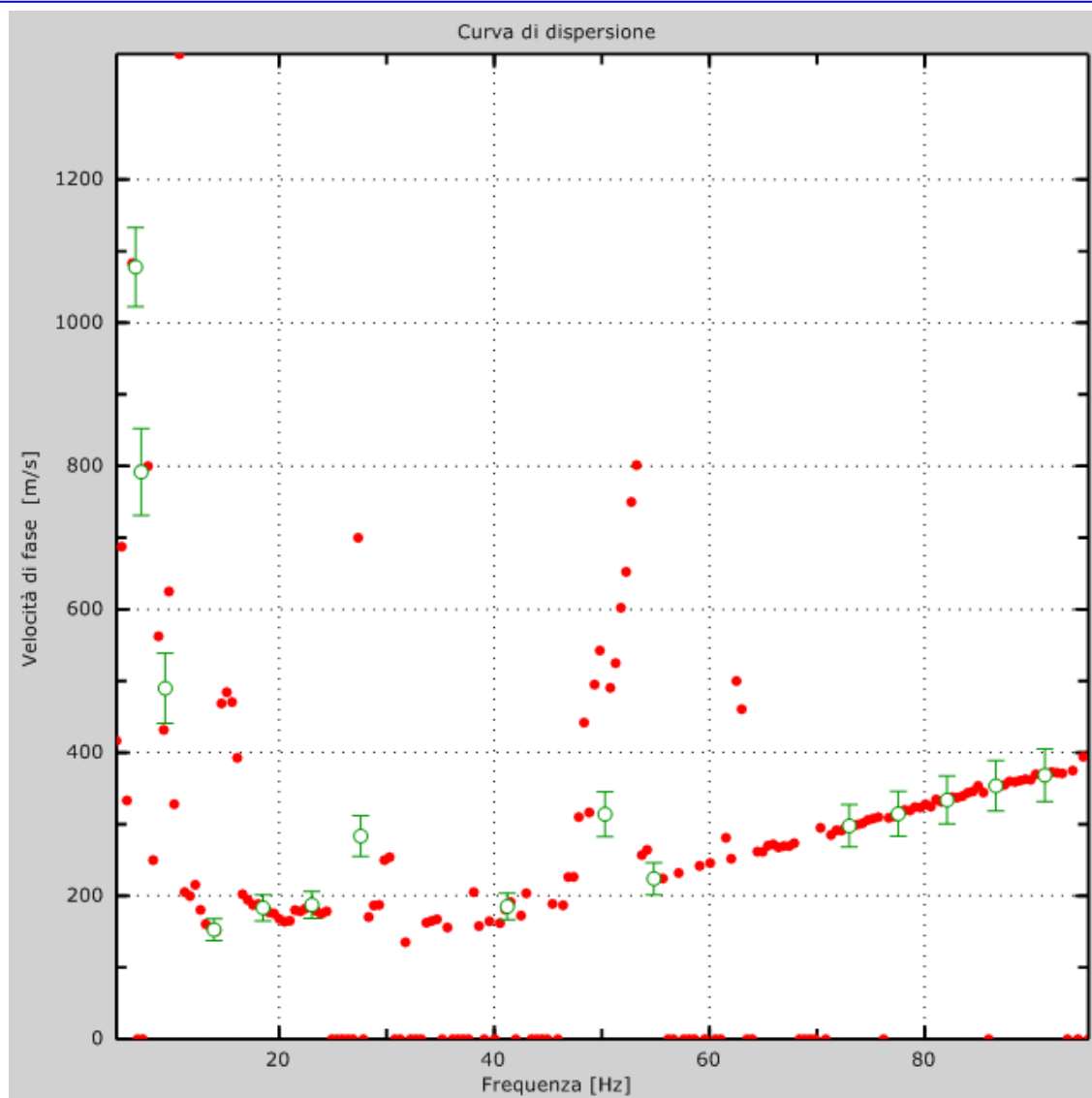


Figura 3: Curva di dispersione

4 ~ Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio)	9
Spaziatura ricevitori [m]	2m
Numero ricevitori	24
Numero modi	2
Numero iterazioni.....	15
Consenti forti contrasti di rigidità tra 2 strati consecutivi	

Strato 1

h [m].....	2
z [m]	-2
Densità [kg/m ³].....	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	409.32
Vp [m/s]	
Vs min [m/s]	204.66
Vs max [m/s].....	818.65
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s].....	346.842

Strato 2

h [m].....	3
z [m]	-5
Densità [kg/m ³].....	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	208.26
Vp [m/s]	
Vs min [m/s]	104.13
Vs max [m/s].....	416.52
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s].....	297.880

Strato 3

h [m].....	3
z [m]	-8
Densità [kg/m ³].....	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	169.83
Vp [m/s]	
Vs min [m/s]	84.92
Vs max [m/s].....	339.66
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s].....	293.046

GEOLAGS di Domenico Longo

Sede legale: Via Largo Madonna dei Campi, 1 – 89050 Sitizano di Cosenza (CS)

Sede operativa: Via San Giuseppe Moscati s.n.c. 89900 Vibo Valentia (VV)

Tel. Fax 0963 94627 – P.IVA 02448690806

– geolags@gmail.com –

www.geolags.it

Strato 4

h [m].....	4
z [m]	~12
Densità [kg/m ³].....	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	169.83
Vp [m/s]	
Vs min [m/s]	84.92
Vs max [m/s].....	339.66
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s].....	339.660

Strato 5

h [m].....	4
z [m]	~16
Densità [kg/m ³].....	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	544.19
Vp [m/s]	
Vs min [m/s]	272.10
Vs max [m/s].....	1088.38
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s].....	556.124

Strato 6

h [m].....	5
z [m]	~21
Densità [kg/m ³].....	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	544.19
Vp [m/s]	
Vs min [m/s]	272.10
Vs max [m/s].....	1088.38
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s].....	768.377

Strato 7

h [m].....	5
z [m]	~26
Densità [kg/m ³].....	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	544.19
Vp [m/s]	

Vs min [m/s] 272.10
Vs max [m/s] 1088.38
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 1012.327

Strato 8

h [m] 6
z [m] -32
Densità [kg/m³] 1800
Poisson 0.2
Vs [m/s] 544.19
Vp [m/s]
Vs min [m/s] 272.10
Vs max [m/s] 1088.38
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 1088.380

Strato 9

h [m] 0
z [m] ~∞
Densità [kg/m³] 1800
Poisson 0.2
Vs [m/s] 1197.56
Vp [m/s]
Vs min [m/s] 598.78
Vs max [m/s] 2395.11
Falda non presente nello strato
Strato non alluvionale
Vs fin.[m/s] 1501.371

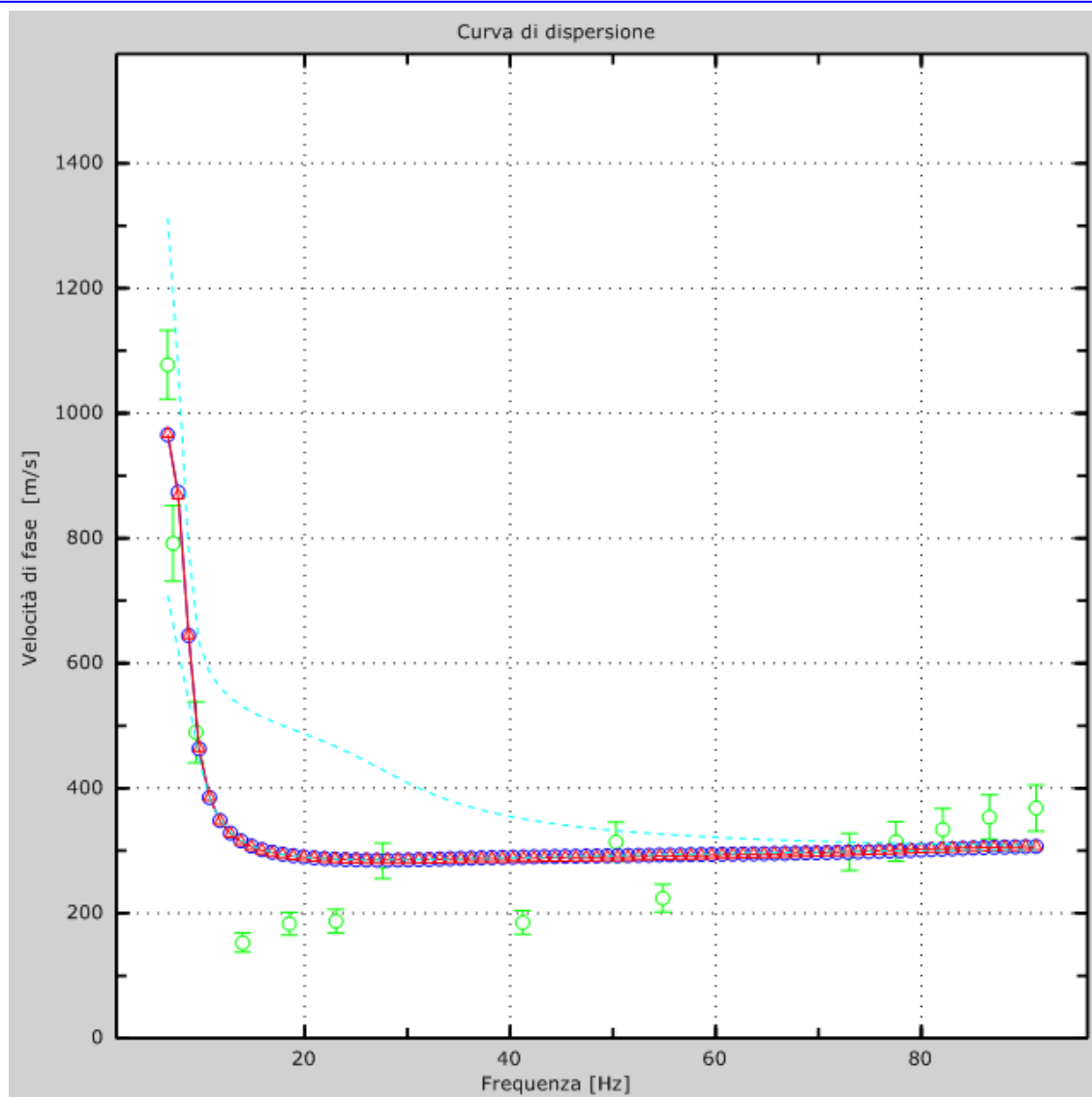


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (blu), Curva apparente(), curva numerica ()

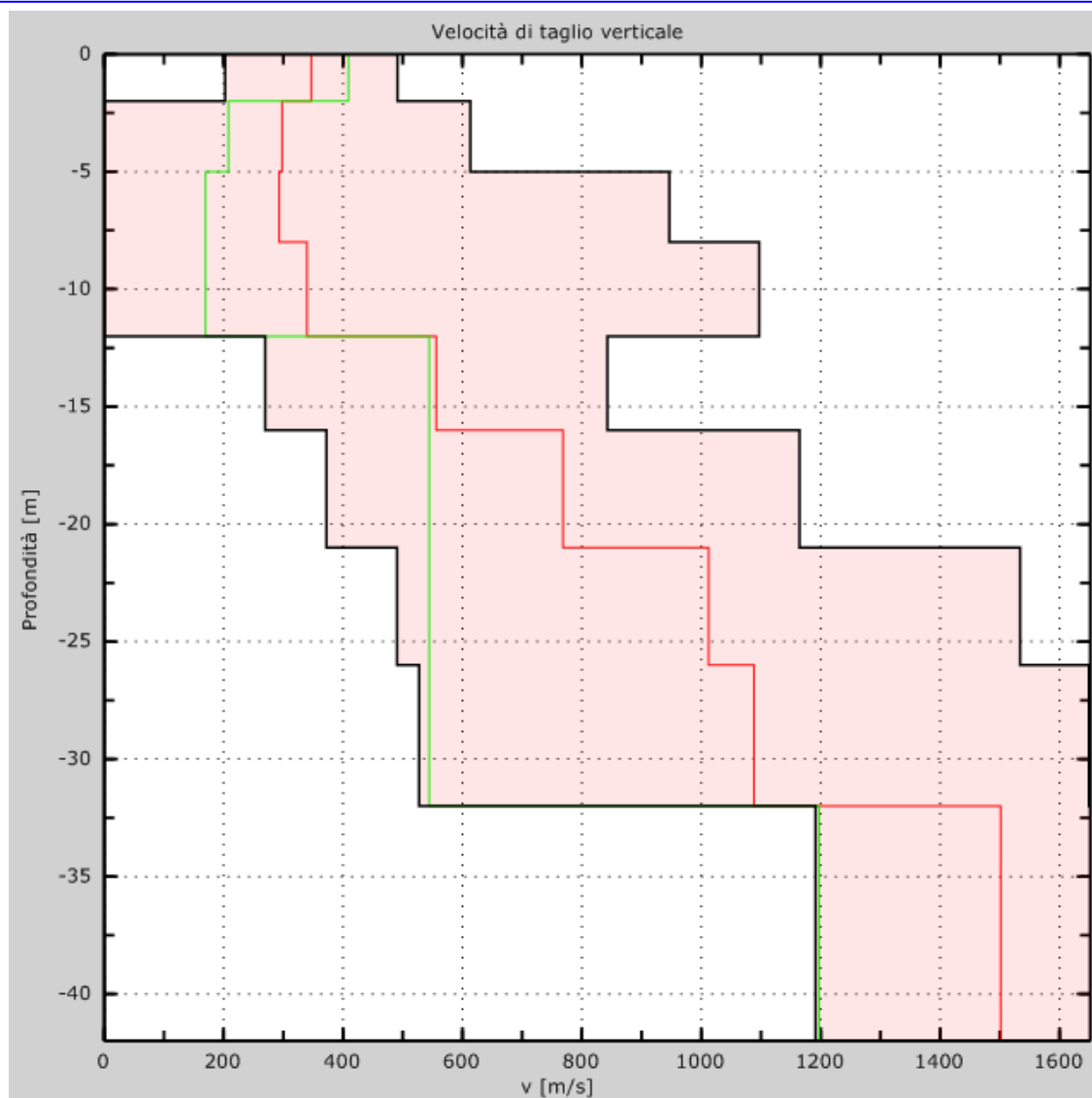


Figura 5: Velocità

5 ~ Risultati finali

Vs30 [m/s] 498
Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).
Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.
Tipo di suolo B

Appendice Tipo di suolo

Tipo A: Roccia o altro materiale geologicamente simile a roccia, che include non più di 5m di materiale più debole in superficie

Tipo B: Depositi di sabbia molto addensata, ghiaia o argilla molto dura, almeno diverse decine di metri di spessore, caratterizzati da un incremento graduale con la profondità delle proprietà meccaniche

Tipo C: Depositi profondi di sabbia addensata o mediamente addensata, ghiaia o argilla dura, con spessori da diverse decine a molte centinaia di metri

Tipo D: Depositi di terreno da debolmente a mediamente incoerenti (con o senza strati di terreno soffice), o di terreno coesivo prevalentemente soffice

Tipo E: Un profilo stratigrafico costituito da uno strato alluvionale superficiale con valori di velocità Vs dei suoli tipo C o D e spessore variabile tra circa 5m e 20m, sovrastanti materiali rigidi con Vs > 800m/s

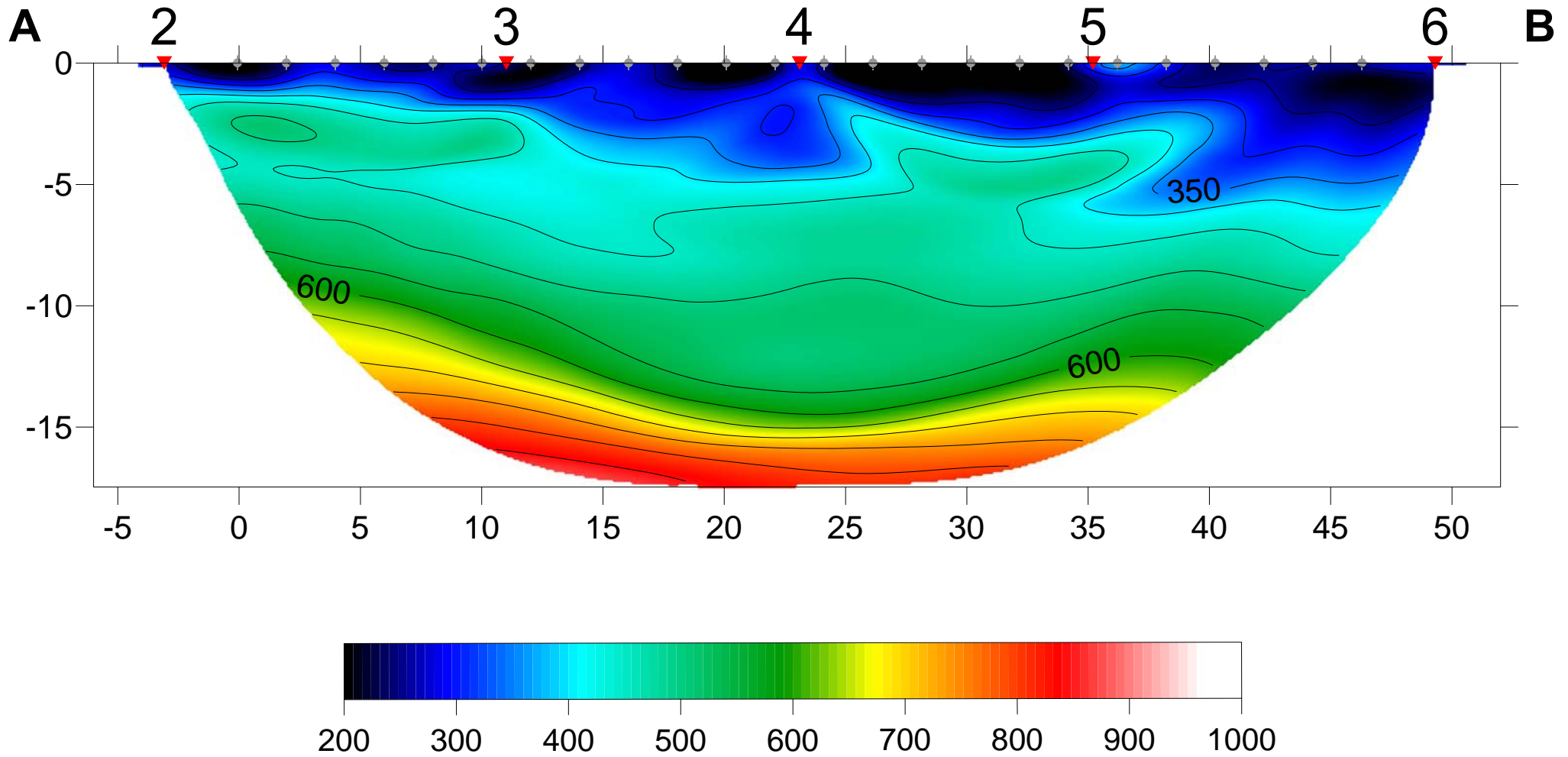
Tipo S1: Depositi costituiti da, o contenenti uno strato di almeno 10m di spessore, argille/limi soffici con un alto indice di plasticità (PI > 40) e contenuto d'acqua

Tipo S2: Depositi di terreno liquefacibile o argille sensitive o altri profili di terreno non inclusi nei tipi A, B, C, D, E o S1

Tomografia Sismica, Vp

Località: Vibo Valentia

Progetto: Lavori di Ampliamento e realizzazione di un nuovo capannone, sistemazione aree esterne e coperture presso la Casa Cantoniera "Colamazza" ubicata lungo la SS 18 al Km 440+740



PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

Committente: Dott. Geol. Gabriele Prestia per conto di ANAS s.p.a.

Cantiere: Lavori di ampliamento e realizzazione di un nuovo capannone, sistemazione aree esterne e coperture presso la Casa Cantoniera "Colamazza" ubicata lungo la S.S.18 al Km 440 + 740

Località: Vibo Valentia

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	8 Kg
Diametro punta conica	50,46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,3 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,504
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

OPERATORE

RESPONSABILE
Dott. Geol. D. Longo

PROVA DPSH.1

Strumento utilizzato: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Prova eseguita in data: 22/09/2011

Profondità prova: 10,00 mt

Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	11	0,855	91,36	106,90	4,57	5,34
0,40	8	0,851	66,14	77,74	3,31	3,89
0,60	5	0,847	41,16	48,59	2,06	2,43
0,80	4	0,843	32,78	38,87	1,64	1,94
1,00	3	0,840	22,65	26,97	1,13	1,35
1,20	3	0,836	22,55	26,97	1,13	1,35
1,40	2	0,833	14,97	17,98	0,75	0,90
1,60	2	0,830	14,92	17,98	0,75	0,90
1,80	3	0,826	22,29	26,97	1,11	1,35
2,00	2	0,823	13,77	16,73	0,69	0,84
2,20	3	0,820	20,58	25,09	1,03	1,25
2,40	3	0,817	20,50	25,09	1,03	1,25
2,60	4	0,814	27,24	33,45	1,36	1,67
2,80	4	0,811	27,14	33,45	1,36	1,67
3,00	4	0,809	25,29	31,27	1,26	1,56
3,20	3	0,806	18,91	23,46	0,95	1,17
3,40	3	0,803	18,84	23,46	0,94	1,17
3,60	2	0,801	12,52	15,64	0,63	0,78
3,80	4	0,798	24,97	31,27	1,25	1,56
4,00	4	0,796	23,37	29,36	1,17	1,47
4,20	5	0,794	29,13	36,70	1,46	1,84
4,40	6	0,791	34,86	44,04	1,74	2,20
4,60	2	0,789	11,59	14,68	0,58	0,73
4,80	6	0,787	34,67	44,04	1,73	2,20
5,00	13	0,735	66,10	89,92	3,30	4,50
5,20	12	0,783	64,99	83,01	3,25	4,15
5,40	8	0,781	43,22	55,34	2,16	2,77
5,60	8	0,779	43,12	55,34	2,16	2,77
5,80	12	0,777	64,52	83,01	3,23	4,15
6,00	12	0,775	60,86	78,48	3,04	3,92
6,20	8	0,774	40,48	52,32	2,02	2,62
6,40	6	0,772	30,29	39,24	1,51	1,96
6,60	7	0,770	35,27	45,78	1,76	2,29
6,80	8	0,769	40,22	52,32	2,01	2,62
7,00	8	0,767	38,07	49,62	1,90	2,48
7,20	12	0,766	56,98	74,43	2,85	3,72
7,40	13	0,714	57,58	80,63	2,88	4,03
7,60	8	0,763	37,84	49,62	1,89	2,48
7,80	8	0,761	37,77	49,62	1,89	2,48
8,00	12	0,760	53,78	70,77	2,69	3,54
8,20	22	0,659	85,44	129,74	4,27	6,49
8,40	28	0,657	108,53	165,13	5,43	8,26
8,60	39	0,556	127,87	230,00	6,39	11,50
8,80	32	0,605	114,12	188,72	5,71	9,44
9,00	19	0,703	75,13	106,80	3,76	5,34
9,20	15	0,702	59,22	84,32	2,96	4,22
9,40	36	0,601	121,64	202,36	6,08	10,12
9,60	59	0,550	182,39	331,65	9,12	16,58
9,80	37	0,599	124,54	207,98	6,23	10,40
10,00	50	0,548	147,05	268,48	7,35	13,42

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH.1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	16,54	0,60	Shioi - Fukui (1982)	0,83
Strato 2	9,02	4,80	Shioi - Fukui (1982)	0,45
Strato 3	19,55	8,00	Shioi - Fukui (1982)	0,98
Strato 4	58,66	10,00	Shioi - Fukui (1982)	2,93

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	16,54	0,60	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	170,49
Strato 2	9,02	4,80	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	93,79
Strato 3	19,55	8,00	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	201,19
Strato 4	58,66	10,00	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	600,09

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm ²)
Strato 1	16,54	0,60	Apollonia	165,40
Strato 2	9,02	4,80	Apollonia	90,20
Strato 3	19,55	8,00	Apollonia	195,50
Strato 4	58,66	10,00	Apollonia	586,60

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	16,54	0,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
Strato 2	9,02	4,80	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Strato 3	19,55	8,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
Strato 4	58,66	10,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	16,54	0,60	16,54	Gibbs & Holtz 1957	51,73
Strato 2	9,02	4,80	9,02	Gibbs & Holtz 1957	28,78
Strato 3	19,55	8,00	19,55	Gibbs & Holtz 1957	35,26
Strato 4	58,66	10,00	58,66	Gibbs & Holtz 1957	54,65

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	16,54	0,60	16,54	Meyerhof (1956)	19,73
Strato 2	9,02	4,80	9,02	Shioi-Fukuni (1982)	26,63
Strato 3	19,55	8,00	19,55	Shioi-Fukuni (1982)	32,12
Strato 4	58,66	10,00	58,66	Mitchell & Katti (1981)	>38

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	16,54	0,60	16,54	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 2	9,02	4,80	9,02	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO

Strato 3	19,55	8,00	19,55	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 4	58,66	10,00	58,66	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	16,54	0,60	16,54	Meyerhof ed altri	1,92
Strato 2	9,02	4,80	9,02	Meyerhof ed altri	1,70
Strato 3	19,55	8,00	19,55	Meyerhof ed altri	1,98
Strato 4	58,66	10,00	58,66	Meyerhof ed altri	2,28

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	16,54	0,60	16,54	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,96
Strato 2	9,02	4,80	9,02	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,91
Strato 3	19,55	8,00	19,55	Terzaghi-Peck 1948-1967	---
Strato 4	58,66	10,00	58,66	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	16,54	0,60	16,54	(A.G.I.)	0,32
Strato 2	9,02	4,80	9,02	(A.G.I.)	0,34
Strato 3	19,55	8,00	19,55	(A.G.I.)	0,32
Strato 4	58,66	10,00	58,66	(A.G.I.)	0,24

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	16,54	0,60	16,54	Navfac 1971-1982	3,42
Strato 2	9,02	4,80	9,02	Navfac 1971-1982	1,89
Strato 3	19,55	8,00	19,55	Navfac 1971-1982	3,97
Strato 4	58,66	10,00	58,66	Navfac 1971-1982	9,64

PROVA DPSH.2

Strumento utilizzato: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Prova eseguita in data: 22/09/2011

Profondità prova: 8,60 mt

Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	8	0,855	66,44	77,74	3,32	3,89
0,40	9	0,851	74,41	87,46	3,72	4,37
0,60	5	0,847	41,16	48,59	2,06	2,43
0,80	3	0,843	24,59	29,15	1,23	1,46
1,00	3	0,840	22,65	26,97	1,13	1,35
1,20	3	0,836	22,55	26,97	1,13	1,35
1,40	2	0,833	14,97	17,98	0,75	0,90
1,60	2	0,830	14,92	17,98	0,75	0,90
1,80	2	0,826	14,86	17,98	0,74	0,90
2,00	2	0,823	13,77	16,73	0,69	0,84
2,20	2	0,820	13,72	16,73	0,69	0,84
2,40	3	0,817	20,50	25,09	1,03	1,25
2,60	3	0,814	20,43	25,09	1,02	1,25
2,80	4	0,811	27,14	33,45	1,36	1,67
3,00	6	0,809	37,94	46,91	1,90	2,35
3,20	7	0,806	44,11	54,73	2,21	2,74
3,40	4	0,803	25,13	31,27	1,26	1,56
3,60	3	0,801	18,78	23,46	0,94	1,17
3,80	2	0,798	12,48	15,64	0,62	0,78
4,00	2	0,796	11,69	14,68	0,58	0,73
4,20	3	0,794	17,48	22,02	0,87	1,10
4,40	5	0,791	29,05	36,70	1,45	1,84
4,60	4	0,789	23,17	29,36	1,16	1,47
4,80	3	0,787	17,33	22,02	0,87	1,10
5,00	4	0,785	21,72	27,67	1,09	1,38
5,20	4	0,783	21,66	27,67	1,08	1,38
5,40	4	0,781	21,61	27,67	1,08	1,38
5,60	5	0,779	26,95	34,59	1,35	1,73
5,80	4	0,777	21,51	27,67	1,08	1,38
6,00	3	0,775	15,22	19,62	0,76	0,98
6,20	7	0,774	35,42	45,78	1,77	2,29
6,40	7	0,772	35,34	45,78	1,77	2,29
6,60	8	0,770	40,31	52,32	2,02	2,62
6,80	10	0,769	50,28	65,40	2,51	3,27
7,00	9	0,767	42,82	55,82	2,14	2,79
7,20	15	0,716	66,58	93,03	3,33	4,65
7,40	19	0,714	84,16	117,84	4,21	5,89
7,60	22	0,663	90,42	136,45	4,52	6,82
7,80	16	0,711	70,58	99,24	3,53	4,96
8,00	23	0,660	89,51	135,64	4,48	6,78
8,20	20	0,709	83,57	117,95	4,18	5,90
8,40	18	0,707	75,08	106,15	3,75	5,31
8,60	58	0,556	190,17	342,05	9,51	17,10

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH.2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	13,54	0,60	Shioi - Fukui (1982)	0,68
Strato 2	10,53	6,00	Shioi - Fukui (1982)	0,53
Strato 3	15,04	7,00	Shioi - Fukui (1982)	0,75
Strato 4	34,59	8,60	Shioi - Fukui (1982)	1,73

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	13,54	0,60	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	139,89
Strato 2	10,53	6,00	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	109,19
Strato 3	15,04	7,00	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	155,19
Strato 4	34,59	8,60	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	354,59

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm ²)
Strato 1	13,54	0,60	Apollonia	135,40
Strato 2	10,53	6,00	Apollonia	105,30
Strato 3	15,04	7,00	Apollonia	150,40
Strato 4	34,59	8,60	Apollonia	345,90

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	13,54	0,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Strato 2	10,53	6,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Strato 3	15,04	7,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
Strato 4	34,59	8,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	13,54	0,60	13,54	Gibbs & Holtz 1957	47,44
Strato 2	10,53	6,00	10,53	Gibbs & Holtz 1957	30,61
Strato 3	15,04	7,00	15,04	Gibbs & Holtz 1957	30,07
Strato 4	34,59	8,60	34,59	Gibbs & Holtz 1957	45,12

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	13,54	0,60	13,54	Meyerhof (1956)	18,87
Strato 2	10,53	6,00	10,53	Shioi-Fukuni (1982)	27,57
Strato 3	15,04	7,00	15,04	Shioi-Fukuni (1982)	30,02
Strato 4	34,59	8,60	34,59	Mitchell & Katti (1981)	32-35

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	13,54	0,60	13,54	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 2	10,53	6,00	10,53	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 3	15,04	7,00	15,04	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 4	34,59	8,60	34,59	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	13,54	0,60	13,54	Meyerhof ed altri	1,84
Strato 2	10,53	6,00	10,53	Meyerhof ed altri	1,75
Strato 3	15,04	7,00	15,04	Meyerhof ed altri	1,88
Strato 4	34,59	8,60	34,59	Meyerhof ed altri	2,17

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	13,54	0,60	13,54	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,94
Strato 2	10,53	6,00	10,53	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,92
Strato 3	15,04	7,00	15,04	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,95
Strato 4	34,59	8,60	34,59	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	13,54	0,60	13,54	(A.G.I.)	0,33
Strato 2	10,53	6,00	10,53	(A.G.I.)	0,33
Strato 3	15,04	7,00	15,04	(A.G.I.)	0,32
Strato 4	34,59	8,60	34,59	(A.G.I.)	0,29

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	13,54	0,60	13,54	Navfac 1971-1982	2,84
Strato 2	10,53	6,00	10,53	Navfac 1971-1982	2,22
Strato 3	15,04	7,00	15,04	Navfac 1971-1982	3,13
Strato 4	34,59	8,60	34,59	Navfac 1971-1982	6,22

PROVA DPSH.3

Strumento utilizzato: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Prova eseguita in data: 22/09/2011

Profondità prova: 10,20 mt

Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	1	0,855	8,31	9,72	0,42	0,49
0,40	1	0,851	8,27	9,72	0,41	0,49
0,60	1	0,847	8,23	9,72	0,41	0,49
0,80	3	0,843	24,59	29,15	1,23	1,46
1,00	1	0,840	7,55	8,99	0,38	0,45
1,20	2	0,836	15,04	17,98	0,75	0,90
1,40	1	0,833	7,49	8,99	0,37	0,45
1,60	1	0,830	7,46	8,99	0,37	0,45
1,80	1	0,826	7,43	8,99	0,37	0,45
2,00	1	0,823	6,88	8,36	0,34	0,42
2,20	1	0,820	6,86	8,36	0,34	0,42
2,40	1	0,817	6,83	8,36	0,34	0,42
2,60	1	0,814	6,81	8,36	0,34	0,42
2,80	1	0,811	6,79	8,36	0,34	0,42
3,00	1	0,809	6,32	7,82	0,32	0,39
3,20	2	0,806	12,60	15,64	0,63	0,78
3,40	2	0,803	12,56	15,64	0,63	0,78
3,60	2	0,801	12,52	15,64	0,63	0,78
3,80	2	0,798	12,48	15,64	0,62	0,78
4,00	2	0,796	11,69	14,68	0,58	0,73
4,20	4	0,794	23,30	29,36	1,17	1,47
4,40	3	0,791	17,43	22,02	0,87	1,10
4,60	3	0,789	17,38	22,02	0,87	1,10
4,80	3	0,787	17,33	22,02	0,87	1,10
5,00	4	0,785	21,72	27,67	1,09	1,38
5,20	4	0,783	21,66	27,67	1,08	1,38
5,40	5	0,781	27,01	34,59	1,35	1,73
5,60	5	0,779	26,95	34,59	1,35	1,73
5,80	6	0,777	32,26	41,50	1,61	2,08
6,00	6	0,775	30,43	39,24	1,52	1,96
6,20	6	0,774	30,36	39,24	1,52	1,96
6,40	7	0,772	35,34	45,78	1,77	2,29
6,60	8	0,770	40,31	52,32	2,02	2,62
6,80	11	0,769	55,31	71,94	2,77	3,60
7,00	9	0,767	42,82	55,82	2,14	2,79
7,20	10	0,766	47,49	62,02	2,37	3,10
7,40	15	0,714	66,44	93,03	3,32	4,65
7,60	17	0,713	75,15	105,44	3,76	5,27
7,80	14	0,711	61,76	86,83	3,09	4,34
8,00	12	0,760	53,78	70,77	2,69	3,54
8,20	15	0,709	62,68	88,46	3,13	4,42
8,40	17	0,707	70,91	100,26	3,55	5,01
8,60	28	0,656	108,32	165,13	5,42	8,26
8,80	20	0,705	83,12	117,95	4,16	5,90
9,00	31	0,603	105,16	174,26	5,26	8,71
9,20	31	0,602	104,95	174,26	5,25	8,71
9,40	33	0,601	111,50	185,50	5,58	9,27
9,60	27	0,650	98,64	151,77	4,93	7,59
9,80	21	0,649	76,59	118,04	3,83	5,90
10,00	25	0,648	86,95	134,24	4,35	6,71
10,20	32	0,597	102,51	171,83	5,13	8,59

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH.3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	1,5	0,60	Shioi - Fukui (1982)	0,08
Strato 2	6,02	5,20	Shioi - Fukui (1982)	0,30
Strato 3	16,54	7,20	Shioi - Fukui (1982)	0,83
Strato 4	49,63	10,20	Shioi - Fukui (1982)	2,48

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	1,5	0,60	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	17,09
Strato 2	6,02	5,20	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	63,19
Strato 3	16,54	7,20	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	170,49
Strato 4	49,63	10,20	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	507,99

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm ²)
Strato 1	1,5	0,60	Apollonia	15,00
Strato 2	6,02	5,20	Apollonia	60,20
Strato 3	16,54	7,20	Apollonia	165,40
Strato 4	49,63	10,20	Apollonia	496,30

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	1,5	0,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA
Strato 2	6,02	5,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 3	16,54	7,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
Strato 4	49,63	10,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	1,5	0,60	1,5	Gibbs & Holtz 1957	5,86
Strato 2	6,02	5,20	6,02	Gibbs & Holtz 1957	21,5
Strato 3	16,54	7,20	16,54	Gibbs & Holtz 1957	33,34
Strato 4	49,63	10,20	49,63	Gibbs & Holtz 1957	51,98

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	1,5	0,60	1,5	Meyerhof (1956)	15,43
Strato 2	6,02	5,20	6,02	Shioi-Fukuni (1982)	24,5
Strato 3	16,54	7,20	16,54	Shioi-Fukuni (1982)	30,75
Strato 4	49,63	10,20	49,63	Mitchell & Katti (1981)	35-38

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	1,5	0,60	1,5	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	6,02	5,20	6,02	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO

Strato 3	16,54	7,20	16,54	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 4	49,63	10,20	49,63	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	1,5	0,60	1,5	Meyerhof ed altri	1,38
Strato 2	6,02	5,20	6,02	Meyerhof ed altri	1,58
Strato 3	16,54	7,20	16,54	Meyerhof ed altri	1,92
Strato 4	49,63	10,20	49,63	Meyerhof ed altri	2,24

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	1,5	0,60	1,5	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,87
Strato 2	6,02	5,20	6,02	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,89
Strato 3	16,54	7,20	16,54	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,96
Strato 4	49,63	10,20	49,63	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	1,5	0,60	1,5	(A.G.I.)	0,35
Strato 2	6,02	5,20	6,02	(A.G.I.)	0,34
Strato 3	16,54	7,20	16,54	(A.G.I.)	0,32
Strato 4	49,63	10,20	49,63	(A.G.I.)	0,25

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	1,5	0,60	1,5	Navfac 1971-1982	0,15
Strato 2	6,02	5,20	6,02	Navfac 1971-1982	1,22
Strato 3	16,54	7,20	16,54	Navfac 1971-1982	3,42
Strato 4	49,63	10,20	49,63	Navfac 1971-1982	8,12

PROVA DPSH.4

Strumento utilizzato: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Prova eseguita in data. 22/09/2011

Profondità prova: 10,80 mt

Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	2	0,855	16,61	19,44	0,83	0,97
0,40	3	0,851	24,80	29,15	1,24	1,46
0,60	3	0,847	24,69	29,15	1,23	1,46
0,80	3	0,843	24,59	29,15	1,23	1,46
1,00	2	0,840	15,10	17,98	0,75	0,90
1,20	1	0,836	7,52	8,99	0,38	0,45
1,40	2	0,833	14,97	17,98	0,75	0,90
1,60	1	0,830	7,46	8,99	0,37	0,45
1,80	1	0,826	7,43	8,99	0,37	0,45
2,00	2	0,823	13,77	16,73	0,69	0,84
2,20	3	0,820	20,58	25,09	1,03	1,25
2,40	2	0,817	13,67	16,73	0,68	0,84
2,60	3	0,814	20,43	25,09	1,02	1,25
2,80	2	0,811	13,57	16,73	0,68	0,84
3,00	3	0,809	18,97	23,46	0,95	1,17
3,20	3	0,806	18,91	23,46	0,95	1,17
3,40	3	0,803	18,84	23,46	0,94	1,17
3,60	3	0,801	18,78	23,46	0,94	1,17
3,80	3	0,798	18,73	23,46	0,94	1,17
4,00	3	0,796	17,53	22,02	0,88	1,10
4,20	2	0,794	11,65	14,68	0,58	0,73
4,40	3	0,791	17,43	22,02	0,87	1,10
4,60	2	0,789	11,59	14,68	0,58	0,73
4,80	3	0,787	17,33	22,02	0,87	1,10
5,00	3	0,785	16,29	20,75	0,81	1,04
5,20	4	0,783	21,66	27,67	1,08	1,38
5,40	4	0,781	21,61	27,67	1,08	1,38
5,60	3	0,779	16,17	20,75	0,81	1,04
5,80	4	0,777	21,51	27,67	1,08	1,38
6,00	6	0,775	30,43	39,24	1,52	1,96
6,20	4	0,774	20,24	26,16	1,01	1,31
6,40	5	0,772	25,25	32,70	1,26	1,64
6,60	4	0,770	20,15	26,16	1,01	1,31
6,80	4	0,769	20,11	26,16	1,01	1,31
7,00	4	0,767	19,03	24,81	0,95	1,24
7,20	5	0,766	23,74	31,01	1,19	1,55
7,40	5	0,764	23,70	31,01	1,18	1,55
7,60	6	0,763	28,38	37,21	1,42	1,86
7,80	6	0,761	28,33	37,21	1,42	1,86
8,00	8	0,760	35,85	47,18	1,79	2,36
8,20	9	0,759	40,26	53,08	2,01	2,65
8,40	13	0,707	54,22	76,67	2,71	3,83
8,60	12	0,756	53,50	70,77	2,67	3,54
8,80	10	0,755	44,51	58,97	2,23	2,95
9,00	14	0,703	55,36	78,70	2,77	3,93
9,20	17	0,702	67,11	95,56	3,36	4,78
9,40	15	0,701	59,12	84,32	2,96	4,22
9,60	19	0,700	74,76	106,80	3,74	5,34
9,80	16	0,699	62,85	89,94	3,14	4,50
10,00	21	0,648	73,04	112,76	3,65	5,64
10,20	26	0,647	90,27	139,61	4,51	6,98
10,40	34	0,596	108,72	182,57	5,44	9,13
10,60	39	0,544	114,02	209,42	5,70	10,47
10,80	56	0,543	163,40	300,70	8,17	15,04

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH.4

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	4,51	0,80	Shioi - Fukui (1982)	0,23
Strato 2	9,02	7,20	Shioi - Fukui (1982)	0,45
Strato 3	13,54	8,20	Shioi - Fukui (1982)	0,68
Strato 4	58,66	10,80	Shioi - Fukui (1982)	2,93

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 1	4,51	0,80	Robertson (1983)	9,02
Strato 2	9,02	7,20	Robertson (1983)	18,04
Strato 3	13,54	8,20	Robertson (1983)	27,08
Strato 4	58,66	10,80	Robertson (1983)	117,32

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	4,51	0,80	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	47,79
Strato 2	9,02	7,20	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	93,79
Strato 3	13,54	8,20	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	139,89
Strato 4	58,66	10,80	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	600,09

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm ²)
Strato 1	4,51	0,80	Apollonia	45,10
Strato 2	9,02	7,20	Apollonia	90,20
Strato 3	13,54	8,20	Apollonia	135,40
Strato 4	58,66	10,80	Apollonia	586,60

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	4,51	0,80	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Strato 2	9,02	7,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Strato 3	13,54	8,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Strato 4	58,66	10,80	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	4,51	0,80	4,51	Gibbs & Holtz 1957	23,59
Strato 2	9,02	7,20	9,02	Gibbs & Holtz 1957	25,69
Strato 3	13,54	8,20	13,54	Gibbs & Holtz 1957	25,87
Strato 4	58,66	10,80	58,66	Gibbs & Holtz 1957	54,16

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	4,51	0,80	4,51	Meyerhof (1956)	16,29
Strato 2	9,02	7,20	9,02	Shioi-Fukuni (1982)	26,63
Strato 3	13,54	8,20	13,54	Shioi-Fukuni (1982)	29,25
Strato 4	58,66	10,80	58,66	Mitchell & Katti (1981)	>38

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	4,51	0,80	4,51	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 2	9,02	7,20	9,02	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 3	13,54	8,20	13,54	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 4	58,66	10,80	58,66	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	4,51	0,80	4,51	Meyerhof ed altri	1,52
Strato 2	9,02	7,20	9,02	Meyerhof ed altri	1,70
Strato 3	13,54	8,20	13,54	Meyerhof ed altri	1,84
Strato 4	58,66	10,80	58,66	Meyerhof ed altri	2,28

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	4,51	0,80	4,51	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,88
Strato 2	9,02	7,20	9,02	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,91
Strato 3	13,54	8,20	13,54	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,94
Strato 4	58,66	10,80	58,66	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	4,51	0,80	4,51	(A.G.I.)	0,34
Strato 2	9,02	7,20	9,02	(A.G.I.)	0,34
Strato 3	13,54	8,20	13,54	(A.G.I.)	0,33
Strato 4	58,66	10,80	58,66	(A.G.I.)	0,24

Modulo di reazione Ko

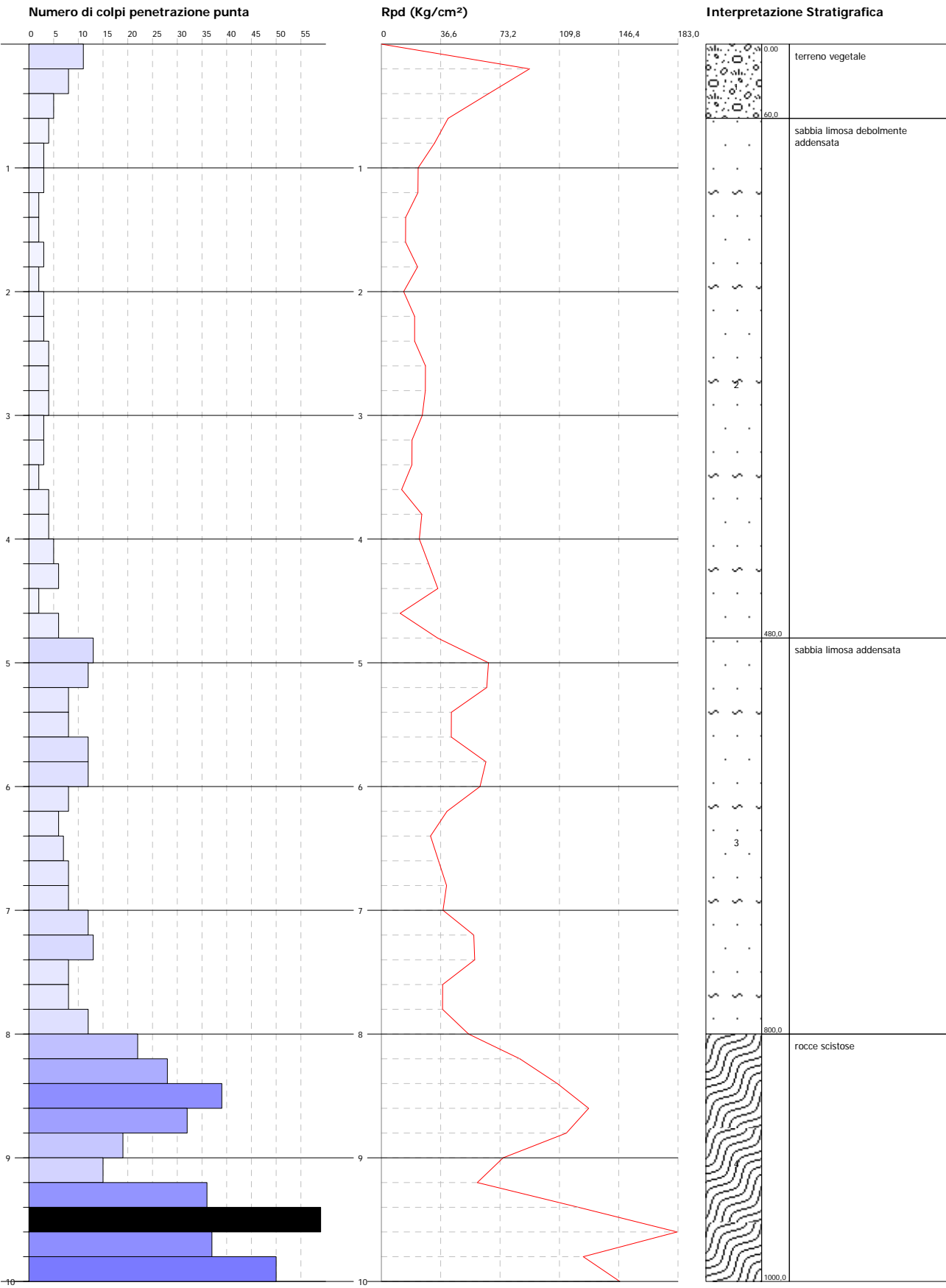
	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	4,51	0,80	4,51	Navfac 1971-1982	0,87
Strato 2	9,02	7,20	9,02	Navfac 1971-1982	1,89
Strato 3	13,54	8,20	13,54	Navfac 1971-1982	2,84
Strato 4	58,66	10,80	58,66	Navfac 1971-1982	9,64

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH.1
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Dott. Geol. Gabriele Prestia per conto di ANAS s.p.a.
Cantiere : Vibo Valentia
Località : Moderata Durant

Data :22/09/2011

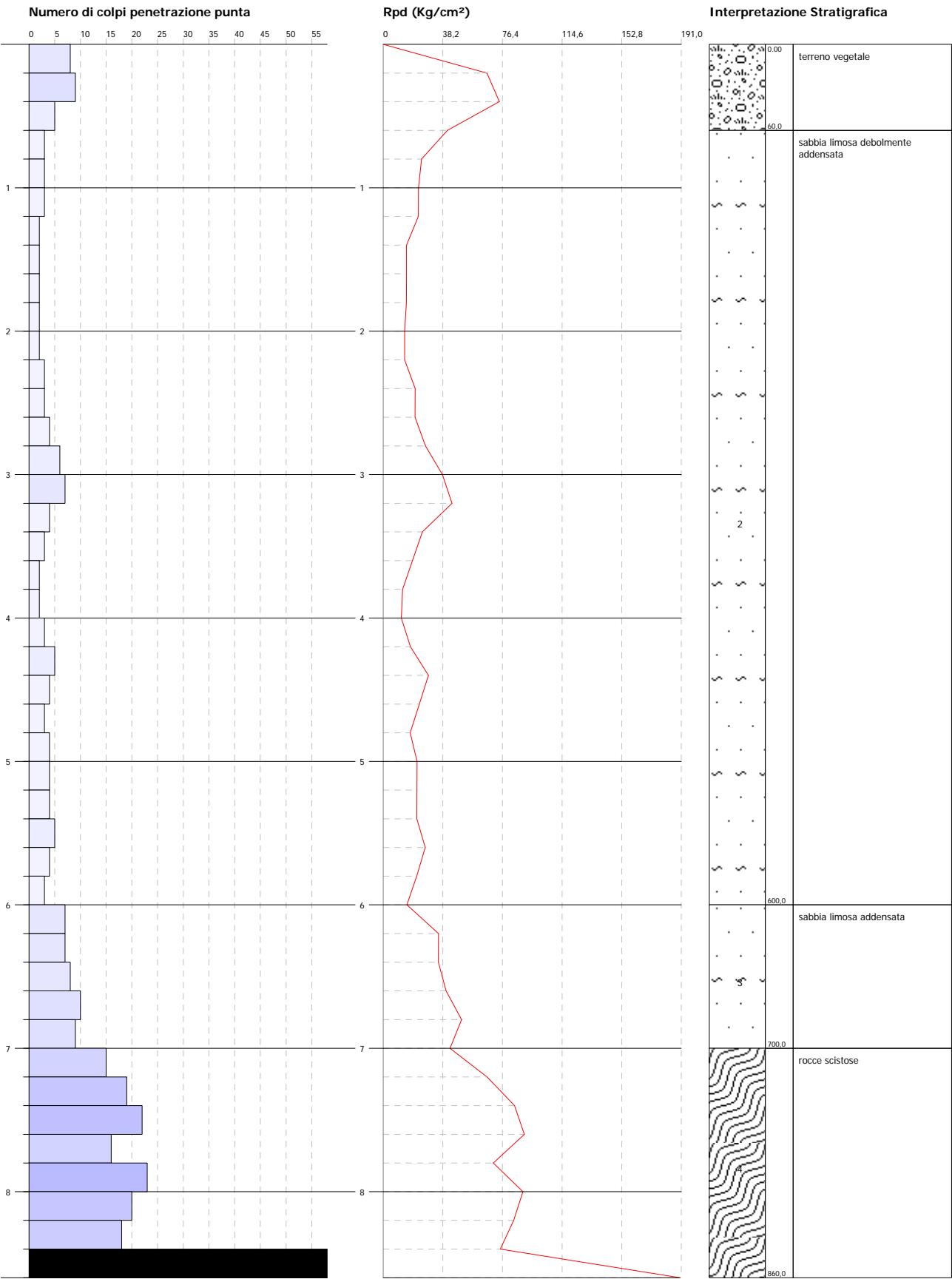
Scala 1:45



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH.2
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :	Dott. Geol. Gabriele Prestia per conto di ANAS s.p.a.	Data :22/09/2011
Cantiere :	Vibo Valentia	
Località :	Moderata Durant	

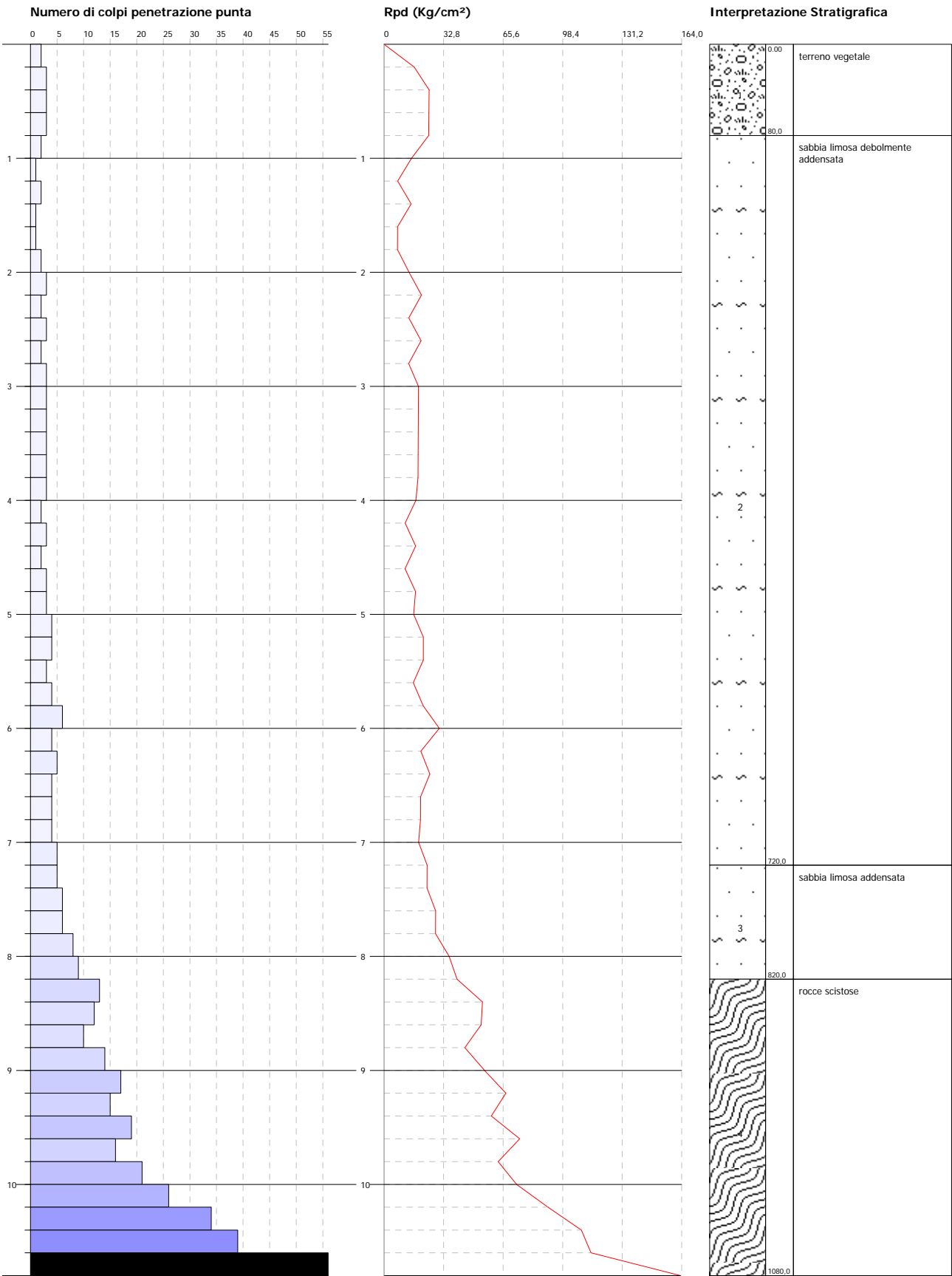
Scala 1:39



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH.4
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :	Dott. Geol. Gabriele Prestia per conto di ANAS s.p.a.	Data :22/09/2011
Cantiere :	Vibo Valentia	
Località :	Moderata Durant	

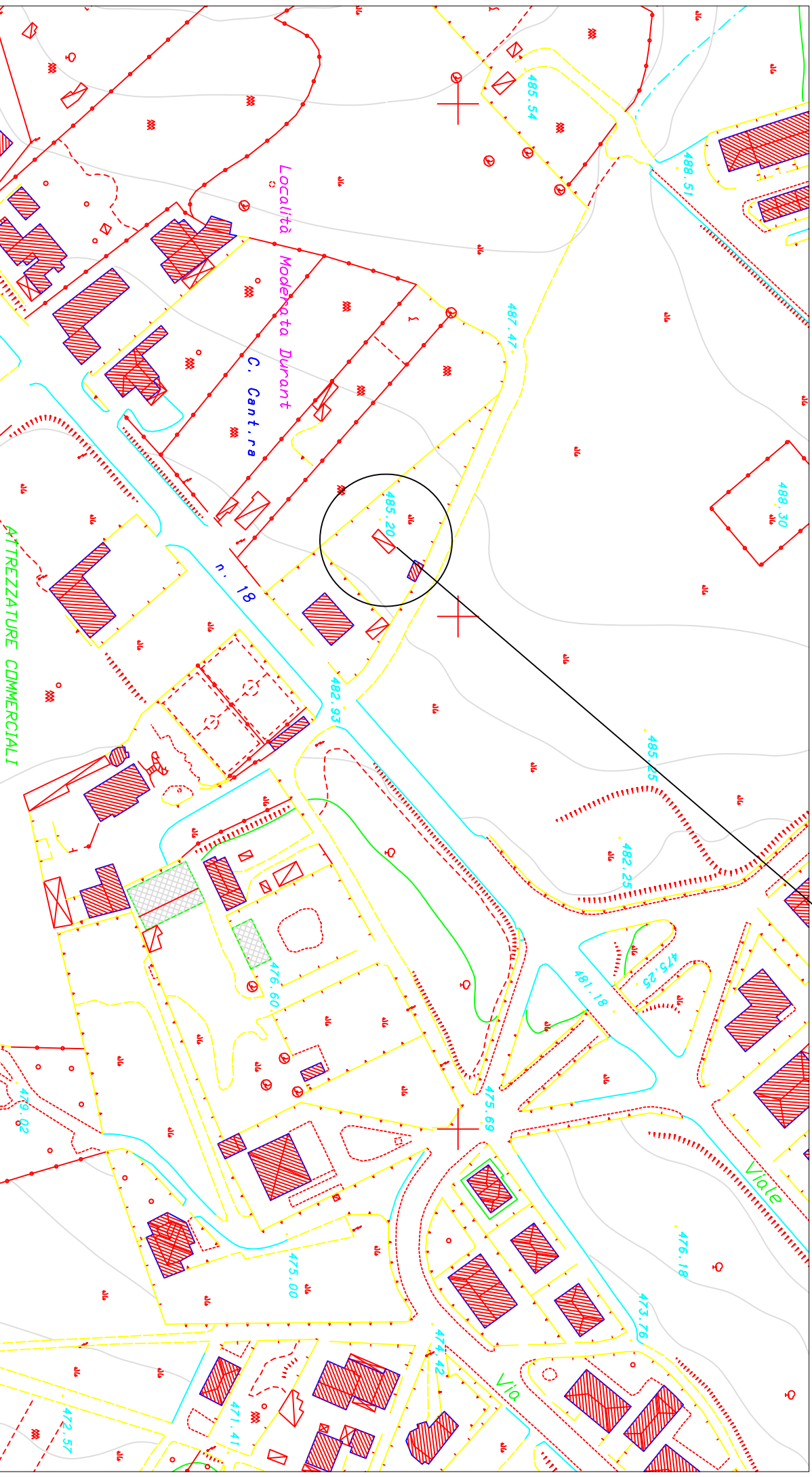
Scala 1:49



Corografia

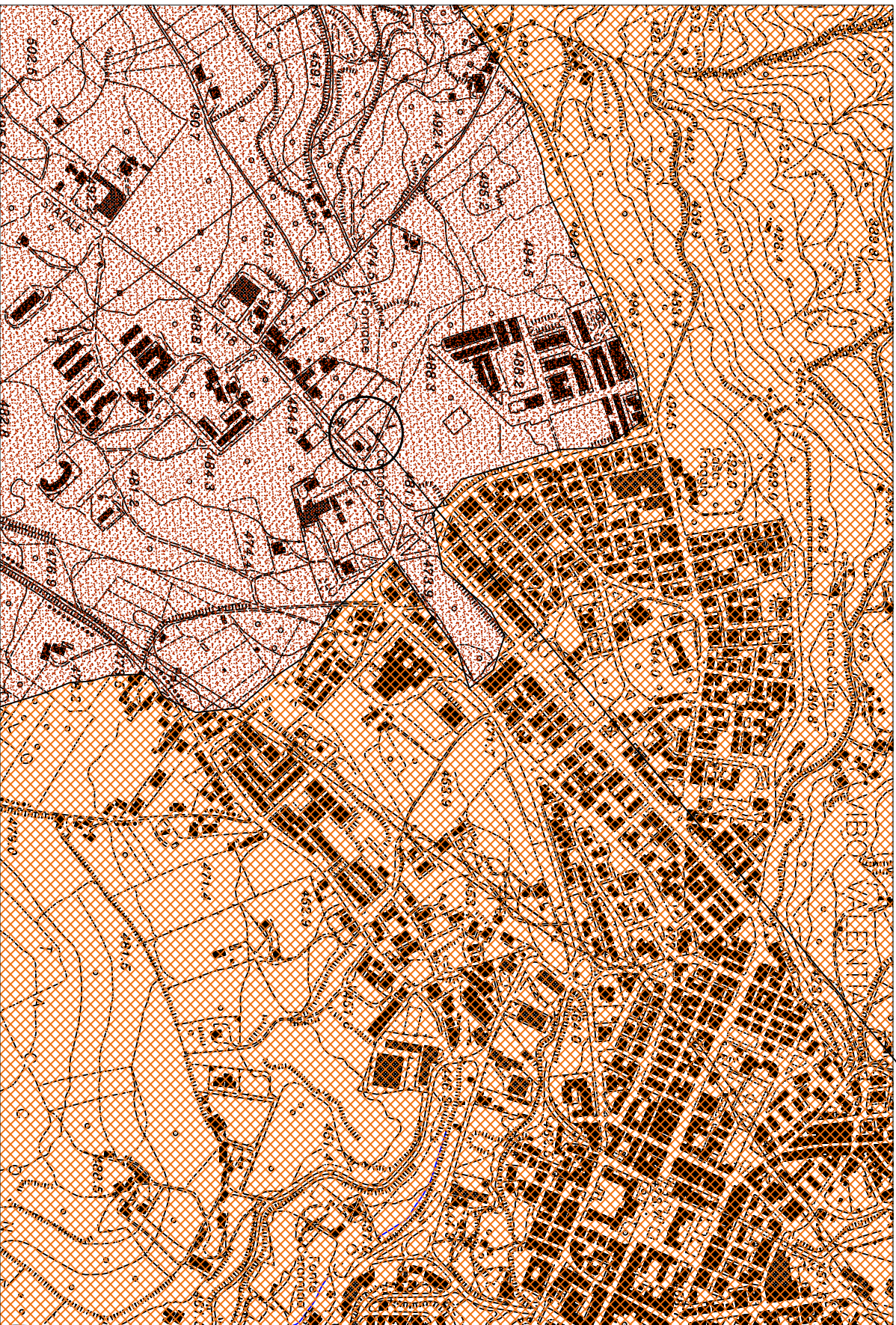
Area oggetto di studio

Scala 1:2000



Carta Geologica

Area oggetto di studio



Legenda



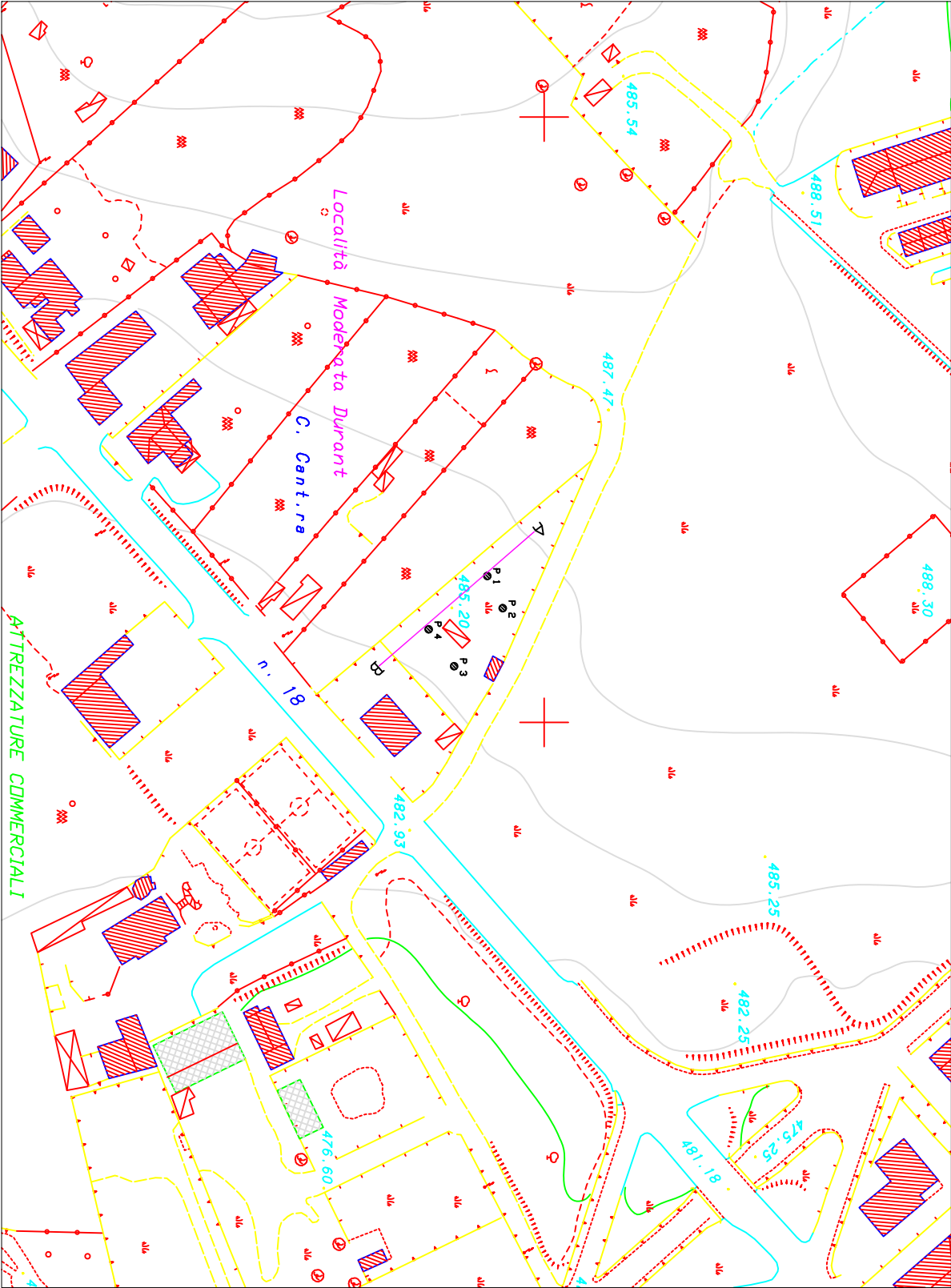
Sabbie limose
del Quaternario



*Gneiss e
micascisti
granitiferi*

Scala 1:10000

Ubicazione delle indagini



Legenda

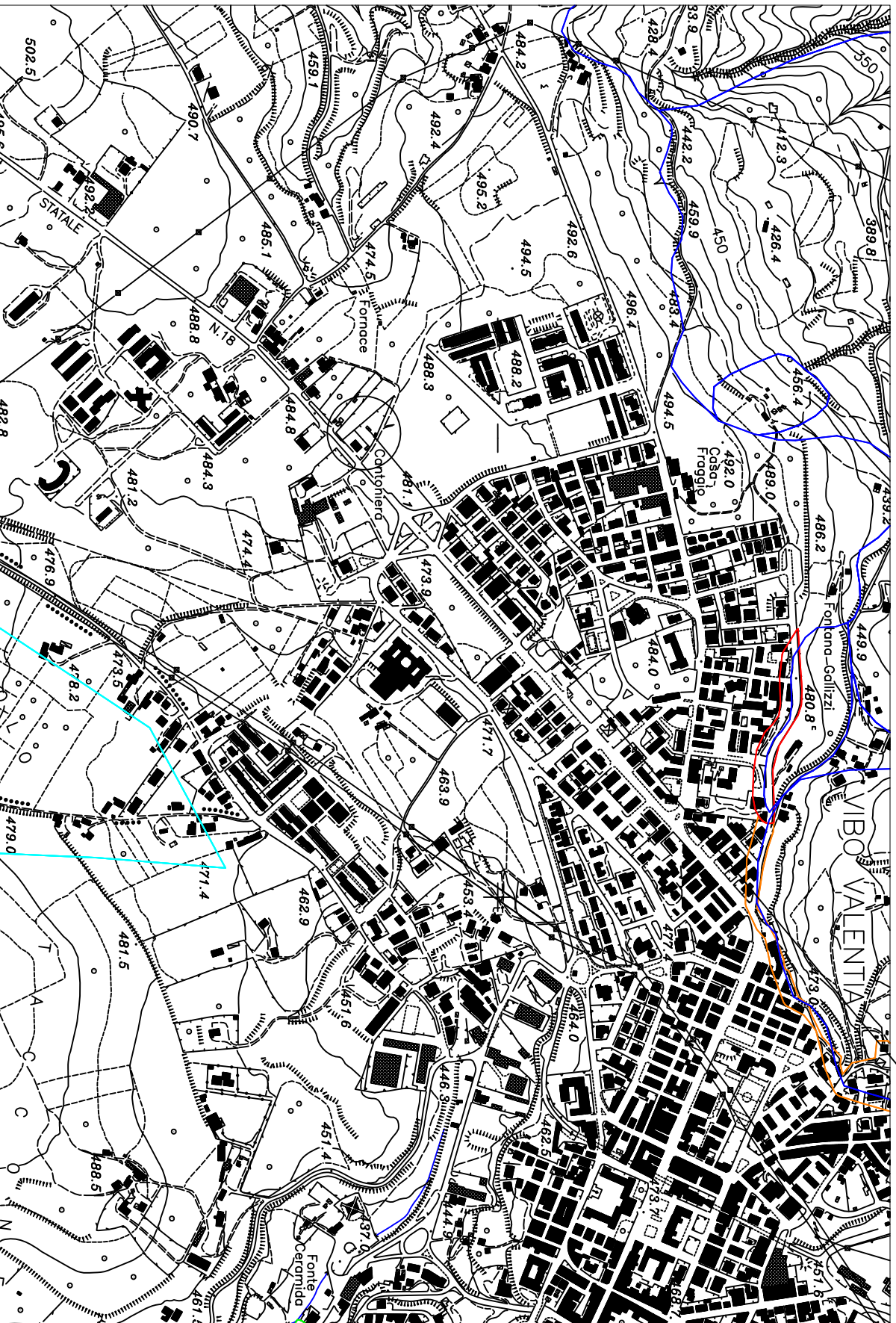
P 1
● Prova penetrometrica
dinamica superpesante

Prospezione geofisica
masw e tomografia
sismica

Scala 1:2000

Carta Tecnica Provinciale con
sovrapposizione P.A.I. in scala 1:10000

Area oggetto di studio



Legenda

- | | |
|-------|------------|
| Frane | Rischio R1 |
| | Rischio R2 |
| | Rischio R3 |
| | Rischio R4 |