

Valent. Giuseppe

Cont. Giuseppe
Dichiarato

FEUDO CEFALÀ
Società Agricola Semplice
C.da Scorcivaoca, s.n.
90030 Mezzojuso (PA)
C.F./P.I. 05949990823

Sp. Quarta

Provenna Franca
Barbaro Riel

Margherita Cucco

Pelossimo Paolo

GEOLOGO DOTT. STEFANO FERRO

PROF. ING. GIANFRANCO MARCHI



RICEVUTA
6261
05 APR 2017



DATA	EMISSIONE DESCRIZIONE	FB REDATTO	GM CONTROLLATO	GM APPROVATO
29/07 2016				
  		FASE DI PROGETTAZIONE: PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO		
MITTENTE: Bolognetta S.c.p.a.		CODICE LAVORO: S15022 CODICE ELABORATO: S 1 5 0 2 2 F 3 ELABORATO: RE 001		
PRO: COMUNE DI VILLAFRATI (Provincia di Palermo) Progetto di un sito di conferimento e di miglioria agraria				
TITOLO: AREA 1 RELAZIONE TECNICA				

INDICE

INDICE	1
1 PREMESSA	3
1.1 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	5
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
3 ELABORATI DI RIFERIMENTO	6
4 SIMBOLOGIA	6
5 INDIVIDUAZIONE DELL'AREA E VINCOLI	7
5.1 UBICAZIONE AREA	7
5.2 VINCOLI URBANISITICI	8
6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA	13
6.1 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA	13
6.2 AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO	13
7 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	15
7.1 POSA IN OPERA DEI MATERIALI	15
7.2 OPERE DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE	15
7.3 SISTEMAZIONE FINALE DELL'AREA	16
7.4 VOLUMI	16
8 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA	20
9 INDAGINI GEOTECNICHE	21
10 CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA E GEOTECNICA DEI TERRENI	25
10.1 INTERPRETAZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE	25
10.1.1 Caratteristiche di resistenza in termini di coesione non drenata	27
10.1.2 Caratteristiche di deformabilità	28
10.2 UNITA' STRATIGRAFICHE	29
10.3 CATEGORIA DI SUOLO AI FINI SISMICI	32
11 ANALISI DI STABILITA' – CRITERI GENERALI	33
11.1 PROGRAMMA DI CALCOLO	33
11.2 APPROCCIO PROGETTUALE PER LE VERIFICHE	34
11.3 AZIONE SISMICA	34
12 VERIFICHE DI STABILITÀ	35
12.1 CONDIZIONI DI ANALISI	35
12.2 PARAMETRI GEOTECNICI	35

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

12.3	RISULTATI DELLE VERIFICHE PER LA SEZIONE B-B	35
13	APPENDICE A: RAPPORTO SULLE PROVE IN SITO.....	38

1 PREMESSA

La presente relazione riguarda il progetto del sito di conferimento “AREA 1” in Comune di Villafrati (Figura 1 e Figura 2) in cui verrà depositato il materiale di scavo proveniente dai lavori di ammodernamento del tratto Palermo-Lercara Friddi; l’obiettivo finale dell’intervento è quello della miglioria agraria dei terreni.

I terreni oggetto di sistemazione e bonifica sono situati a est dell’abitato di Villafrati in un’area con morfologia concava.

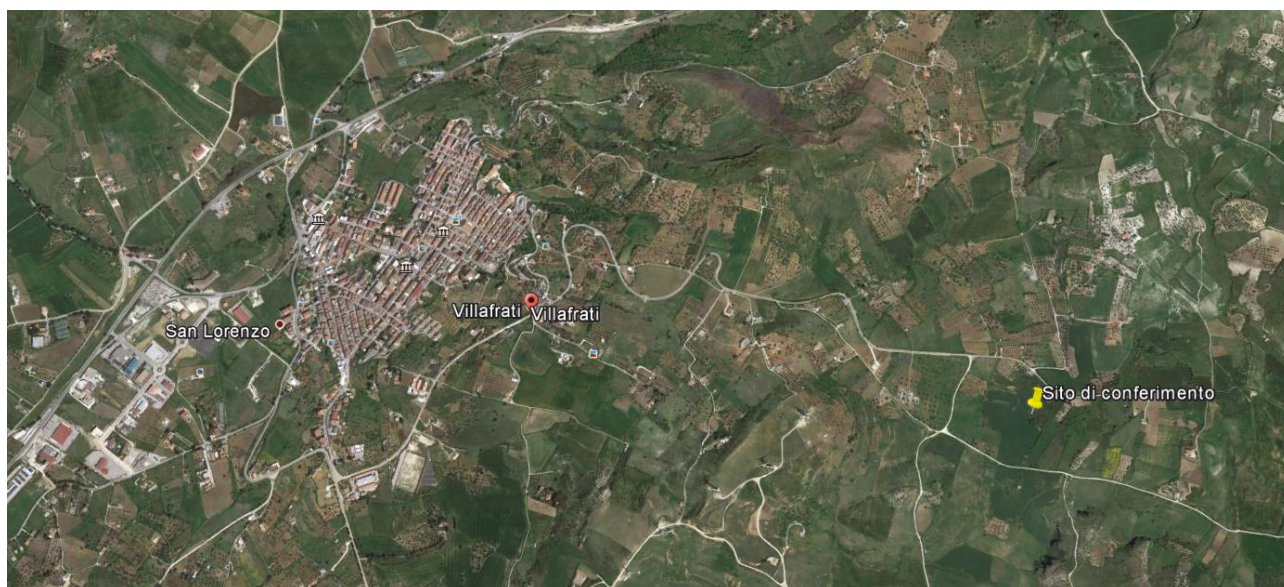


Figura 1: Ubicazione del sito di conferimento

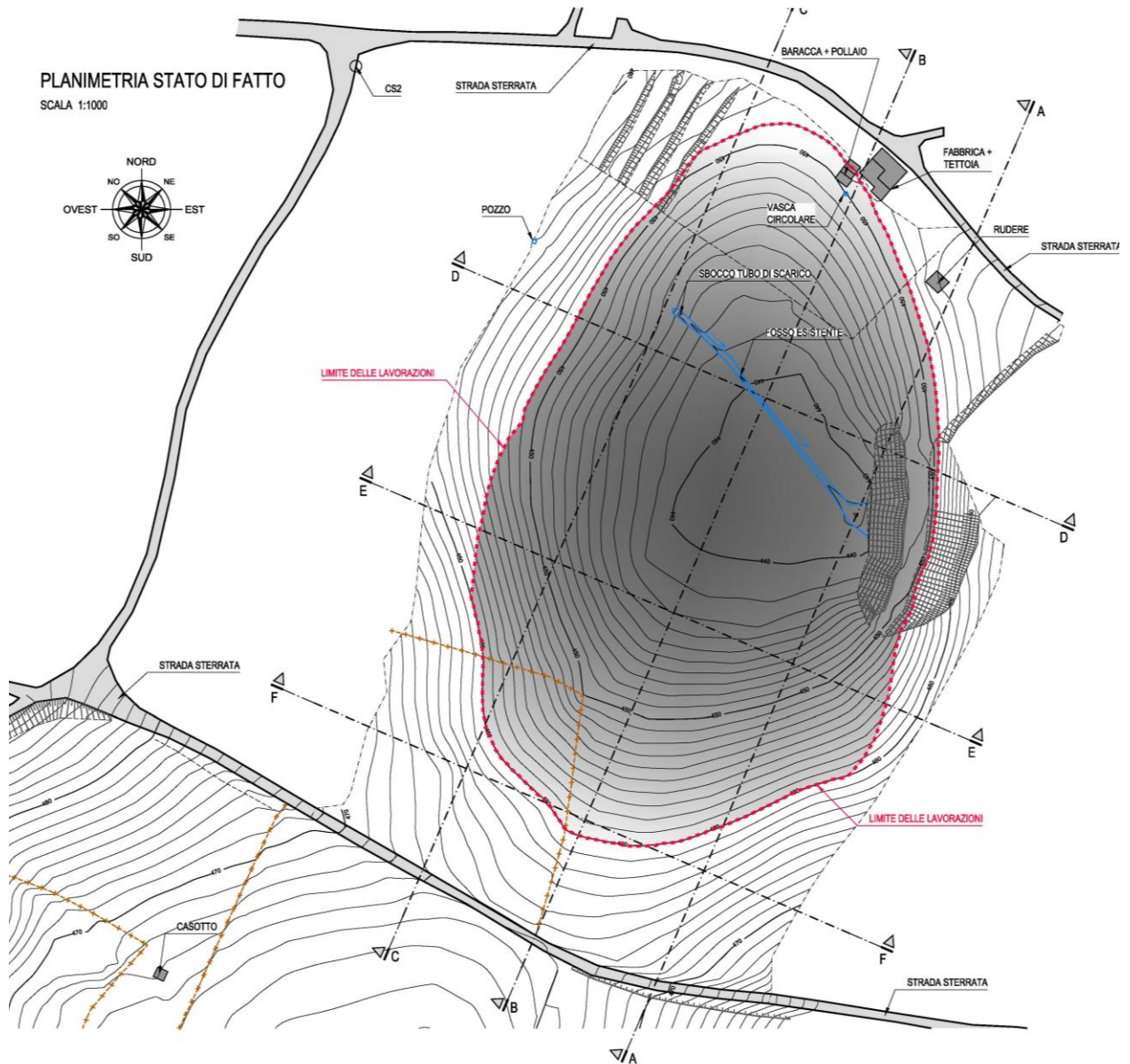


Figura 2: Rilievo topografico dello stato di fatto

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

1.1 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 3: Veduta d'insieme (foto 1/2)



Figura 4: Veduta d'insieme (foto 2/2)

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- [1] D.M. 14.01.2008 – “Norme tecniche per le costruzioni”.
- [2] Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008”

3 **ELABORATI DI RIFERIMENTO**

- [3] Elaborati grafici:
 - S15022-F3-TV001: Planimetria stato attuale e progetto.
 - S15022-F3-TV002: Cartografia di inquadramento
 - S15022-F3-TV003: Sezioni di progetto
 - S15022-F3-TV004: Drenaggi. Piante e sezioni
 - S15022-F3-TV005: Drenaggi. Dettagli
- [4] Relazioni:
 - S15022-F3-RE002: Relazione geologica e di svincolo.

4 **SIMBOLOGIA**

La principale simbologia adottata nella descrizione dei diversi parametri geotecnici e di calcolo è riportata nel seguito:

- γ = peso di volume del terreno;
- c_u = coesione in condizioni non drenate;
- ϕ = angolo di resistenza al taglio in condizioni drenate;
- c' = coesione in condizioni drenate;

Il pedice con il suffisso “,k” indica il valore caratteristico del parametro di resistenza al taglio considerato.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafrați-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



Figura 6: Ubicazione area su mappa catastale

5.2 VINCOLI URBANISTICI

Di seguito si riporta l'ubicazione dell'area sulle cartografie di PRG da cui risultano i seguenti vincoli:

- USO DEL SUOLO: Seminativo ed arboreto

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

- VINCOLI DI TUTELA ECOLOGICA: Vincolo idrogeologico a norma Art. 1, Tit. 1, Capo 1 del R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267.
- CARATTERI AMBIENTALI, PAESISTICI ED ARCHITETTONICI: Area di interesse ambientale a geomorfologia prevalentemente ondulata + Doline
- USO DEL SUOLO: E1 verde agricolo

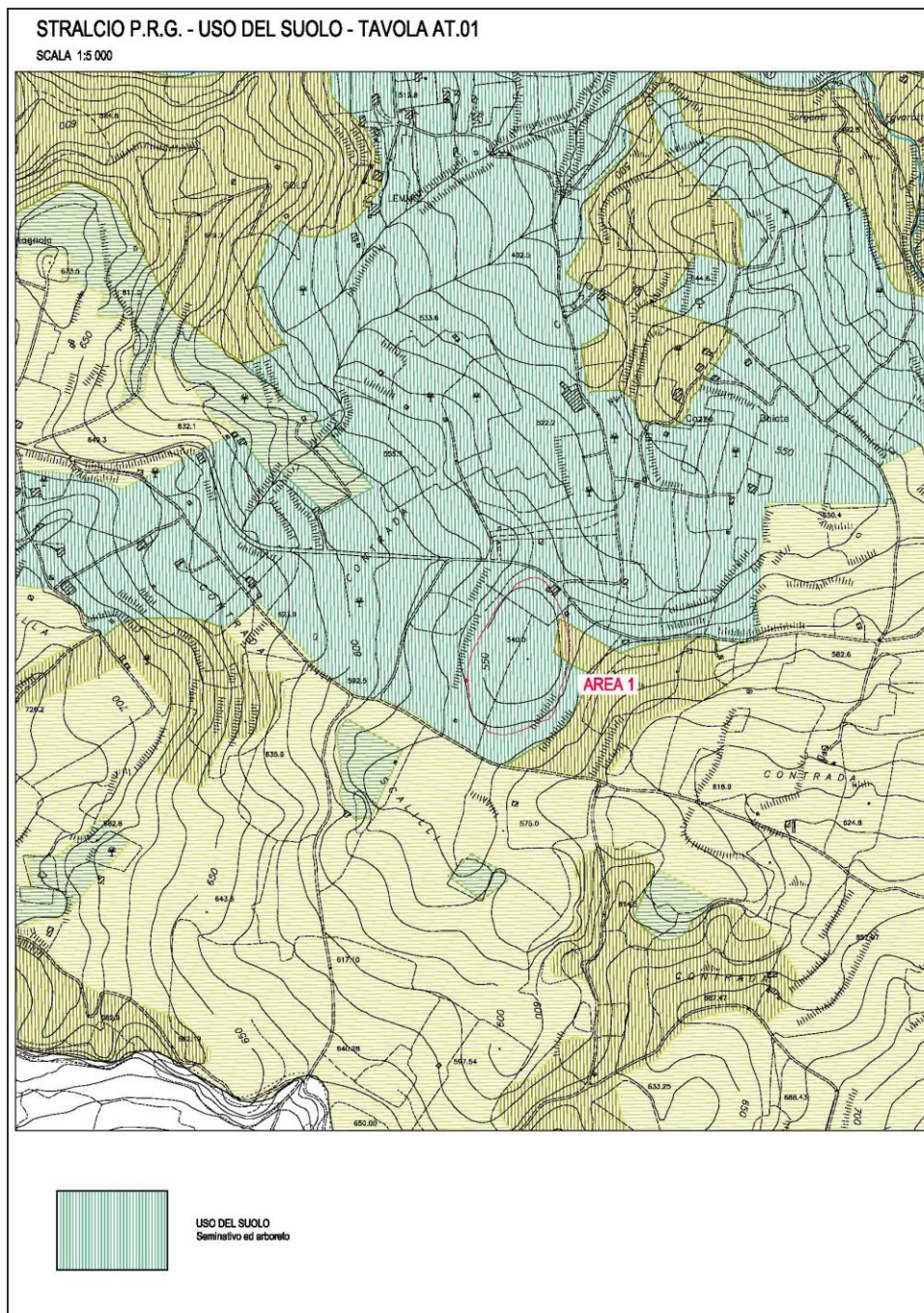


Figura 7: USO DEL SUOLO: Seminato ed arboreto

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

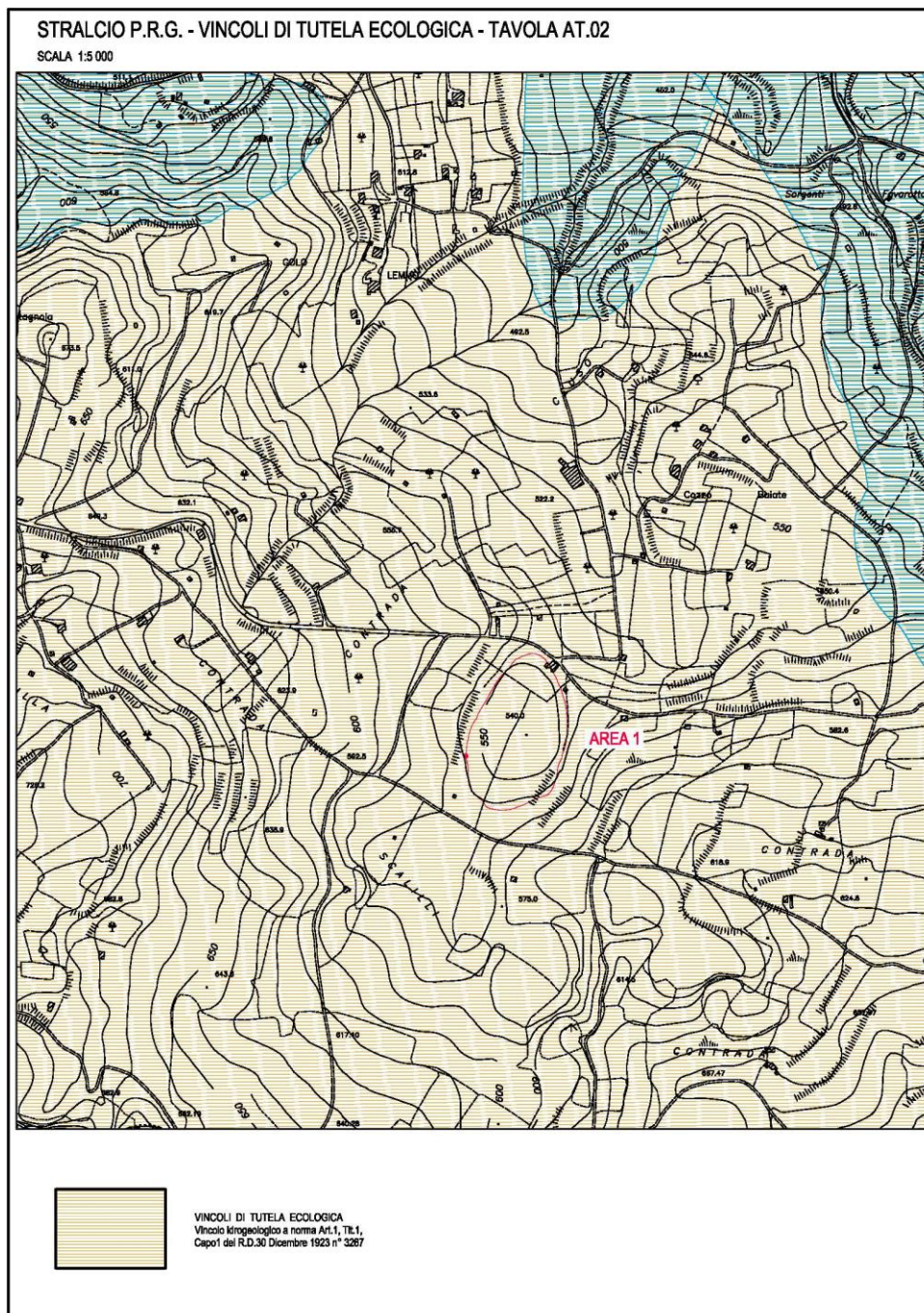


Figura 8: VINCOLI DI TUTELA ECOLOGICA: Vincolo idrogeologico a norma Art. 1, Tit. 1, Capo 1 del R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

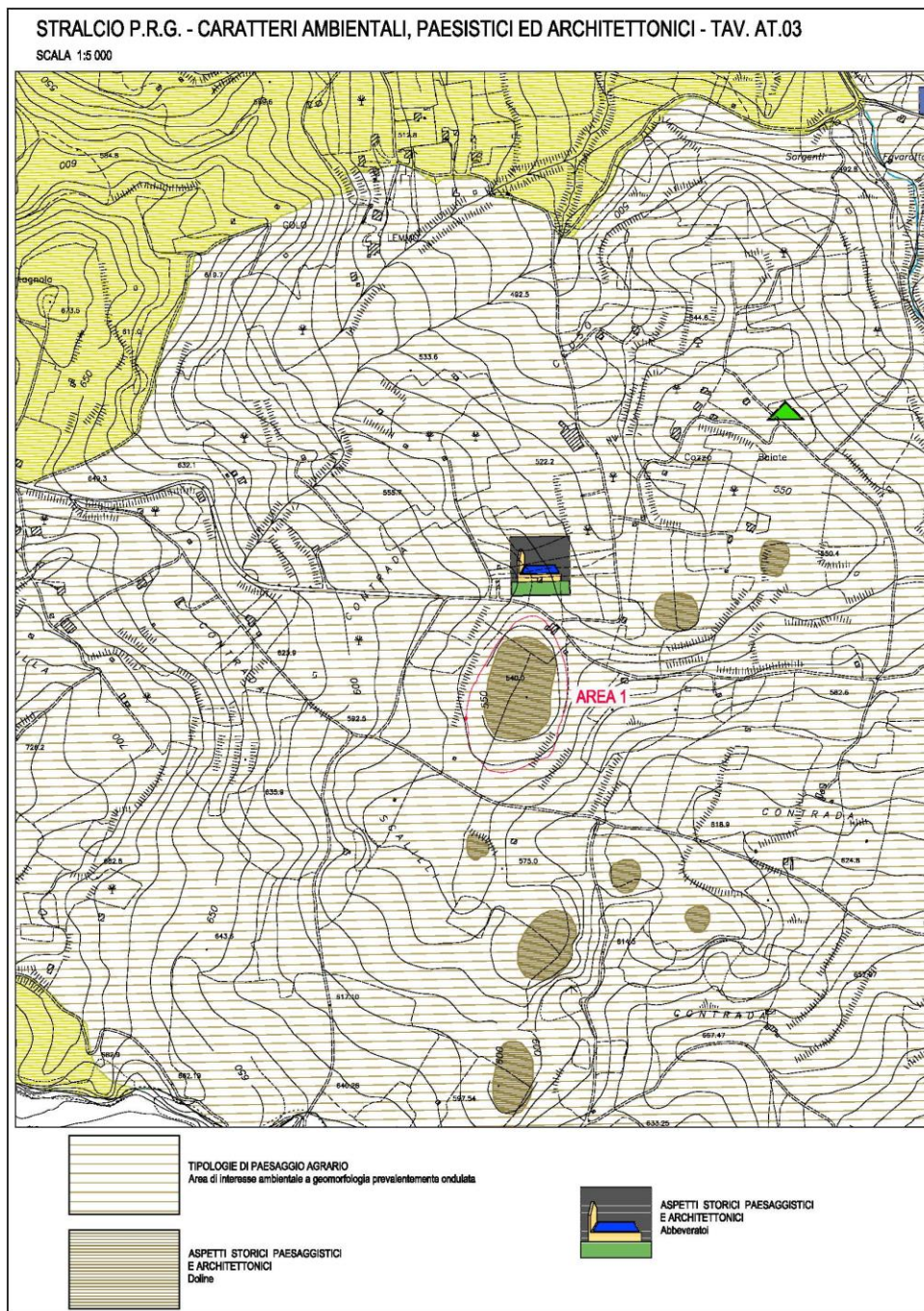


Figura 9: CARATTERI AMBIENTALI, PAESISTICI ED ARCHITETTONICI: Area di interesse ambientale a geomorfologia prevalentemente ondulata + Doline

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

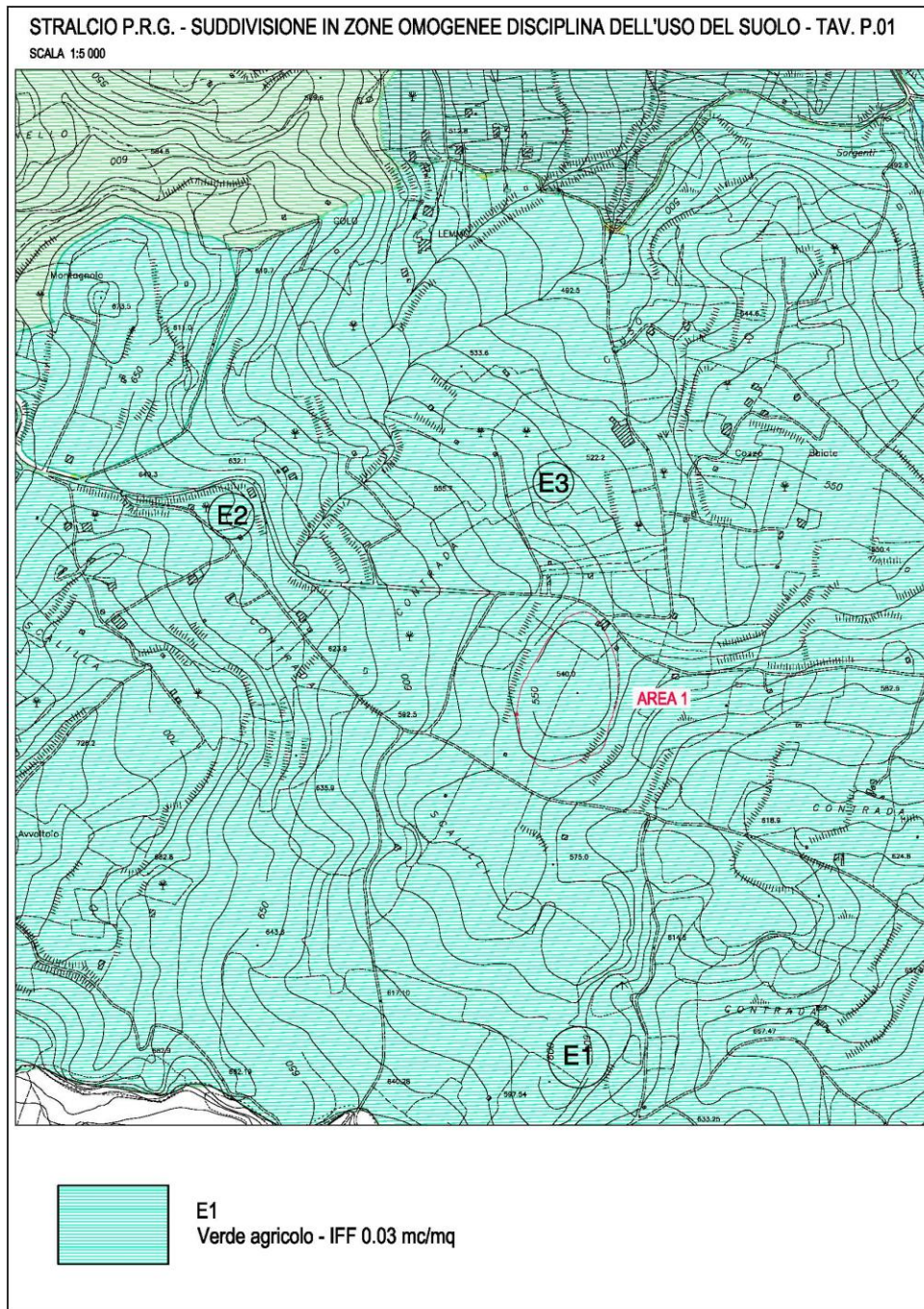


Figura 10: USO DEL SUOLO: E1 verde agricolo

6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA

6.1 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

La progettazione dell'opera farà riferimento a:

- vita nominale: $V_N = 50$ anni
- classe d'uso: IV

da cui risulta:

- coefficiente d'uso: $C_U = 2.0$
- periodo di riferimento per l'azione sismica: $V_R = V_N \times C_U = 100$ anni

6.2 AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO

Il calcolo delle azioni sismiche, di seguito descritte, viene condotto nel rispetto delle "Norme Tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008" e s.m.i.

Le coordinate geografiche di riferimento (secondo sistema ED50) per l'opera in esame sono:

Longitudine: 13.507108
Latitudine: 37.903567

Tabella 1: Parametri sismici per la definizione dello spettro di progetto.

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	60	0.059	2.373	0.263
SLD	101	0.075	2.381	0.277
SLV	949	0.177	2.494	0.321
SLC	1950	0.223	2.546	0.332

Per le analisi in condizioni sismiche è stato preso a riferimento lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) e la categoria di sottosuolo C (vedi §10.3) si hanno pertanto i seguenti parametri:

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.177 g
F_o	2.494
T_C	0.321 s
S_s	1.435
C_C	1.527
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.435
η	1.000
T_B	0.164 s
T_C	0.491 s
T_D	2.308 s

In sintesi, per le analisi in condizioni sismiche dell'opera in oggetto sono stati utilizzati i seguenti valori:

- categoria di sottosuolo: C
- Coefficiente topografico: $S_t=1.00$
- fattore di sito: $S_s = 1.435$;
- accelerazione orizzontale su sito di riferimento rigido: $a_g = 0.177$ g;
- massima accelerazione su sottosuolo tipo C $a_{max} = 0.254$ g.

7 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede la sistemazione del terreno conferito riempiendo la parte più depressa dell'area fino al primo terrazzamento alla quota di 451.0 m per poi arrivare alla quota del secondo terrazzamento a quota 460.0 m (Figura 11). I due terrazzamenti alle quote di 451.0 m e 460.0 m sono collegati da una scarpata la cui pendenza massima è del 15%.

In Figura 12 è riportata una sezione longitudinale dell'accumulo da cui si evidenzia quanto segue:

- è previsto, prima della posa in opera del terreno di riporto, uno scavo di scotico e bonifica dello spessore di circa 50 cm. Tale materiale di scavo andrà poi ricollocato all'interno dell'abbancamento o utilizzato come terreno vegetale per la sistemazione finale dell'area;
- il terreno di rilevato verrà posto in opera per fasi successive partendo dal basso verso l'alto;
- sono previste trincee drenanti e materassi per la raccolta e lo smaltimento delle acque di infiltrazione e fossi per la regimazione delle acque superficiali (Figura 12+Figura 15). Tutte le acque sono convogliate verso un pozzo drenante (Figura 16) in lamiera ondulata e di diametro 1500 mm che immette le acque nel sottosuolo in corrispondenza delle cavità naturali, allo stesso modo in cui attualmente avviene lo smaltimento delle acque.

7.1 POSA IN OPERA DEI MATERIALI

In linea di massima i terreni saranno posti in opera per strati sottili di spessore soffice non superiore a 25 cm al fine di ottenere una efficacia compattazione da parte dei mezzi meccanici. Si richiede un numero minimo di passate di rullo dentato da 15 t pari a 4.

7.2 OPERE DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE

Per la regimazione delle acque superficiali sono previsti fossi che convogliano le acque verso il pozzo drenante posto sulla verticale della cavità in cui attualmente avviene lo scarico (vedasi le tav. F3-TV-003, F3-TV-004).

I fossi sono previsti rivestiti con geocomposito tipo Macmat che è un antierosivo impermeabile costituito da geostuoia tridimensionale accoppiata ad una guaina estrusa impermeabile.

Sul piano di posa del rilevato sono previsti: un materasso drenante, trincee drenanti e la canalizzazione con tubo $\Phi=800$ mm di uno scarico esistente. L'acqua raccolta viene fatta confluire in prossimità del pozzo di drenaggio.

Sono previsti anche due materassi drenanti all'interno del volume di terreno riportato, uno alla quota di 446.0 m e l'altro a 456.0 m, di spessore 50 cm con tubi drenanti in PVC che convogliano le acque all'interno di un canale drenante in posizione centrale che poi scarica nel pozzo o nei fossi superficiali.

Il punto di raccolta delle acque è il pozzo di drenaggio in lamiera ondulata di diametro $\Phi=1500$ mm posizionato sulla verticale dell'attuale cavità naturale per cui lo scarico avverrà allo stesso modo in cui attualmente tutte le acque raccolte dall'intero bacino sono smaltite.

In aggiunte alle opere di cui sopra durante tutte le fasi di lavoro dovrà essere garantito il deflusso delle acque verso la rete di scolo esistente realizzando fossi provvisori.

7.3 SISTEMAZIONE FINALE DELL'AREA

Al termine della realizzazione del rilevato si procederà al rinverdimento e al contempo alle nuove superfici verrà data una pendenza tale da convogliare le acque verso i fossi.

7.4 VOLUMI

Il volume di riporto è di 225 550 m³ mentre lo scavo di scotico è bonifica da ricollocare nell'area è di 14 725 m³.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafrafrati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

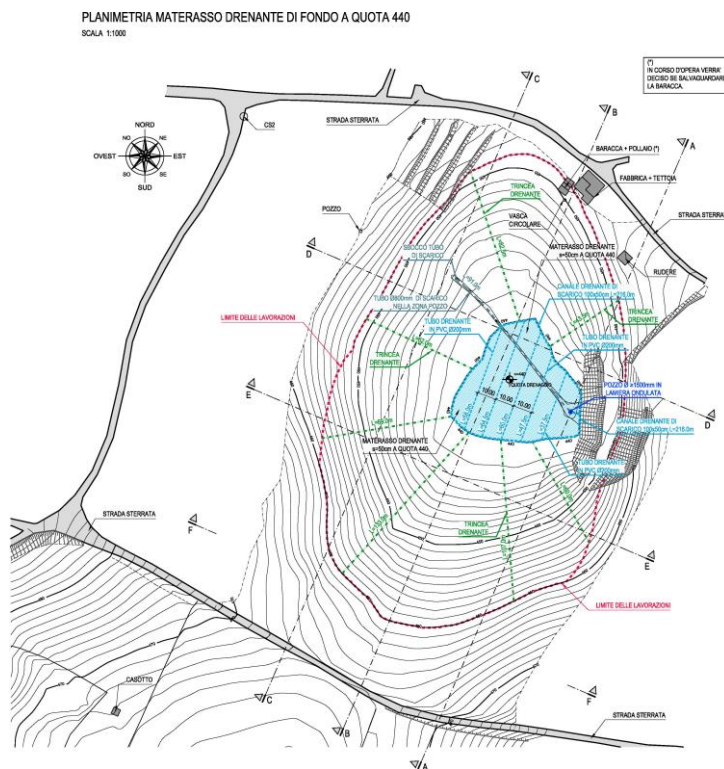


Figura 13: Drenaggio di fondo

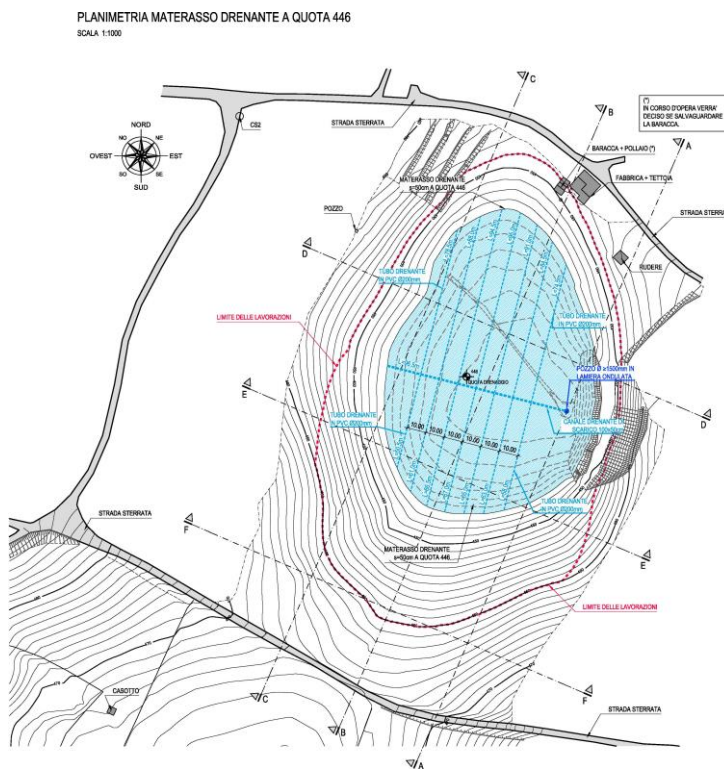


Figura 14: Drenaggio a quota 446.0 m

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafrati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

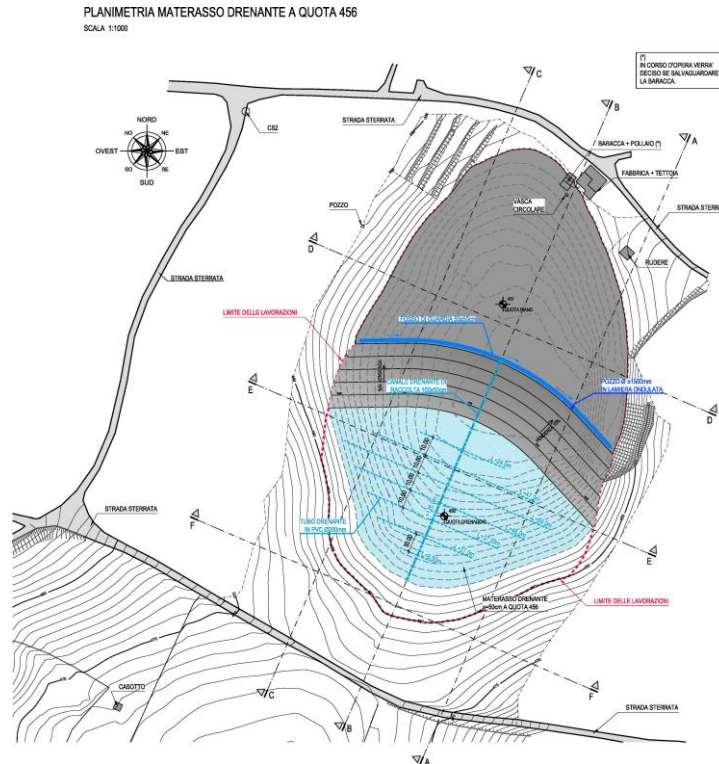


Figura 15: Drenaggio a quota 456.0 m

POZZO DI DRENAGGIO - FONDO
SEZIONE TIPICA
SCALA 1:50

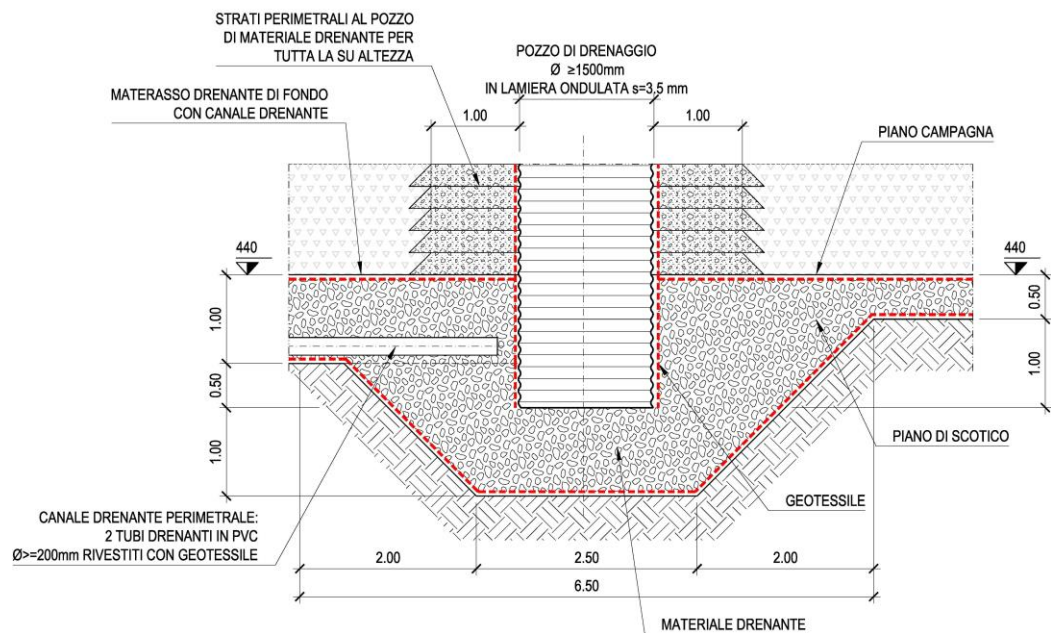


Figura 16: Particolare pozzo di drenaggio

8 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

L'area interessata dallo studio si colloca ad est dell'abitato di Villafrati, a quote comprese tra 540 e 560 metri s.l.m., sul fianco di una grande struttura brachisinclinalica, orientata generalmente in senso NW-SE, costituita da sedimenti della successione evaporitica messiniana e dei sovrastanti depositi pliocenici.

In particolare, l'area di intervento si modella sui litotipi della Formazione di Cattolica (GTL₂), generalmente caratterizzati da strati e banchi di gessi macrocristallini, talvolta separati da sottili livelli di marne gessose biancastre o grigiastre e da gessi massivi. Localmente si reperiscono livelli o corpi lenticolari di carbonati evaporitici oppure di laminiti algali.

A livello locale, le indagini geognostiche effettuate indicano la presenza di terreni di copertura eluvio colluviali in spessore da 4 a 9 m, con gli spessori massimi localizzati in corrispondenza delle zone più depresse. Tale coltre poggia sulla sottostante formazione di substrato, dapprima in facies allentate/alterata, fino a 5÷17 m di profondità, poi decisamente più compatta.

Dal punto di vista morfologico, si segnala, quale elemento distintivo del territorio, la presenza di una serie di forme carsiche superficiali ed in particolare doline e inghiottitoi di varie dimensioni. In particolare, i terreni in oggetto di intervento si collocano in prossimità di un'ampia dolina, formata per dissoluzione nel tempo della formazione di substrato.

Per quanto concerne gli aspetti inerenti la stabilità dei terreni e dei versanti in oggetto di intervento, i sopralluoghi in sito confermano le buone condizioni generali di stabilità, non essendo interessati da fenomeni di dissesto in atto né potenziali.

Relativamente agli aspetti idrogeologici, nell'area i terreni gessosi sono sede di una falda libera funzione dell'ampiezza degli affioramenti e della continuità nel sottosuolo. La circolazione delle acque sotterranee negli ammassi rocciosi evaporitici è condizionata da un'elevata permeabilità per carsismo. Le acque si infiltrano nel sottosuolo principalmente in corrispondenza degli inghiottitoi principali e seguono un percorso sotterraneo più o meno articolato, condizionato dalla presenza di cavità sotterranee. Al contatto con le sottostanti argille verso la Piana di Vicari si osserva una diffusa presenza di piccole risorgenti e pozze temporanee durante i mesi da Ottobre a Maggio. Poche sono le sorgenti perenni e con portate estremamente limitate.

L'analisi delle cartografie di PRG del Comune di Villafrati (PA) evidenzia la presenza di alcuni vincoli gravanti sull'area; in particolare, oltre al vincolo idrogeologico (R.D.L. 30/12/1923) si segnala che l'area risulta di interesse ambientale per la geomorfologia prevalentemente ondulata associata alla presenza di doline. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione geologica S15022-F3-RE002.

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

9 INDAGINI GEOTECNICHE

L'area in cui ricade l'intervento in esame è stata oggetto di indagini geognostiche in sito costituite da:

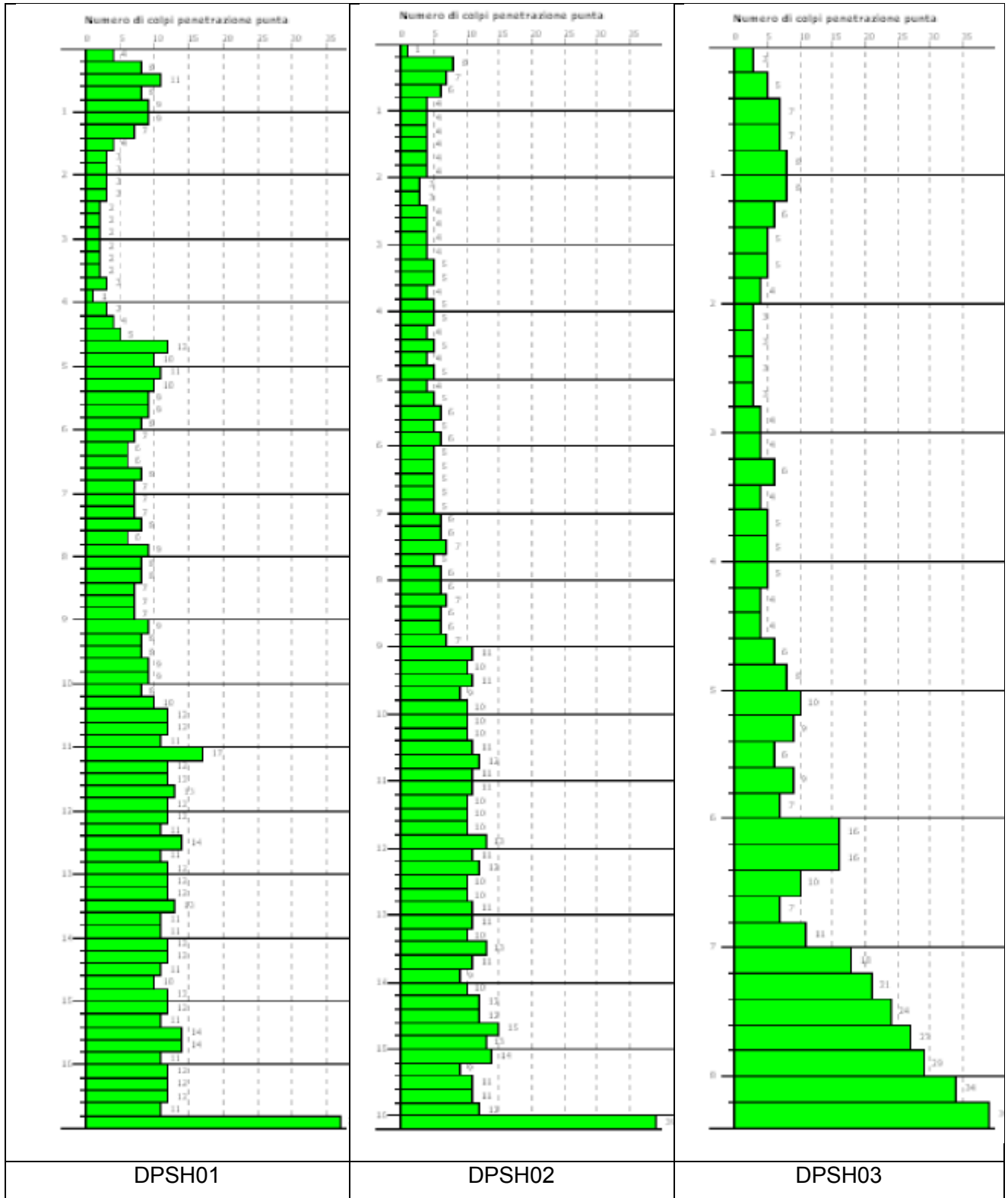
- N. 6 prove penetrometriche dinamiche pesanti (DPSH) effettuate dal laboratorio LR di Catania.

I diagrammi penetrometrici relativi alle prove DPSH sono di seguito riportati mentre in Appendice A si riportano i certificati della Ditta Esecutrice.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

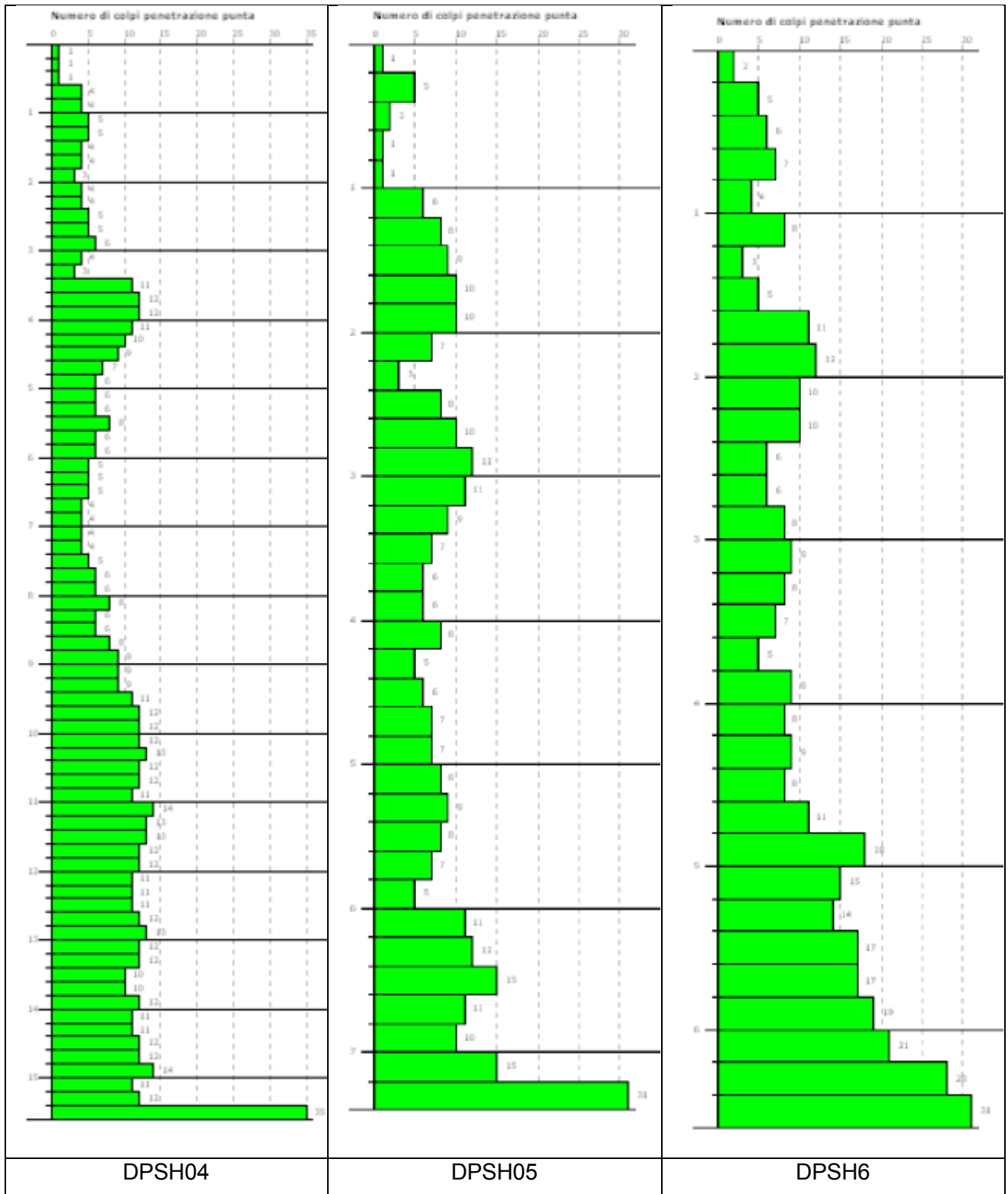
Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



L'andamento del numero di colpi con la profondità consente l'individuazione di tre unità geotecniche:

- **Coltre:** da piano campagna fino a 4÷9 m di profondità coltre eluvio-colluviale argilloso-limosa/sabbiosa, da consistente a molto consistente, caratterizzata da un numero di colpi N_{DPSH} in genere < 5 .
- **Substrato alterato:** da 4÷9 m a 5÷17 m di profondità, porzione sommitale alterata e allentata della formazione di substrato, a connotazione argilloso-limosa, molto consistente, con numero di colpi N_{DPSH} in genere compreso tra 5 e 15.
- **Substrato:** formazione evaporitica di substrato, competente, caratterizzata da un numero di colpi $N_{DPSH} > 15$ ed in genere da un repentino raggiungimento del rifiuto strumentale a profondità superiore a 5 ÷ 17 m.

La planimetria con l'ubicazione delle prove è riportata nella figura seguente.

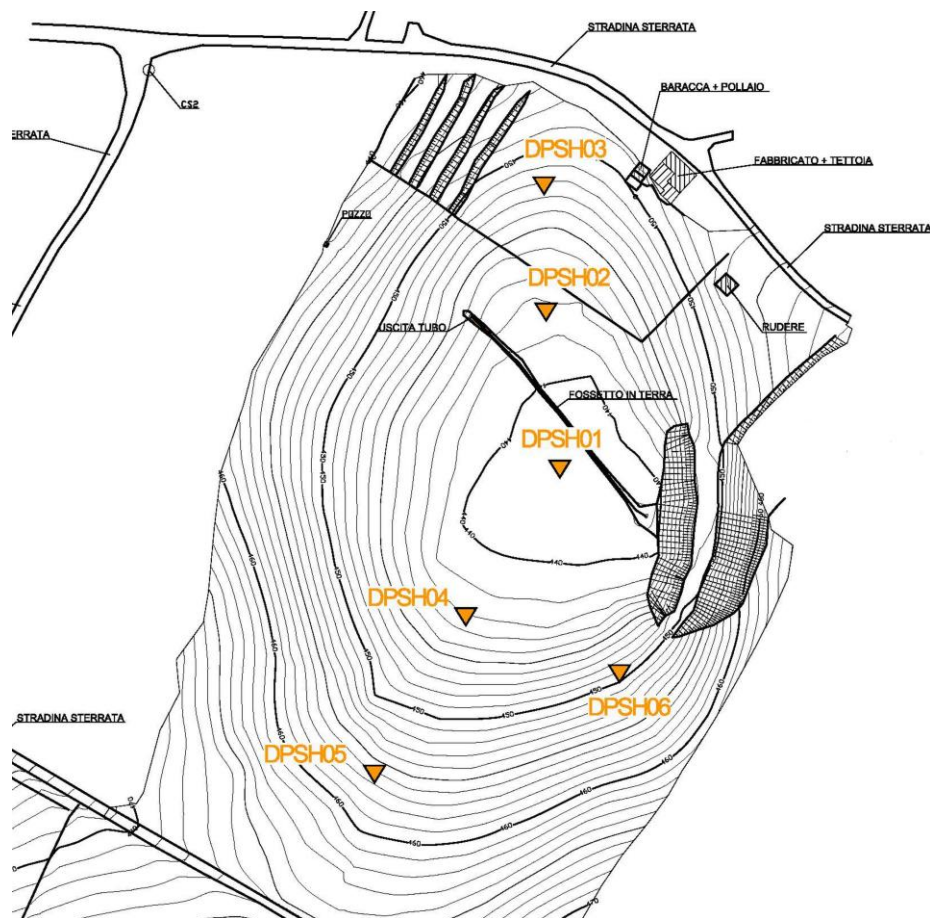


Figura 17: Planimetria prove penetrometriche dinamiche pesanti (DPSH).

10 CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA E GEOTECNICA DEI TERRENI

Nel seguito verranno interpretate le indagini disponibili, individuate le unità stratigrafiche e definiti i parametri geotecniche di riferimento.

10.1 INTERPRETAZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE

Per l'area in esame sono disponibili le prove penetrometriche dinamiche pesanti DPSH01÷06, (vedasi il paragrafo 9).

Il coefficiente di correlazione fra il numero di colpi misurato nelle prove DPSH e il numero di colpi SPT (N_{spt}) è 1.52 così come indicato nelle caratteristiche tecniche dello strumento riportate nei certificati delle prove; in Figura 18 e Figura 19 sono riportati gli andamenti con la profondità del numero di colpi N e N_{spt} equivalente per le diverse prove.

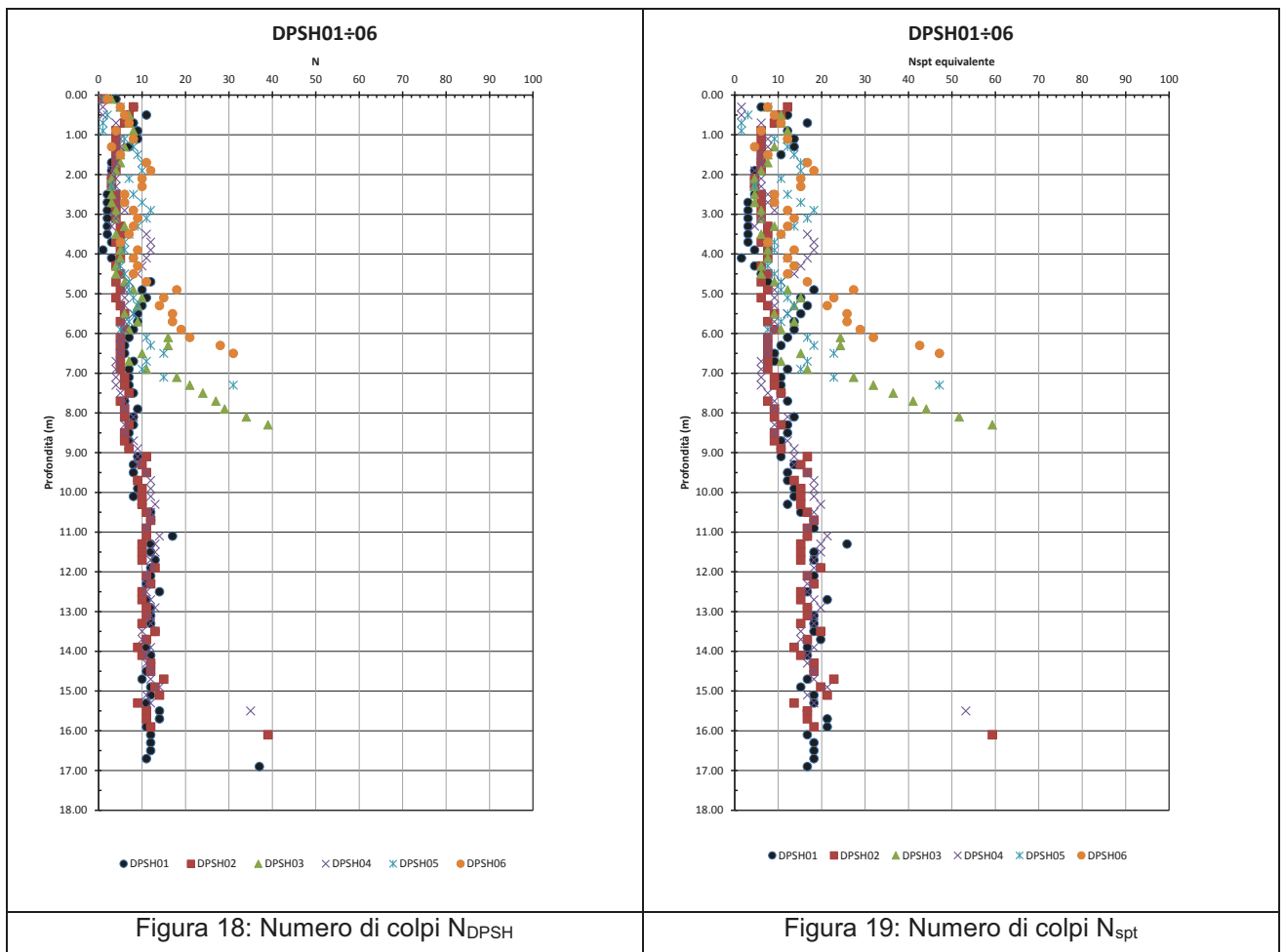


Figura 18: Numero di colpi N_{DPSH}

Figura 19: Numero di colpi N_{spt}

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

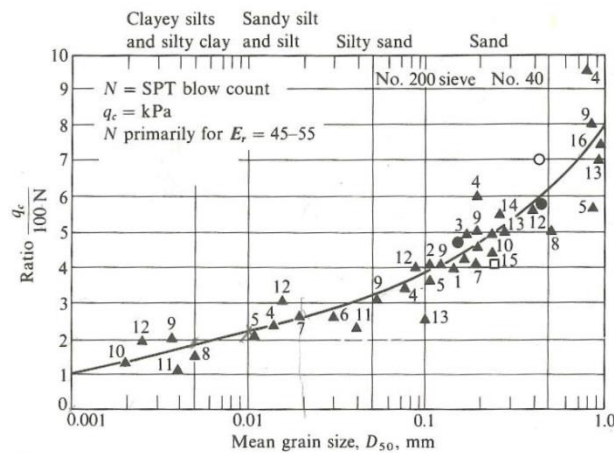
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafrati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

Utilizzando la correlazione proposta da Robertson et al. (1883) riportata nella Figura 20 è possibile passare dal numero di colpi N_{spt} alla resistenza di punta q_c . Nel caso in esame data la natura essenzialmente argillosa dei terreni si assume un coefficiente di trasformazione pari a:

$$\frac{q_c}{100 \cdot N_{spt}} \approx 2 \cdot$$

In Figura 21 si riportano gli andamenti della q_c equivalente con la profondità per le diverse prove.



Relationship between mean grain size (D_{50}) and q_c/N ratio. Note the energy ratio E , on which relationship is based. [After Robertson et al. (1983) and Ismael and Jeragh (1986), reference numbers correspond to references in original sources.]

Figura 20: Correlazione fra N_{spt} e q_c

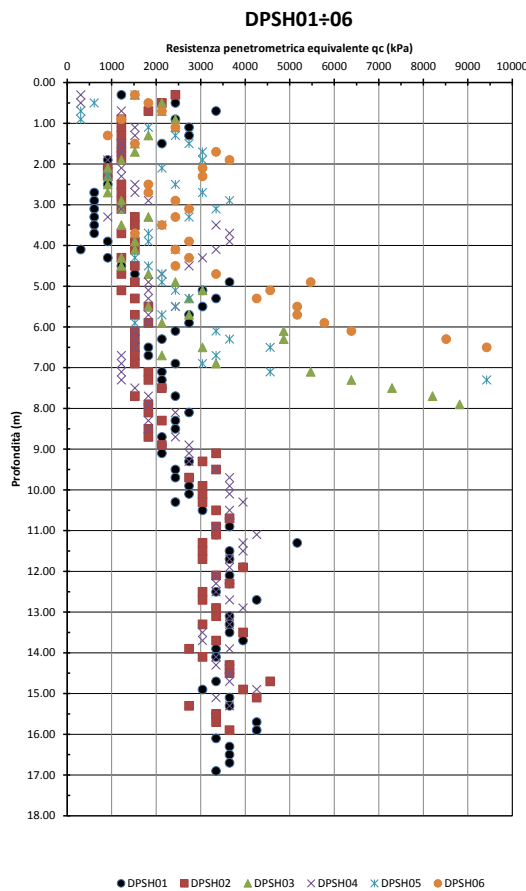


Figura 21: Resistenza q_c equivalente

10.1.1 Caratteristiche di resistenza in termini di coesione non drenata

La resistenza a taglio non drenata è stata desunta dalle prove penetrometriche DPSH con riferimento all' N_{spt} e q_c equivalenti.

Per l' N_{spt} si è utilizzata la correlazione di Stroud (1974):

$$c_u \approx 5 \cdot N_{spt}$$

mentre per la q_c si è assunto:

$$c_u = \frac{q_c - \sigma_{vo}}{N_k}$$

essendo:

N_k = 15 coefficiente di capacità portante;

σ_{vo} = pressione verticale totale;

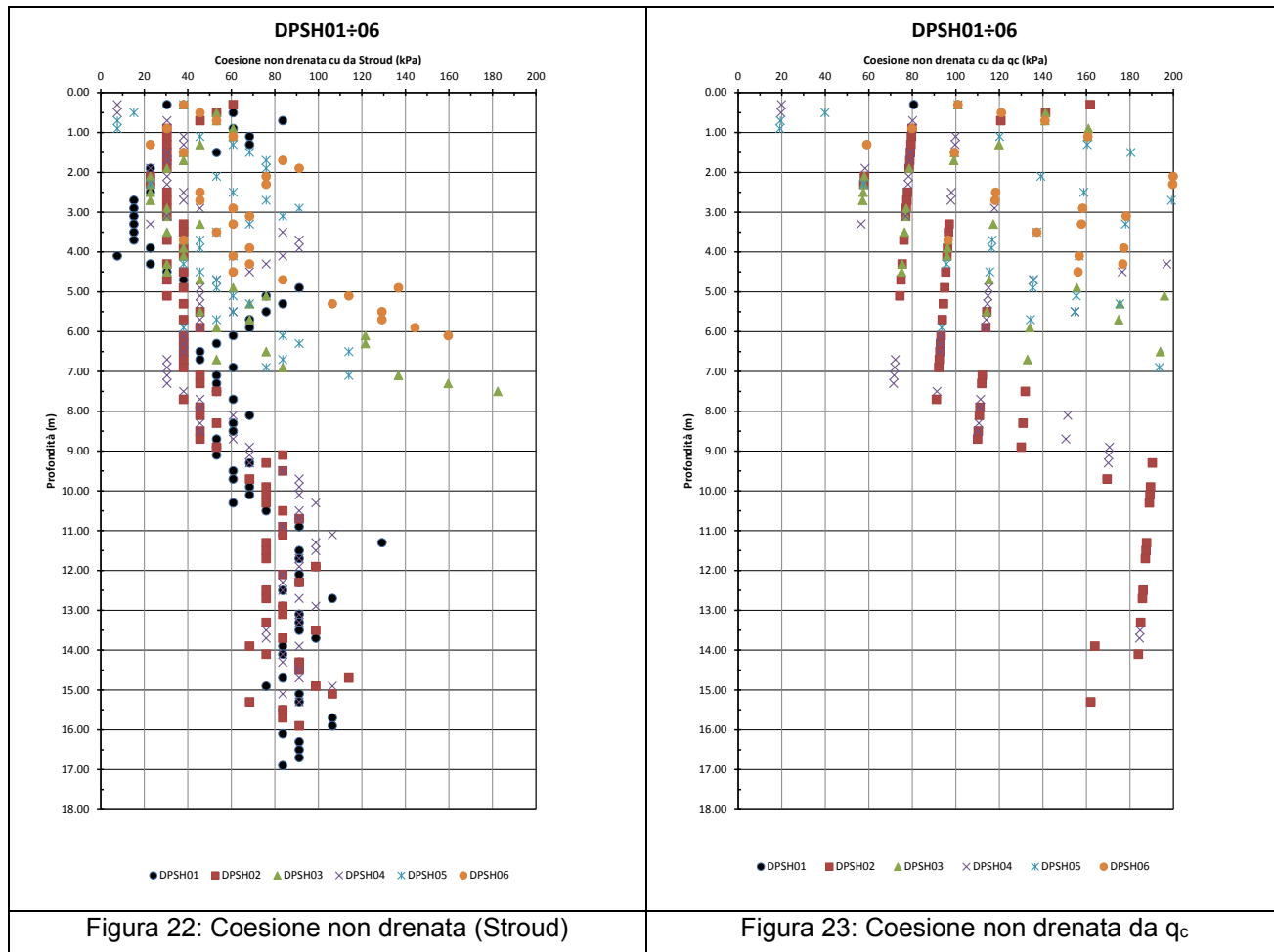
q_c = resistenza alla punta.

I diagrammi di Figura 22 e Figura 23 riportano i valori di c_u così stimati.

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafrati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



10.1.2 Caratteristiche di deformabilità

Con riferimento alla resistenza alla punta q_c equivalente il modulo di deformazione E è stato determinato in accordo alla correlazione di Mitchell e Gardner (1975):

$$E = \alpha \cdot q_c,$$

con:

$$\alpha = 6.$$

I diagrammi di Figura 24 riportano i valori di E così stimati.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

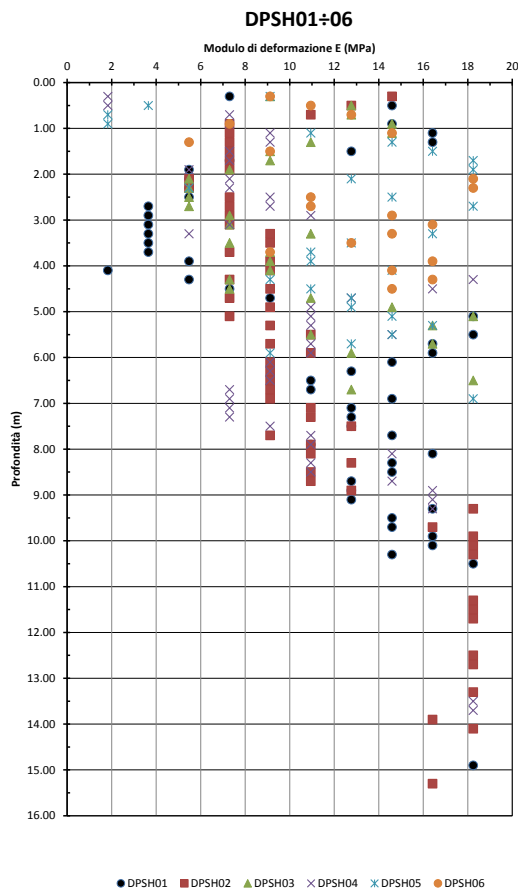


Figura 24: Modulo di deformazione E

10.2 UNITA' STRATIGRAFICHE

Sulla base delle indagini eseguite si individuano le seguenti unità stratigrafiche (vedasi sezione di Figura 25):

- **Coltre (C)**: da piano campagna fino a 4÷9 m di profondità coltre eluvio-colluviale argilloso-limoso/sabbiosa, da consistente a molto consistente, caratterizzata da un numero di colpi N_{DPSH} in genere < 5 .
- **Substrato alterato (Sa)**: da 4÷9 m a 5÷17 m di profondità, porzione sommitale alterata e allentata della formazione di substrato, a connotazione argilloso-limoso, molto consistente, con numero di colpi N_{20} in genere compreso tra 5 e 15.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

- **Substrato (S):** formazione evaporitica di substrato, competente, caratterizzata da un numero di colpi $N_{DPSH} > 15$ ed in genere da un repentino raggiungimento del rifiuto strumentale.

Nella tabella seguente si riportano per le diverse unità i parametri geotecnici, caratteristici per quanto concerne quelli di resistenza al taglio.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

La falda di progetto, considerata anche la presenza delle trincee drenanti, viene assunta a -1.0 m da p.c.

Tabella 2: Parametri geotecnici, caratteristici per quanto concerne quelli di resistenza al taglio.

Unità	Profondità da p.c.	γ (kN/m ³)	ϕ'_k (°)	c'_k (kPa)	c_{uk} (kPa)
Coltre	0.0/4.0÷9.0 m	20.0	20	0	60-150 (*)
Sub. alterato	4.0÷9.0/5.0÷17.0 m	20.0	24	2	150
Substrato	>5.0÷17.0 m	20.0	26	10	>200 (*)

(*) crescente con la profondità

10.3 CATEGORIA DI SUOLO AI FINI SISMICI

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto considerato che si è in presenza di depositi di terreni a grana fine mediamente consistenti caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e che:

$$15 < N_{SPT,30} < 50,$$

si assume una categoria di suolo C.

11 ANALISI DI STABILITA' – CRITERI GENERALI

L'analisi di stabilità è stata condotta adottando i criteri nel seguito descritti in accordo al DM 14 gennaio 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni - NTC).

11.1 PROGRAMMA DI CALCOLO

Le verifiche di stabilità sono state condotte mediante il Modulo "Slope/W" 2007 del programma di calcolo "GeoStudio 2007 - versione 7.23", a cura della Geo-Slope International (Canada).

Tale modulo consente un'analisi di stabilità tenendo conto di terreni variamente stratificati, dell'eventuale falda idrica, della presenza di pressioni neutre diverse dalla idrostatica, di sollecitazioni sismiche, per via statica equivalente, di tiranti di ancoraggio e altre opere di rinforzo e sostegno. Esso è in grado di fornire una soluzione generale al problema bidimensionale di stabilità ricavandone il coefficiente di sicurezza (F.S.) come rapporto tra la resistenza al taglio disponibile lungo la superficie di possibile scivolamento e quella mobilitata dal moto incipiente dell'intera massa contenuta dalla superficie stessa.

Il programma effettua le verifiche di stabilità fornendo il coefficiente di sicurezza secondo diversi criteri; nel caso in esame verrà adottato il criterio di Morgenstern-Price.

Tale criterio permette la ricerca del coefficiente di sicurezza con riferimento ad una condizione di equilibrio sia alla rotazione sia alla traslazione e considerando le forze di interazione fra i singoli conci.

Il criterio di rottura adottato per il terreno è quello classico di Mohr-Coulomb.

Normalmente la valutazione del coefficiente di sicurezza viene effettuata per tentativi, generando un grande numero di superfici con un algoritmo pseudo-casuale, facendo alcune ipotesi semplificative circa la loro forma geometrica rispettando però, per quanto possibile, le condizioni reali nei riguardi delle sollecitazioni esterne, delle caratteristiche fisiche dei terreni, delle eventuali evidenze fisiche (labbrati o nicchie di distacco ed accumuli al piede); oltre alla possibilità di calcolare il coefficiente di sicurezza per una determinata superficie di rottura assegnata.

Data una sezione di cui valutare il coefficiente di sicurezza, il programma esamina migliaia di superfici lungo tutto il pendio e fornisce quelle con coefficiente di sicurezza inferiore.

L'analisi di stabilità in condizioni sismiche è stata condotta con il metodo pseudostatico.

11.2 APPROCCIO PROGETTUALE PER LE VERIFICHE

Le verifiche di stabilità globale dell'accumulo sono state condotte con l'Approccio 1, combinazione 2:

$$A2+M2+R2.$$

I coefficienti parziali per le azioni e per i parametri geotecnici del terreno sono in accordo alla tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I di cui alle NTC 2008.

11.3 AZIONE SISMICA

La determinazione dei coefficienti sismici per le verifiche di stabilità dell'opera è stata condotta in accordo al paragrafo 7.11.3.5.2 del DM 14/01/2008; in particolare, assumendo:

- $\beta_s = 0.24$;

risulta:

- $k_h = \beta_s \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.061$;
- $k_v = \pm 0.5 \cdot k_h = \pm 0.03$.

12 VERIFICHE DI STABILITÀ

12.1 CONDIZIONI DI ANALISI

Le verifiche sono condotte in accordo a quanto riportato nel capitolo 11 per le seguenti condizioni:

- statica drenata:
 - parametri drenati di resistenza al taglio per le unità geotecniche e per i materiali di riporto;
 - falda posta a 1.0 m da piano campagna;
- sismica:
 - parametri non drenati di resistenza al taglio per le unità geotecniche e per i materiali di riporto;
 - falda posta a 1.0 m da piano campagna;
 - coefficienti sismici secondo quanto riportato al paragrafo 11.3:
 - sisma +: accelerazione sismica verticale diretta verso il basso;
 - sisma -: accelerazione sismica verticale diretta verso l'alto.

12.2 PARAMETRI GEOTECNICI

I parametri geotecnici di riferimento per le verifiche, caratteristici per quanto concerne quelli di resistenza al taglio, sono riportati nella Tabella 3.

Tabella 3: Parametri geotecnici di riferimento per le verifiche di stabilità.

Unità	γ (kN/m ³)	c'_k (kPa)	ϕ'_k (°)	c_{uk} (kPa)
Rilevato	19.0	0	20	70
Coltre	20.0	0	20	100
Substrato alterato	20.0	2	24	150
Substrato	20.0	10	26	200

12.3 RISULTATI DELLE VERIFICHE PER LA SEZIONE B-B

Nel seguito sono riportate le figure di output del programma di calcolo con riportati:

- il modello di calcolo;
- il fattore di sicurezza nei confronti della stabilità;

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

- i parametri geotecnici adottati nelle elaborazioni (già fattorizzati secondo i parametri M2);
- i coefficienti sismici adottati, in accordo a quanto riportato nel paragrafo 11.3.

Dall'esame dei risultati ottenuti risulta che il fattore di sicurezza minimo alla stabilità è sempre superiore al valore minimo (FS ≥ 1.1) richiesto dalla normativa.

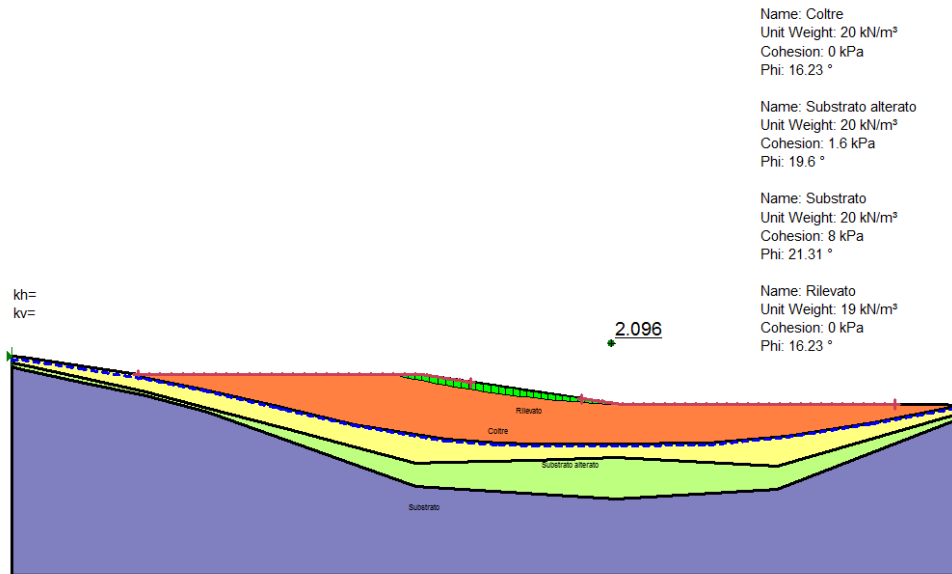


Figura 26: Condizione statica. Verifica di stabilità globale.

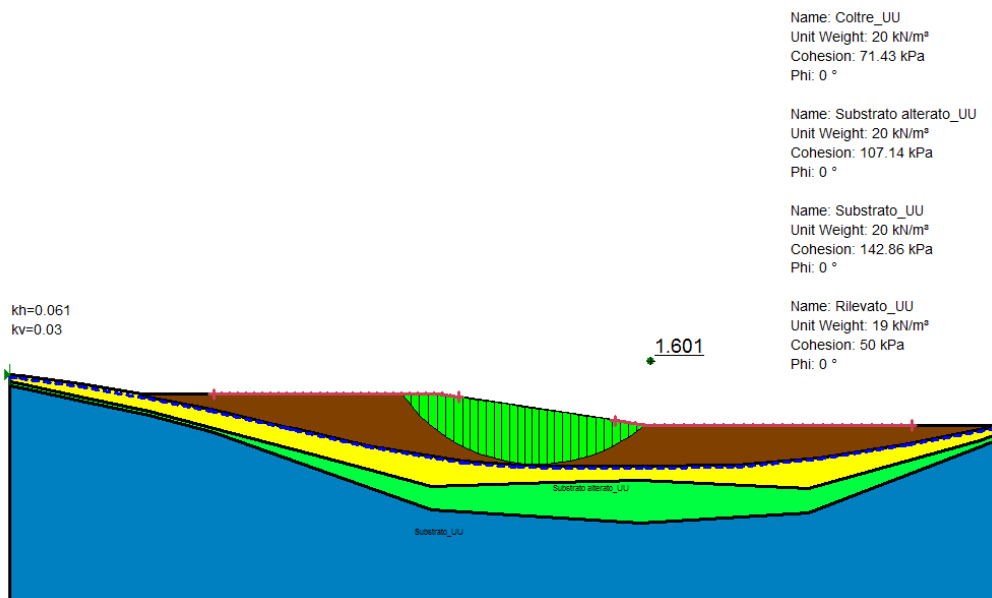


Figura 27: Condizione sisma +. Verifica di stabilità globale.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

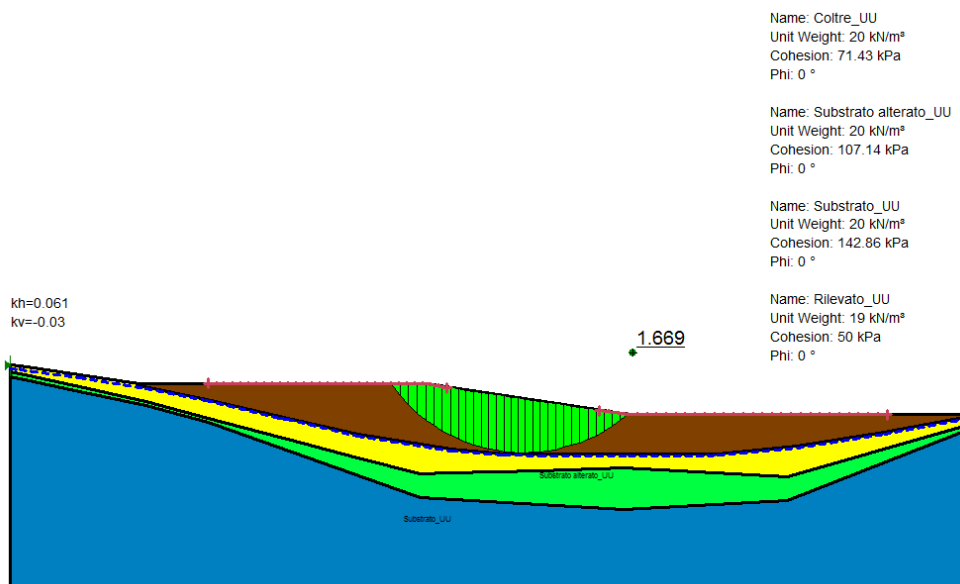


Figura 28: Condizione sisma -. Verifica di stabilità globale.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

13 APPENDICE A: RAPPORTO SULLE PROVE IN SITO

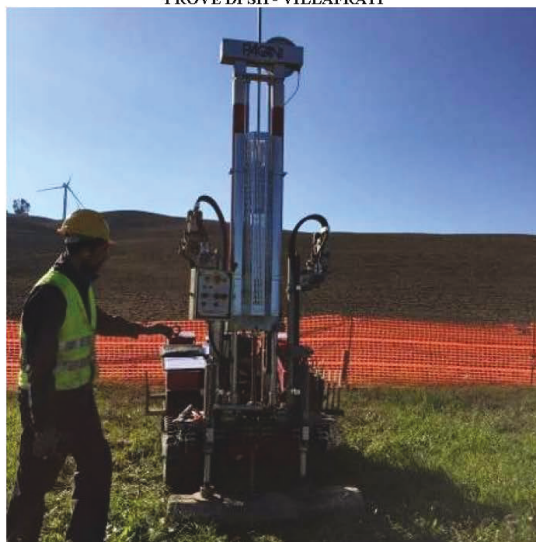
Di seguito si riporta lo stralcio del rapporto sulle prove DPSH eseguite nell'area 1. Le parti mancanti del report sono relative alle prove eseguite nelle aree 2 e 3.



BOLOGNETTA S.C.P.A.

AFFIDAMENTO A CONTRAENTE GENERALE DEL "LAVORI DI AMMODERNAMENTO DEL TRATTO PALERMO-LERCARA FRIDDI, LOTTO FUNZIONALE DAL KM 14.4 (KM 0.0 ITINERARIO PALERMO-AGRIGENTO, COMPRESO IL TRATTO DI RACCORDO DELLA ROTATORIA BOLOGNETTA, AL KM 48,0 (KM 33,6 DEL LOTTO 2 – SVINCOLO MANGANARO INCLUSO) COMPRESI I RACCORDI CON LE ATTUALI SS N.189 E SS N.121

PROVE DPSH - VILLAFRATI



REV.	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	REDATTO PREP'D	CONTR. CHK'D	APPR. APPR'D	COMM-JOB:
0	Rapporto di prova	Dott. <i>[Signature]</i>	Dott. <i>[Signature]</i>	Dott. <i>[Signature]</i>	RDP n° n° 597 del 14/07/2016 COMMESSA IG478

L&R Laboratori e Ricerche S.r.l.
Capitale Sociale € 10.000
Codice Fiscale: 0764 e Iscrizione al Reg.
delle Imprese di Catania n. 0465900876
Iscritta al P.E.A. 279647

Uffici e sede legale
Via Marescauro, 66/67 (P. Imprese private)
09520 Trapani (Trapani) (CT)
info@lr-srl.it

Laboratorio Aut. L. 1686/71
Zona Industriale, Cicalone n.5
94070 Colaninno (EN)
Laboratorio@lr-srl.it



www.LR-SRL.it

Tel. +39 095 236460

Fax +39 095 7330297

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafrați-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



BOLOGNETTA S.C.P.A.

AFFIDAMENTO A CONTRAENTE GENERALE DEL "LAVORI DI AMMODERNAMENTO DEL TRATTO PALERMO-LERCARA FRIDDI, LOTTO FUNZIONALE DAL KM 14.4 (KM 0.0 ITINERARIO PALERMO-AGRIGENTO. COMPRESO IL TRATTO DI RACCORDO DELLA ROTATORIA BOLOGNETTA, AL KM 48,0 (KM 33,6 DEL LOTTO 2 – SVINCOLO MANGANARO INCLUSO) COMPRESI I RACCORDI CON LE ATTUALI SS N.189 E SS N.121

PROVE DPSH VILLAFRATI

INDICE	pag.
INTRODUZIONE	3
1. GENERALITÀ SULLA PROVA	3
2. METODOLOGIA DI ELABORAZIONE	5
3. VALUTAZIONI STATISTICHE	6
4. SCHEDE RIEPILOGATIVE E RISULTATI DELLE PROVE	7



INTRODUZIONE

Il presente lavoro ha per oggetto l'esecuzione di prove penetrometriche dinamiche DPSH, in corrispondenza del itinerario Palermo-Agrigento. lavori di ammodernamento del tratto Palermo Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del lotto 2 – svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali ss n.189 e ss n.121.

I lavori, commissionati dalla Bolognetta S.C.P.A. consistono in n° 16 prove DPSH, denominate rispettivamente: DPSH 01, DPSH 02, DPSH 03, DPSH 04, DPSH 05, DPSH 06, ricadente nel Sito 1 e DPSH 101, DPSH 102, DPSH 103, DPSH 104, DPSH 105, DPSH 106, DPSH 107, DPSH 108, DPSH 201 e DPSH 202 ricadenti nel Sito 2 eseguite lungo il tracciato della SS 121 e più precisamente nel territorio Comunale di Villafraati.

Le ubicazioni delle prove sono state indicate dal Committente (Contraente Generale Bolognetta S.C.P.A).

Per l'esecuzione delle prove è stato utilizzato un penetrometro dinamico Marca Pagani TMG 63-200 con punta conica di diametro 56 mm e angolo di apertura punta di 90°, collegata a mezzo aste di battuta diametro 32 mm e peso massa battente di 63,5 kg .

Le suddette prove sono state effettuate 11 e 12 luglio 2016 dal geologo responsabile di cantiere Dott. Ardagna (L&R) coadiuvato dal Dott. A. Mendolia (L&R).

1. GENERALITÀ SULLA PROVA

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ) 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 sondaggi geognostici 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.



L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

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 α)
- avanzamento (penetrazione) δ
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

- tipo LEGGERO (DPL)
- tipo MEDIO (DPM)
- tipo PESANTE (DPH)
- tipo SUPERPESANTE (DPSH)

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof.max indagine battente (m)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25

Correlazione con N_{spt}

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti



riguardano i valori del numero di colpi N_{spt} ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N_{spt} .

Il passaggio viene dato da:

$$N_{spt} = \beta_t N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{spt}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{spt} è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

M = peso massa battente;

M' = peso aste;

H = altezza di caduta;

A = area base punta conica;

δ = passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta R_{pd}

Formula Olandesi

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

R_{pd} = resistenza dinamica punta (area A);

e = infissione media per colpo (δ / N);

M = peso massa battente (altezza caduta H);

P = peso totale aste e sistema battuta.

2. METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della GeoStru Software.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini 1983 - Meyerhof 1956 - Desai 1968 - Borowczyk-Frankowsky 1981.



Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici sulle litologie e di dati geotecnici determinati sulle verticali litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale eterogenea disuniforme e/o complessa.

In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e delle resistenza alla punta.

3. VALUTAZIONI STATISTICHE

Elaborazione Statistica

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Dynamic Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono :

Media

Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media minima

Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Massimo

Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Minimo

Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Scarto quadratico medio

Valore statistico di scarto dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media deviata

Valore statistico di media deviata dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media + s

Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media - s

Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Pressione ammissibile



Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza (generalmente = 20-22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 mt. ed immersione $d = 1$ mt.

4. SCHEDE RIEPILOGATIVE E RISULTATI DELLE PROVE

SCHEDA RIEPILOGATIVA DELL'INDAGINE PENETROMETRICA ESEGUITA

Tipo Prospezione:	CPT	CPTU	CPTU + DISSIPAZIONE	DPSH	X
Nome prova	DPSH 01				
Rapporto di prova n.	-				
Ubicazione	VEDI PLANIMETRIA ALLEGATA				
Strumento utilizzato	PENETROMETRO PAGANI TG 63-200 DINAMICO				
Operatore	Dott. Geol. A. Ardagna - Dott. Geol. A. Mendolia				
Data Esecuzione Prove	11/07/16				
Profondità raggiunta	17.20 m p.c.				
Eseguito prescavo esplorativo	no				
Rifiuto oltre profondità di penetrazione ultima	si				
Ancoraggio strumento	-				
Punta utilizzata	Punta conica di diametro 56 mm e angolo di apertura punta di 90°				
Sistema di lettura	Manuale				
Programma utilizzato per acquisizione	-				
Programma utilizzato per elaborazione dati	Dynamic probing- Geostru software				
Allegati al presente documento	DPSH 01				

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafrati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



PROVA ...DPSH 01

Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 11/07/2016
 Profondità prova 17.00 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	4	0.855	32.51	38.04	1.63	1.90
0.40	8	0.851	64.73	76.08	3.24	3.80
0.60	11	0.847	88.61	104.61	4.43	5.23
0.80	8	0.843	64.16	76.08	3.21	3.80
1.00	9	0.840	65.30	77.76	3.27	3.89
1.20	9	0.836	65.03	77.76	3.25	3.89
1.40	7	0.833	50.37	60.48	2.52	3.02
1.60	4	0.830	28.67	34.56	1.43	1.73
1.80	3	0.826	21.42	25.92	1.07	1.30
2.00	3	0.823	19.55	23.75	0.98	1.19
2.20	3	0.820	19.48	23.75	0.97	1.19
2.40	3	0.817	19.41	23.75	0.97	1.19
2.60	2	0.814	12.89	15.83	0.64	0.79
2.80	2	0.811	12.85	15.83	0.64	0.79
3.00	2	0.809	11.81	14.61	0.59	0.73
3.20	2	0.806	11.78	14.61	0.59	0.73
3.40	2	0.803	11.74	14.61	0.59	0.73
3.60	2	0.801	11.70	14.61	0.59	0.73
3.80	3	0.798	17.50	21.91	0.87	1.10
4.00	1	0.796	5.40	6.78	0.27	0.34
4.20	3	0.794	16.15	20.34	0.81	1.02
4.40	4	0.791	21.47	27.12	1.07	1.36
4.60	5	0.789	26.76	33.90	1.34	1.70
4.80	12	0.787	64.05	81.37	3.20	4.07
5.00	10	0.785	49.67	63.27	2.48	3.16
5.20	11	0.783	54.49	69.59	2.72	3.48
5.40	10	0.781	49.41	63.27	2.47	3.16
5.60	9	0.779	44.36	56.94	2.22	2.85
5.80	9	0.777	44.26	56.94	2.21	2.85
6.00	8	0.775	36.79	47.44	1.84	2.37
6.20	7	0.774	32.12	41.51	1.61	2.08
6.40	6	0.772	27.47	35.58	1.37	1.78
6.60	6	0.770	27.41	35.58	1.37	1.78
6.80	8	0.769	36.47	47.44	1.82	2.37
7.00	7	0.767	29.96	39.06	1.50	1.95
7.20	7	0.766	29.90	39.06	1.50	1.95
7.40	7	0.764	29.85	39.06	1.49	1.95
7.60	8	0.763	34.05	44.64	1.70	2.23
7.80	6	0.761	25.49	33.48	1.27	1.67
8.00	9	0.760	36.03	47.42	1.80	2.37
8.20	8	0.759	31.97	42.15	1.60	2.11
8.40	8	0.757	31.92	42.15	1.60	2.11
8.60	7	0.756	27.88	36.88	1.39	1.84
8.80	7	0.755	27.83	36.88	1.39	1.84

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



9.00	7	0.753	26.32	34.93	1.32	1.75
9.20	9	0.752	33.79	44.91	1.69	2.25
9.40	8	0.751	29.99	39.92	1.50	2.00
9.60	8	0.750	29.94	39.92	1.50	2.00
9.80	9	0.749	33.63	44.91	1.68	2.25
10.00	9	0.748	31.90	42.66	1.59	2.13
10.20	8	0.747	28.31	37.92	1.42	1.90
10.40	10	0.746	35.34	47.40	1.77	2.37
10.60	12	0.744	42.35	56.88	2.12	2.84
10.80	12	0.743	42.28	56.88	2.11	2.84
11.00	11	0.742	36.86	49.65	1.84	2.48
11.20	17	0.691	53.05	76.73	2.65	3.84
11.40	12	0.740	40.10	54.16	2.00	2.71
11.60	12	0.739	40.04	54.16	2.00	2.71
11.80	13	0.688	40.38	58.68	2.02	2.93
12.00	12	0.737	38.11	51.70	1.91	2.58
12.20	12	0.736	38.06	51.70	1.90	2.58
12.40	11	0.735	34.84	47.39	1.74	2.37
12.60	14	0.684	41.26	60.31	2.06	3.02
12.80	11	0.733	34.74	47.39	1.74	2.37
13.00	12	0.732	36.20	49.44	1.81	2.47
13.20	12	0.731	36.15	49.44	1.81	2.47
13.40	12	0.730	36.09	49.44	1.80	2.47
13.60	13	0.679	36.37	53.56	1.82	2.68
13.80	11	0.728	32.99	45.32	1.65	2.27
14.00	11	0.727	31.56	43.43	1.58	2.17
14.20	12	0.726	34.38	47.38	1.72	2.37
14.40	12	0.725	34.33	47.38	1.72	2.37
14.60	11	0.723	31.42	43.43	1.57	2.17
14.80	10	0.722	28.52	39.48	1.43	1.97
15.00	12	0.721	32.79	45.48	1.64	2.27
15.20	12	0.720	32.74	45.48	1.64	2.27
15.40	11	0.719	29.96	41.69	1.50	2.08
15.60	14	0.667	35.41	53.06	1.77	2.65
15.80	14	0.666	35.34	53.06	1.77	2.65
16.00	11	0.715	28.65	40.08	1.43	2.00
16.20	12	0.714	31.20	43.72	1.56	2.19
16.40	12	0.712	31.14	43.72	1.56	2.19
16.60	12	0.711	31.08	43.72	1.55	2.19
16.80	11	0.709	28.43	40.08	1.42	2.00
17.00	37	0.558	72.41	129.81	3.62	6.49

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

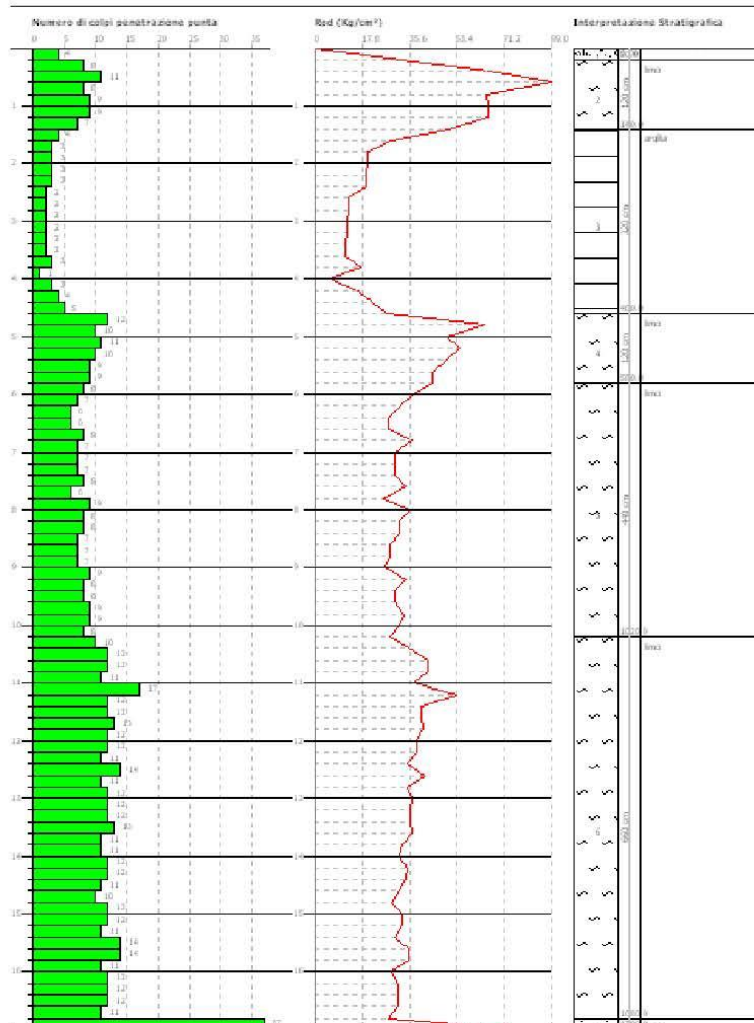


Gestru Software
www.gestru.com
gestru@gestru.com

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 01
Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Contributo : L&R
Cantiera : BOLOGNETTA
Data : 11/01/2015

Scala 1:20



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



SCHEDA RIEPILOGATIVA DELL'INDAGINE PENETROMETRICA ESEGUITA

Tipo Prospezione:	CPT	CPTU	CPTU + DISSIPAZIONE	DPSH	X
Nome prova	DPSH 02				
Rapporto di prova n.	-				
Ubicazione	VEDI PLANIMETRIA ALLEGATA				
Strumento utilizzato	PENETROMETRO PAGANI TG 63-200 DINAMICO				
Operatore	Dott. Geol. A. Ardagna - Dott. Geol. A. Mendolia				
Data Esecuzione Prove	11/07/16				
Profondità raggiunta	16.40 m p.c.				
Eseguito prescavo esplorativo	no				
Rifiuto oltre profondità di penetrazione ultima	si				
Ancoraggio strumento	-				
Punta utilizzata	Punta conica di diametro 56 mm e angolo di apertura punta di 90°				
Sistema di lettura	Manuale				
Programma utilizzato per acquisizione	-				
Programma utilizzato per elaborazione dati	Dynamic probing- Geostru software				
Allegati al presente documento	DPSH 02				

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



PROVA ...DPSH 02

Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 11/07/2016
 Profondità prova 16.20 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	8.13	9.51	0.41	0.48
0.40	8	0.851	64.73	76.08	3.24	3.80
0.60	7	0.847	56.39	66.57	2.82	3.33
0.80	6	0.843	48.12	57.06	2.41	2.85
1.00	4	0.840	29.02	34.56	1.45	1.73
1.20	4	0.836	28.90	34.56	1.45	1.73
1.40	4	0.833	28.79	34.56	1.44	1.73
1.60	4	0.830	28.67	34.56	1.43	1.73
1.80	4	0.826	28.56	34.56	1.43	1.73
2.00	4	0.823	26.07	31.67	1.30	1.58
2.20	3	0.820	19.48	23.75	0.97	1.19
2.40	3	0.817	19.41	23.75	0.97	1.19
2.60	4	0.814	25.78	31.67	1.29	1.58
2.80	4	0.811	25.70	31.67	1.28	1.58
3.00	4	0.809	23.63	29.22	1.18	1.46
3.20	4	0.806	23.55	29.22	1.18	1.46
3.40	5	0.803	29.34	36.52	1.47	1.83
3.60	5	0.801	29.25	36.52	1.46	1.83
3.80	4	0.798	23.33	29.22	1.17	1.46
4.00	5	0.796	26.99	33.90	1.35	1.70
4.20	5	0.794	26.91	33.90	1.35	1.70
4.40	4	0.791	21.47	27.12	1.07	1.36
4.60	5	0.789	26.76	33.90	1.34	1.70
4.80	4	0.787	21.35	27.12	1.07	1.36
5.00	5	0.785	24.83	31.63	1.24	1.58
5.20	4	0.783	19.82	25.31	0.99	1.27
5.40	5	0.781	24.71	31.63	1.24	1.58
5.60	6	0.779	29.58	37.96	1.48	1.90
5.80	5	0.777	24.59	31.63	1.23	1.58
6.00	6	0.775	27.59	35.58	1.38	1.78
6.20	5	0.774	22.94	29.65	1.15	1.48
6.40	5	0.772	22.89	29.65	1.14	1.48
6.60	5	0.770	22.84	29.65	1.14	1.48
6.80	5	0.769	22.79	29.65	1.14	1.48
7.00	5	0.767	21.40	27.90	1.07	1.39
7.20	6	0.766	25.63	33.48	1.28	1.67
7.40	6	0.764	25.58	33.48	1.28	1.67
7.60	7	0.763	29.79	39.06	1.49	1.95
7.80	5	0.761	21.24	27.90	1.06	1.39
8.00	6	0.760	24.02	31.61	1.20	1.58
8.20	6	0.759	23.98	31.61	1.20	1.58
8.40	7	0.757	27.93	36.88	1.40	1.84
8.60	6	0.756	23.90	31.61	1.19	1.58
8.80	6	0.755	23.86	31.61	1.19	1.58

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



9.00	7	0.753	26.32	34.93	1.32	1.75
9.20	11	0.752	41.30	54.89	2.06	2.74
9.40	10	0.751	37.48	49.90	1.87	2.50
9.60	11	0.750	41.17	54.89	2.06	2.74
9.80	9	0.749	33.63	44.91	1.68	2.25
10.00	10	0.748	35.44	47.40	1.77	2.37
10.20	10	0.747	35.39	47.40	1.77	2.37
10.40	10	0.746	35.34	47.40	1.77	2.37
10.60	11	0.744	38.82	52.14	1.94	2.61
10.80	12	0.743	42.28	56.88	2.11	2.84
11.00	11	0.742	36.86	49.65	1.84	2.48
11.20	11	0.741	36.81	49.65	1.84	2.48
11.40	10	0.740	33.41	45.14	1.67	2.26
11.60	10	0.739	33.37	45.14	1.67	2.26
11.80	10	0.738	33.32	45.14	1.67	2.26
12.00	13	0.687	38.49	56.00	1.92	2.80
12.20	11	0.736	34.89	47.39	1.74	2.37
12.40	12	0.735	38.01	51.70	1.90	2.58
12.60	10	0.734	31.63	43.08	1.58	2.15
12.80	10	0.733	31.58	43.08	1.58	2.15
13.00	11	0.732	33.18	45.32	1.66	2.27
13.20	11	0.731	33.13	45.32	1.66	2.27
13.40	10	0.730	30.08	41.20	1.50	2.06
13.60	13	0.679	36.37	53.56	1.82	2.68
13.80	11	0.728	32.99	45.32	1.65	2.27
14.00	9	0.727	25.83	35.53	1.29	1.78
14.20	10	0.726	28.65	39.48	1.43	1.97
14.40	12	0.725	34.33	47.38	1.72	2.37
14.60	12	0.723	34.28	47.38	1.71	2.37
14.80	15	0.672	39.81	59.22	1.99	2.96
15.00	13	0.671	33.06	49.27	1.65	2.46
15.20	14	0.670	35.54	53.06	1.78	2.65
15.40	9	0.719	24.51	34.11	1.23	1.71
15.60	11	0.717	29.91	41.69	1.50	2.08
15.80	11	0.716	29.86	41.69	1.49	2.08
16.00	12	0.715	31.26	43.72	1.56	2.19
16.20	39	0.514	72.97	142.10	3.65	7.11

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

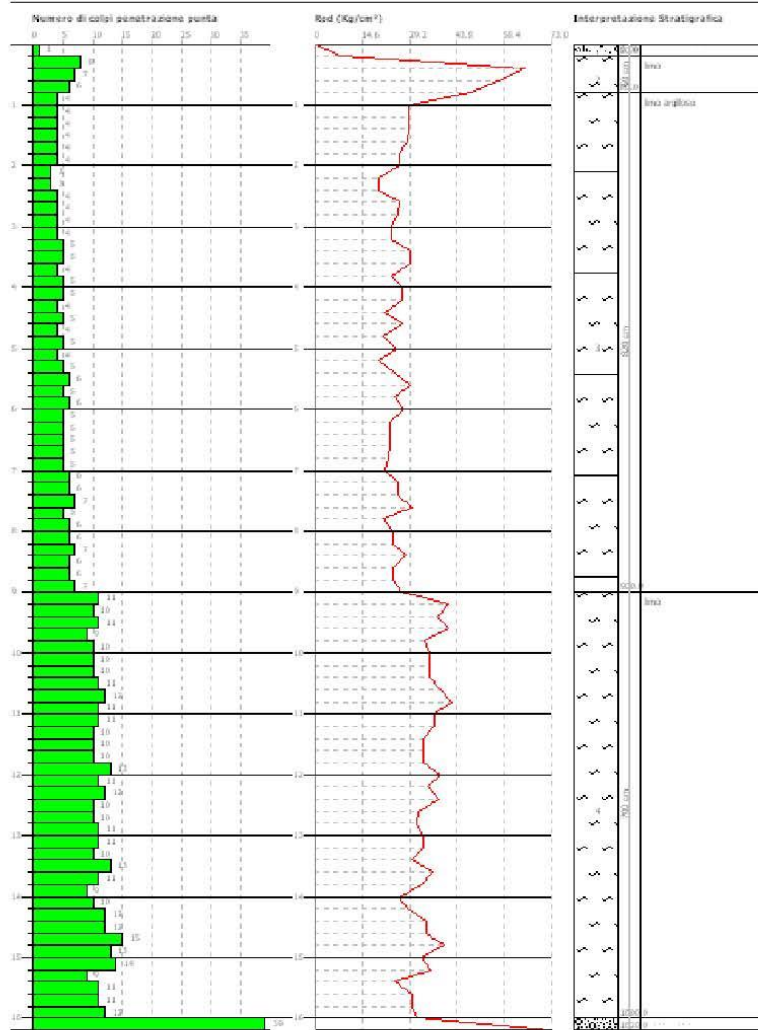


Gestru Software
www.gestru.com
gestru@gestru.com

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 02
Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Contributo : L&R
Cantiera : BOLOGNETTA
Data : 11/01/2015

Scala 1:25



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



SCHEDA RIEPILOGATIVA DELL'INDAGINE PENETROMETRICA ESEGUITA

Tipo Prospezione:	CPT	CPTU	CPTU + DISSIPAZIONE	DPSH	X
Nome prova	DPSH 03				
Rapporto di prova n.	-				
Ubicazione	VEDI PLANIMETRIA ALLEGATA				
Strumento utilizzato	PENETROMETRO PAGANI TG 63-200 DINAMICO				
Operatore	Dott. Geol. A. Ardagna - Dott. Geol. A. Mendolia				
Data Esecuzione Prove	11/07/16				
Profondità raggiunta	8,60 m p.c.				
Eseguito prescavo esplorativo	no				
Rifiuto oltre profondità di penetrazione ultima	si				
Ancoraggio strumento	-				
Punta utilizzata	Punta conica di diametro 56 mm e angolo di apertura punta di 90°				
Sistema di lettura	Manuale				
Programma utilizzato per acquisizione	-				
Programma utilizzato per elaborazione dati	Dynamic probing- Geostru software				
Allegati al presente documento	DPSH 03				

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



PROVA ...DPSH 03

Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 11/07/2016
 Profondità prova 8.40 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	3	0.855	24.38	28.53	1.22	1.43
0.40	5	0.851	40.45	47.55	2.02	2.38
0.60	7	0.847	56.39	66.57	2.82	3.33
0.80	7	0.843	56.14	66.57	2.81	3.33
1.00	8	0.840	58.05	69.12	2.90	3.46
1.20	8	0.836	57.81	69.12	2.89	3.46
1.40	6	0.833	43.18	51.84	2.16	2.59
1.60	5	0.830	35.84	43.20	1.79	2.16
1.80	5	0.826	35.70	43.20	1.78	2.16
2.00	4	0.823	26.07	31.67	1.30	1.58
2.20	3	0.820	19.48	23.75	0.97	1.19
2.40	3	0.817	19.41	23.75	0.97	1.19
2.60	3	0.814	19.34	23.75	0.97	1.19
2.80	3	0.811	19.27	23.75	0.96	1.19
3.00	4	0.809	23.63	29.22	1.18	1.46
3.20	4	0.806	23.55	29.22	1.18	1.46
3.40	6	0.803	35.21	43.83	1.76	2.19
3.60	4	0.801	23.40	29.22	1.17	1.46
3.80	5	0.798	29.16	36.52	1.46	1.83
4.00	5	0.796	26.99	33.90	1.35	1.70
4.20	5	0.794	26.91	33.90	1.35	1.70
4.40	4	0.791	21.47	27.12	1.07	1.36
4.60	4	0.789	21.41	27.12	1.07	1.36
4.80	6	0.787	32.02	40.68	1.60	2.03
5.00	8	0.785	39.73	50.61	1.99	2.53
5.20	10	0.783	49.54	63.27	2.48	3.16
5.40	9	0.781	44.47	56.94	2.22	2.85
5.60	6	0.779	29.58	37.96	1.48	1.90
5.80	9	0.777	44.26	56.94	2.21	2.85
6.00	7	0.775	32.19	41.51	1.61	2.08
6.20	16	0.724	68.66	94.88	3.43	4.74
6.40	16	0.722	68.50	94.88	3.43	4.74
6.60	10	0.770	45.68	59.30	2.28	2.96
6.80	7	0.769	31.91	41.51	1.60	2.08
7.00	11	0.767	47.09	61.38	2.35	3.07
7.20	18	0.716	71.88	100.43	3.59	5.02
7.40	21	0.664	77.82	117.17	3.89	5.86
7.60	24	0.663	88.74	133.91	4.44	6.70
7.80	27	0.661	99.62	150.65	4.98	7.53
8.00	29	0.660	100.83	152.79	5.04	7.64
8.20	34	0.609	109.01	179.13	5.45	8.96
8.40	39	0.557	114.50	205.48	5.73	10.27

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

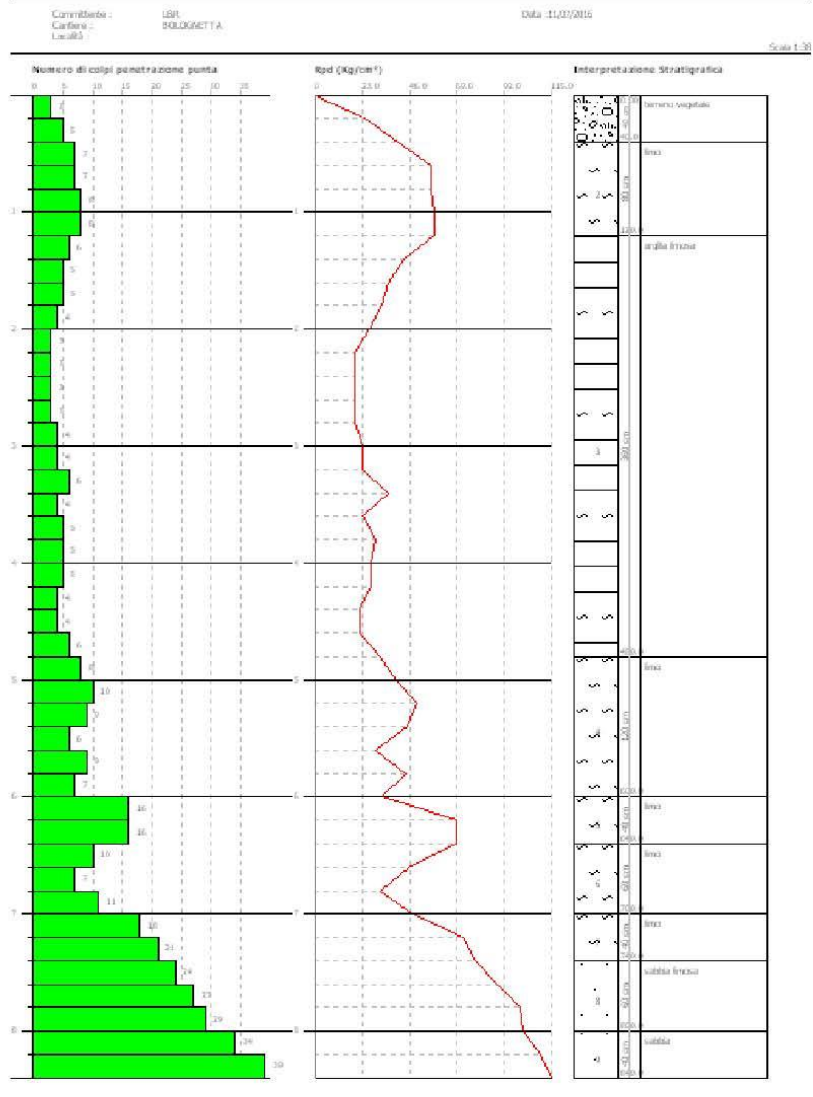
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



Geotru Software
www.geotru.com
geotru@geotru.com

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 03
Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



SCHEDA RIEPILOGATIVA DELL'INDAGINE PENETROMETRICA ESEGUITA

Tipo Prospezione:	CPT	CPTU	CPTU + DISSIPAZIONE	DPSH	X
Nome prova	DPSH 04				
Rapporto di prova n.	-				
Ubicazione	VEDI PLANIMETRIA ALLEGATA				
Strumento utilizzato	PENETROMETRO PAGANI TG 63-200 DINAMICO				
Operatore	Dott. Geol. A. Ardagna - Dott. Geol. A. Mendolia				
Data Esecuzione Prove	11/07/16				
Profondità raggiunta	15.80 m p.c.				
Eseguito prescavo esplorativo	no				
Rifiuto oltre profondità di penetrazione ultima	si				
Ancoraggio strumento	-				
Punta utilizzata	Punta conica di diametro 56 mm e angolo di apertura punta di 90°				
Sistema di lettura	Manuale				
Programma utilizzato per acquisizione	-				
Programma utilizzato per elaborazione dati	Dynamic probing- Geostru software				
Allegati al presente documento	DPSH 04				

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



PROVA ...DPSH 04

Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 11/07/2016
 Profondità prova 15.60 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	1	0.855	8.13	9.51	0.41	0.48
0.40	1	0.851	8.09	9.51	0.40	0.48
0.60	1	0.847	8.06	9.51	0.40	0.48
0.80	4	0.843	32.08	38.04	1.60	1.90
1.00	4	0.840	29.02	34.56	1.45	1.73
1.20	5	0.836	36.13	43.20	1.81	2.16
1.40	5	0.833	35.98	43.20	1.80	2.16
1.60	4	0.830	28.67	34.56	1.43	1.73
1.80	4	0.826	28.56	34.56	1.43	1.73
2.00	3	0.823	19.55	23.75	0.98	1.19
2.20	4	0.820	25.97	31.67	1.30	1.58
2.40	4	0.817	25.88	31.67	1.29	1.58
2.60	5	0.814	32.23	39.58	1.61	1.98
2.80	5	0.811	32.12	39.58	1.61	1.98
3.00	6	0.809	35.44	43.83	1.77	2.19
3.20	4	0.806	23.55	29.22	1.18	1.46
3.40	3	0.803	17.61	21.91	0.88	1.10
3.60	11	0.801	64.35	80.35	3.22	4.02
3.80	12	0.798	69.99	87.66	3.50	4.38
4.00	12	0.796	64.77	81.37	3.24	4.07
4.20	11	0.794	59.20	74.59	2.96	3.73
4.40	10	0.791	53.66	67.81	2.68	3.39
4.60	9	0.789	48.16	61.03	2.41	3.05
4.80	7	0.787	37.36	47.46	1.87	2.37
5.00	6	0.785	29.80	37.96	1.49	1.90
5.20	6	0.783	29.72	37.96	1.49	1.90
5.40	6	0.781	29.65	37.96	1.48	1.90
5.60	8	0.779	39.44	50.61	1.97	2.53
5.80	6	0.777	29.51	37.96	1.48	1.90
6.00	6	0.775	27.59	35.58	1.38	1.78
6.20	5	0.774	22.94	29.65	1.15	1.48
6.40	5	0.772	22.89	29.65	1.14	1.48
6.60	5	0.770	22.84	29.65	1.14	1.48
6.80	4	0.769	18.23	23.72	0.91	1.19
7.00	4	0.767	17.12	22.32	0.86	1.12
7.20	4	0.766	17.09	22.32	0.85	1.12
7.40	4	0.764	17.05	22.32	0.85	1.12
7.60	5	0.763	21.28	27.90	1.06	1.39
7.80	6	0.761	25.49	33.48	1.27	1.67
8.00	6	0.760	24.02	31.61	1.20	1.58
8.20	8	0.759	31.97	42.15	1.60	2.11
8.40	6	0.757	23.94	31.61	1.20	1.58
8.60	6	0.756	23.90	31.61	1.19	1.58
8.80	8	0.755	31.81	42.15	1.59	2.11

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafrati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



9.00	9	0.753	33.84	44.91	1.69	2.25
9.20	9	0.752	33.79	44.91	1.69	2.25
9.40	9	0.751	33.74	44.91	1.69	2.25
9.60	11	0.750	41.17	54.89	2.06	2.74
9.80	12	0.749	44.84	59.88	2.24	2.99
10.00	12	0.748	42.53	56.88	2.13	2.84
10.20	12	0.747	42.47	56.88	2.12	2.84
10.40	13	0.696	42.86	61.62	2.14	3.08
10.60	12	0.744	42.35	56.88	2.12	2.84
10.80	12	0.743	42.28	56.88	2.11	2.84
11.00	11	0.742	36.86	49.65	1.84	2.48
11.20	14	0.691	43.68	63.19	2.18	3.16
11.40	13	0.690	40.50	58.68	2.03	2.93
11.60	13	0.689	40.44	58.68	2.02	2.93
11.80	12	0.738	39.99	54.16	2.00	2.71
12.00	12	0.737	38.11	51.70	1.91	2.58
12.20	11	0.736	34.89	47.39	1.74	2.37
12.40	11	0.735	34.84	47.39	1.74	2.37
12.60	11	0.734	34.79	47.39	1.74	2.37
12.80	12	0.733	37.90	51.70	1.89	2.58
13.00	13	0.682	36.53	53.56	1.83	2.68
13.20	12	0.731	36.15	49.44	1.81	2.47
13.40	12	0.730	36.09	49.44	1.80	2.47
13.60	10	0.729	30.03	41.20	1.50	2.06
13.80	10	0.728	29.99	41.20	1.50	2.06
14.00	12	0.727	34.43	47.38	1.72	2.37
14.20	11	0.726	31.52	43.43	1.58	2.17
14.40	11	0.725	31.47	43.43	1.57	2.17
14.60	12	0.723	34.28	47.38	1.71	2.37
14.80	12	0.722	34.22	47.38	1.71	2.37
15.00	14	0.671	35.61	53.06	1.78	2.65
15.20	11	0.720	30.01	41.69	1.50	2.08
15.40	12	0.719	32.68	45.48	1.63	2.27
15.60	35	0.567	75.27	132.64	3.76	6.63

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

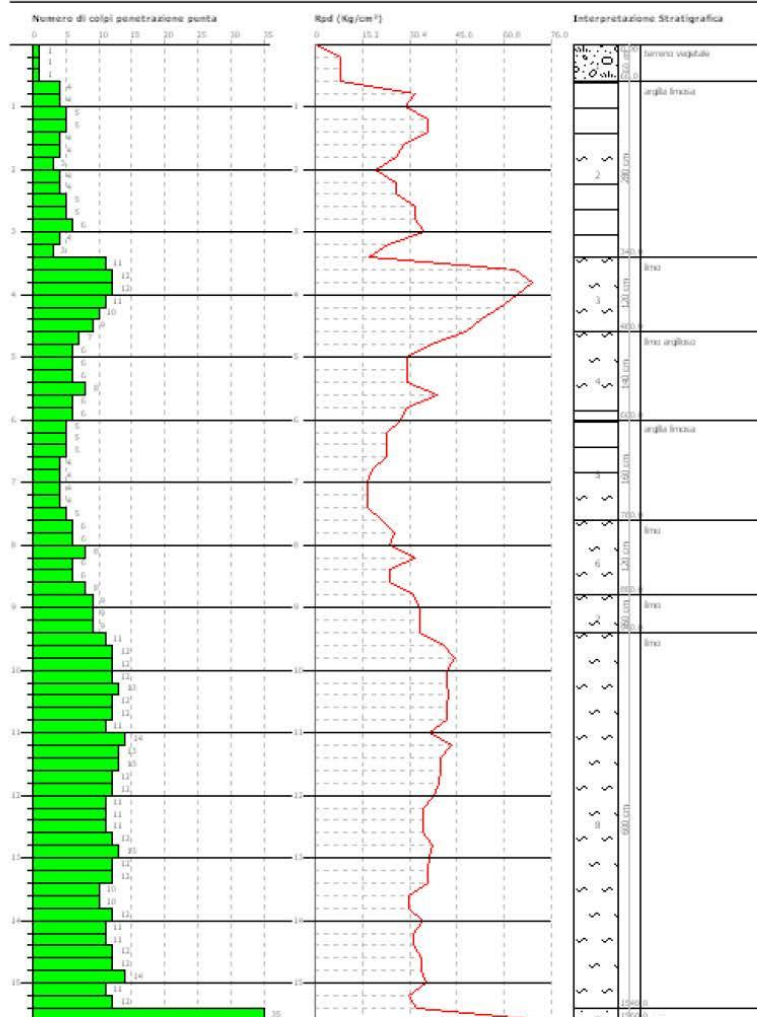


Geotru Software
www.geotru.com
geotru@geotru.com

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 04
Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Contributo : L&R
Cantiera : BOLOGNETTA
Località :
Data : 11/07/2016

Scala 1:21



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



SCHEDA RIEPILOGATIVA DELL'INDAGINE PENETROMETRICA ESEGUITA

Tipo Prospezione:	CPT	CPTU	CPTU + DISSIPAZIONE	DPSH	X
Nome prova	DPSH 05				
Rapporto di prova n.	-				
Ubicazione	VEDI PLANIMETRIA ALLEGATA				
Strumento utilizzato	PENETROMETRO PAGANI TG 63-200 DINAMICO				
Operatore	Dott. Geol. A. Ardagna - Dott. Geol. A. Mendolia				
Data Esecuzione Prove	11/07/16				
Profondità raggiunta	7.60 m p.c.				
Eseguito prescavo esplorativo	no				
Rifiuto oltre profondità di penetrazione ultima	si				
Ancoraggio strumento	-				
Punta utilizzata	Punta conica di diametro 56 mm e angolo di apertura punta di 90°				
Sistema di lettura	Manuale				
Programma utilizzato per acquisizione	-				
Programma utilizzato per elaborazione dati	Dynamic probing- Geostru software				
Allegati al presente documento	DPSH 05				

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafrati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



PROVA ...DPSH 05

Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 11/07/2016
 Profondità prova 7.40 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	8.13	9.51	0.41	0.48
0.40	5	0.851	40.45	47.55	2.02	2.38
0.60	2	0.847	16.11	19.02	0.81	0.95
0.80	1	0.843	8.02	9.51	0.40	0.48
1.00	1	0.840	7.26	8.64	0.36	0.43
1.20	6	0.836	43.35	51.84	2.17	2.59
1.40	8	0.833	57.57	69.12	2.88	3.46
1.60	9	0.830	64.51	77.76	3.23	3.89
1.80	10	0.826	71.40	86.41	3.57	4.32
2.00	10	0.823	65.17	79.17	3.26	3.96
2.20	7	0.820	45.45	55.42	2.27	2.77
2.40	3	0.817	19.41	23.75	0.97	1.19
2.60	8	0.814	51.57	63.33	2.58	3.17
2.80	10	0.811	64.24	79.17	3.21	3.96
3.00	12	0.809	70.89	87.66	3.54	4.38
3.20	11	0.806	64.76	80.35	3.24	4.02
3.40	9	0.803	52.82	65.74	2.64	3.29
3.60	7	0.801	40.95	51.13	2.05	2.56
3.80	6	0.798	34.99	43.83	1.75	2.19
4.00	6	0.796	32.39	40.68	1.62	2.03
4.20	8	0.794	43.05	54.25	2.15	2.71
4.40	5	0.791	26.83	33.90	1.34	1.70
4.60	6	0.789	32.11	40.68	1.61	2.03
4.80	7	0.787	37.36	47.46	1.87	2.37
5.00	7	0.785	34.77	44.29	1.74	2.21
5.20	8	0.783	39.63	50.61	1.98	2.53
5.40	9	0.781	44.47	56.94	2.22	2.85
5.60	8	0.779	39.44	50.61	1.97	2.53
5.80	7	0.777	34.42	44.29	1.72	2.21
6.00	5	0.775	22.99	29.65	1.15	1.48
6.20	11	0.774	50.47	65.23	2.52	3.26
6.40	12	0.772	54.93	71.16	2.75	3.56
6.60	15	0.720	64.07	88.95	3.20	4.45
6.80	11	0.769	50.14	65.23	2.51	3.26
7.00	10	0.767	42.81	55.80	2.14	2.79
7.20	15	0.716	59.90	83.70	2.99	4.18
7.40	31	0.614	106.23	172.97	5.31	8.65

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica

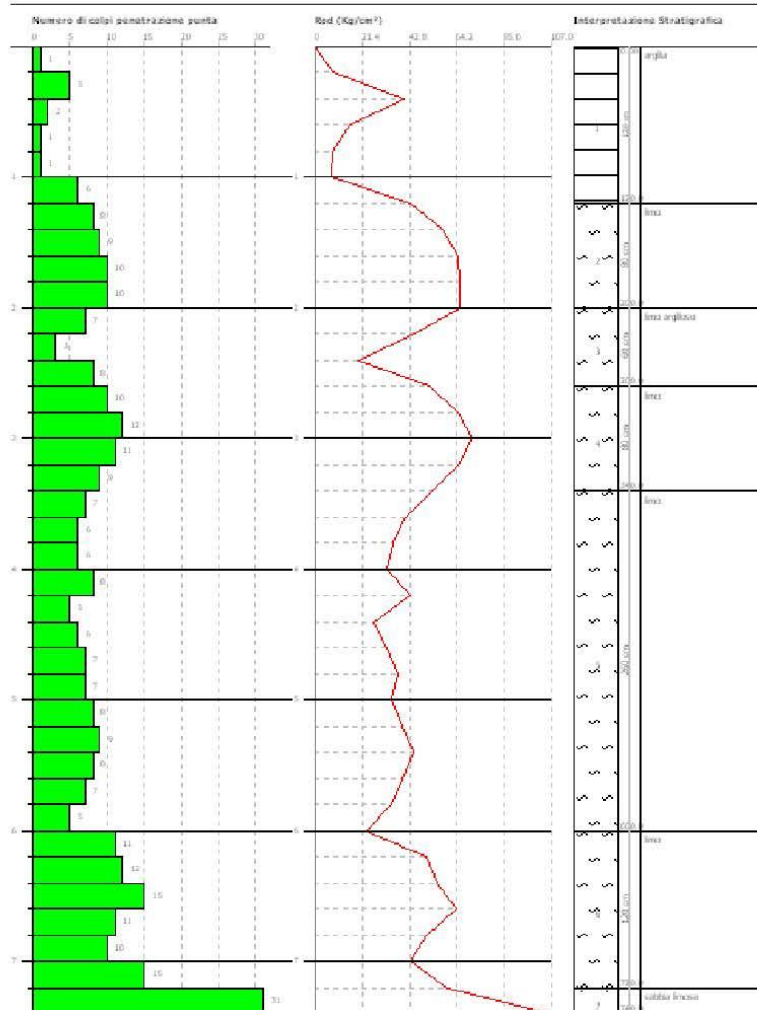


Gestru Software
www.gestru.com
gestru@gestru.com

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 05
Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Contributo : L&R
Cantiera : BOLOGNETTA
Data : 11/01/2015

Scala 1:20



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



SCHEDA RIEPILOGATIVA DELL'INDAGINE PENETROMETRICA ESEGUITA

Tipo Prospezione:	CPT	CPTU	CPTU + DISSIPAZIONE	DPSH	X
Nome prova	DPSH 06				
Rapporto di prova n.	-				
Ubicazione	VEDI PLANIMETRIA ALLEGATA				
Strumento utilizzato	PENETROMETRO PAGANI TG 63-200 DINAMICO				
Operatore	Dott. Geol. A. Ardagna - Dott. Geol. A. Mendolia				
Data Esecuzione Prove	11/07/16				
Profondità raggiunta	6.80 m p.c.				
Eseguito prescavo esplorativo	no				
Rifiuto oltre profondità di penetrazione ultima	si				
Ancoraggio strumento	-				
Punta utilizzata	Punta conica di diametro 56 mm e angolo di apertura punta di 90°				
Sistema di lettura	Manuale				
Programma utilizzato per acquisizione	-				
Programma utilizzato per elaborazione dati	Dynamic probing- Geostru software				
Allegati al presente documento	DPSH 06				

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



PROVA ...DPSH 06

Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 11/07/2016
 Profondità prova 6.60 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	2	0.855	16.26	19.02	0.81	0.95
0.40	5	0.851	40.45	47.55	2.02	2.38
0.60	6	0.847	48.33	57.06	2.42	2.85
0.80	7	0.843	56.14	66.57	2.81	3.33
1.00	4	0.840	29.02	34.56	1.45	1.73
1.20	8	0.836	57.81	69.12	2.89	3.46
1.40	3	0.833	21.59	25.92	1.08	1.30
1.60	5	0.830	35.84	43.20	1.79	2.16
1.80	11	0.826	78.54	95.05	3.93	4.75
2.00	12	0.823	78.20	95.00	3.91	4.75
2.20	10	0.820	64.93	79.17	3.25	3.96
2.40	10	0.817	64.69	79.17	3.23	3.96
2.60	6	0.814	38.68	47.50	1.93	2.38
2.80	6	0.811	38.54	47.50	1.93	2.38
3.00	8	0.809	47.26	58.44	2.36	2.92
3.20	9	0.806	52.99	65.74	2.65	3.29
3.40	8	0.803	46.95	58.44	2.35	2.92
3.60	7	0.801	40.95	51.13	2.05	2.56
3.80	5	0.798	29.16	36.52	1.46	1.83
4.00	9	0.796	48.58	61.03	2.43	3.05
4.20	8	0.794	43.05	54.25	2.15	2.71
4.40	9	0.791	48.30	61.03	2.41	3.05
4.60	8	0.789	42.81	54.25	2.14	2.71
4.80	11	0.787	58.71	74.59	2.94	3.73
5.00	18	0.735	83.71	113.88	4.19	5.69
5.20	15	0.733	69.56	94.90	3.48	4.75
5.40	14	0.731	64.75	88.57	3.24	4.43
5.60	17	0.729	78.42	107.55	3.92	5.38
5.80	17	0.727	78.22	107.55	3.91	5.38
6.00	19	0.725	81.74	112.67	4.09	5.63
6.20	21	0.674	83.90	124.53	4.19	6.23
6.40	28	0.672	111.58	166.03	5.58	8.30
6.60	31	0.620	114.04	183.82	5.70	9.19

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

Villafraati-Sito di conferimento AREA 1. Relazione tecnica



Gestru Software
www.gestru.com
gestru@gestru.com

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 06
Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Contributo : L&R
Cantiera : BOLOGNETTA
Data : 11/01/2015

Scala 1:30

