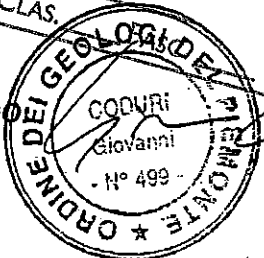


COMUNE DI UBOLDO ARGIA s.r.l.
 - 6 DIC. 2007
 PROT. _____
 CAT. _____ CLAS. _____

VIREB S.r.l.

24.05.07

IL GEOLOGO



COMUNE DI UBOLDO
 12 MAG. 2004
 PROT. _____
 CAT. _____ CLAS. _____ FASC. _____

I PROGETTISTI:

COMUNE DI UBOLDO
 3 AGO. 2004
 PROT. _____
 CAT. _____ CLAS. _____ FASC. _____



Barbara Colombo



Francesca Papis

comune di

UBOLDO

provincia di varese

P.L. 4

PIANO DI LOTTIZZAZIONE

data
15 marzo 04

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

progetto
 BARBARA COLOMBO architetto via p. togliatti 21b - saronno - VA
 FRANCESCA PAPIS architetto via cassini 12 - barasso - VA

I LOTTIZZANTI:

| | |
|--|---|
| A.T.I. s.r.l. | <i>P. T. s. r. l.</i> |
| Ceriani Gianbattista | <i>Ceriani Gianbattista</i> |
| Ceriani Gianluigi | <i>Ceriani Gianluigi</i> |
| Ceriani Martina | <i>Ceriani Martina</i> |
| Colombo Giuseppina | <i>Colombo Giuseppina</i> |
| Groci Piera | <i>Groci Piera</i> |
| Edil 2000 costruzioni s.r.l. | <i>Edil 2000 costruzioni s.r.l.</i> |
| Giani Adele | <i>Giani Adele</i> |
| Giani Ambrogio | <i>Giani Ambrogio</i> |
| Giani Egidio | <i>Giani Egidio</i> |
| Giani Ezio Maria | <i>Giani Ezio Maria</i> |
| Giani Giulio | <i>Giani Giulio</i> |
| Giani Irma | <i>Giani Irma</i> |
| Giani Maria Grazia | <i>Giani Maria Grazia</i> |
| Giani Maria Teresa | <i>Giani Maria Teresa</i> |
| Giani Rosa | <i>Giani Rosa</i> |
| Giani Rosa Vittoria | <i>Giani Rosa Vittoria</i> |
| Giani Rosanna | <i>Giani Rosanna</i> |
| Giani Vittoria | <i>Giani Vittoria</i> |
| Giani Vittorio | <i>Giani Vittorio</i> |
| Morandi Angelo | <i>Morandi Angelo</i> |
| Murarcar s.r.l. | <i>Murarcar s.r.l.</i> |
| Portosa Maria Lorena | <i>Portosa Maria Lorena</i> |
| Radrizzani Pierluigi | <i>Radrizzani Pierluigi</i> |
| Radrizzani Roberta | <i>Radrizzani Roberta</i> |
| Renoldi Ermanno | <i>Renoldi Ermanno</i> |
| Viganò Angelo | <i>Viganò Angelo</i> |
| Viganò Simona | <i>Viganò Simona</i> |
| Coop. Consumo ed Edificatrice La Vecchia | <i>Coop. Consumo ed Edificatrice La Vecchia</i> |



PIANO DI LOTTIZZAZIONE PL4 DI UBOLDO
(VA) RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA

1

INDICE

| | |
|--|----|
| PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO | 2 |
| INQUADRAMENTO GEOLOGICO-TERRITORIALE DELL'AREA IN ESAME | 2 |
| CARATTERISTICHE TECNICHE DELL EQUIPAGGIAMENTO PENETROMETRICO UTILIZZATO | 3 |
| DESCRIZIONE DELLE PROVE ESEGUITE..... | 5 |
| INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO DELL'AREA..... | 6 |
| PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE | 6 |
| CONSIDERAZIONI SULLA PORTANZA DEL TERRENO DI FONDAZIONE..... | 7 |
| TUTELA DELLA FALDA IDRICA SUPERFICIALE..... | 9 |
| CONCLUSIONI..... | 10 |
| ALLEGATI..... | 13 |
| COROGRAFIA..... | 14 |
| UBICAZIONE INDAGINI | 14 |
| TABULATI PENETROMETRICI | 15 |
| TABULATI VERIFICA PORTANZA A ROTTURA..... | 16 |
| SEZIONI INTERPRETATIVE..... | 17 |



PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

Su incarico dei proprietari delle aree all'interno dell'area di lottizzazione PL4 in località Uboldo (VA), è stata condotta un'indagine geotecnica, in modo da fornire una caratterizzazione dei tipi litologici che verranno interessati dagli scavi e dalle opere di fondazione.

L'indagine si è articolata nelle seguenti fasi:

- 1) sopralluogo con la committenza
- 2) esecuzione di 4 provè penetrometriche dinamiche
- 3) elaborazione dei dati scaturiti dalle indagini di campagna e parametrizzazione geotecnica dei terreni di fondazione
- 4) valutazioni sul tipo di fondazioni per le opere in progetto

INQUADRAMENTO GEOLOGICO-TERRITORIALE DELL'AREA IN ESAME

L'area interessata dall'indagine è ubicata nel comune di Uboldo (VA), si presenta a morfologia pianeggiante ed è situata in un'area dove sono già presenti costruzioni ad uso abitativo.

Il territorio di Uboldo è caratterizzato da depositi continentali formati in ambiente fluvioglaciale. In particolare si tratta di depositi alluvionali sabbiosi, ghiaiosi e ciottolosi più o meno limoso/argillosi con una litozona superficiale limoso/argillosa di spessore medio pari a 1 m circa riferibili al diluvium recente e tardivo.

Intercalati alle successioni ghiaiose sabbiose sono presenti lenti limoso-argillose.

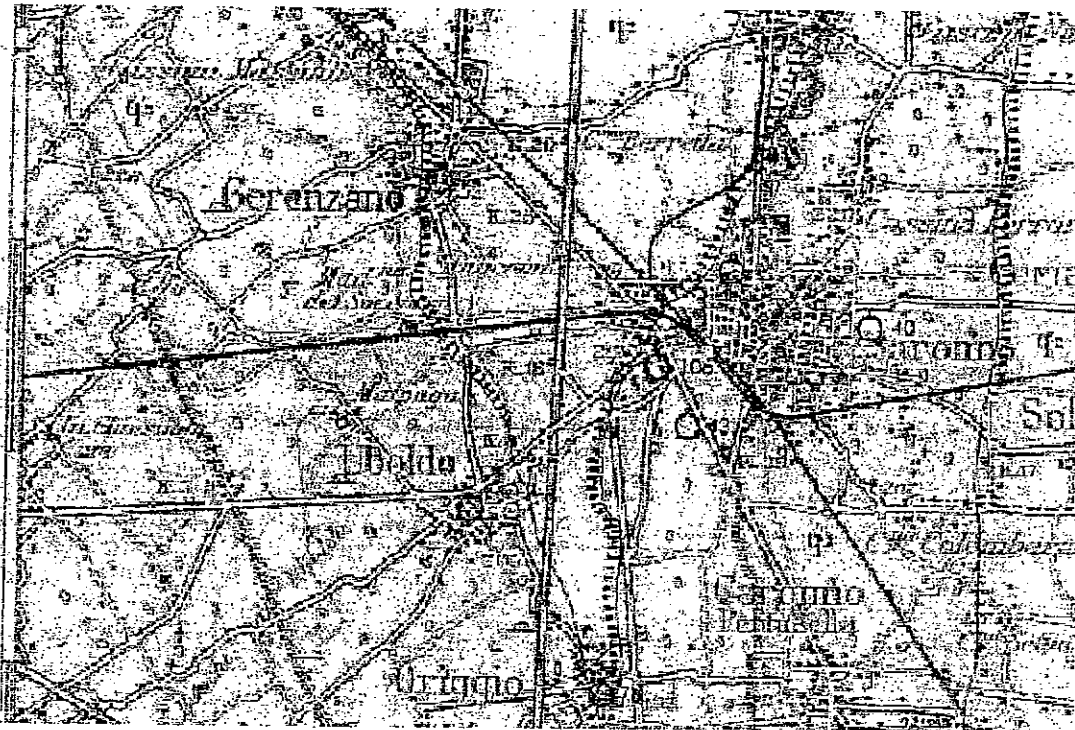


Fig. 1: estratto carta geologica "foglio Milano" dell'area di Ubolde. Con q'2 sono indicati i depositi alluvionali sabbiosi, ghiaiosi e ciottolosi più o meno limoso/argillosi

CARATTERISTICHE TECNICHE DELL' EQUIPAGGIAMENTO PENETROMETRICO UTILIZZATO

DM30-SA G penetrometro dinamico medio automatico, sonda automatica, estrattore idraulico

Si tratta di un penetrometro dinamico medio - classificato ISSMFE 1988 - accoppiato ad un gruppo sonda. Il gruppo sonda scorre sulla colonna di guida ed estrazione idraulica ancorata al suolo, permettendo l'utilizzo in continuo dei carotieri a coclea.



Si possono eseguire:

- prove penetrometriche dinamiche con massa battente da 20-30 kg. utilizzando punte a recupero o a perdere, con l'uso di rivestimenti antiattrito laterale.
- sondaggi continui in automatico mediante carotieri a coclea (\varnothing 38x1000mm.)
 - sondaggi a percussione, utilizzando un apposito carotiere; si ottiene un campione a basso grado di disturbo in fustella di PVC (\varnothing 40mm).

Gruppo motore e centralina oleodinamica a doppia funzione, dotata di motore a scoppio, 4 tempi, 5Hp di potenza.

Sistema d'infissione a maglio oleodinamico del peso di 30 Kg (20+10), con frequenza di battuta di 50-60 colpi/min, con base in acciaio trattato dotata di alloggiamento per l'infissione di aste(\varnothing 22mm) e di rivestimenti antiattrito laterale.

Gruppo sonda Composto da:

- testa di rotazione potenziata, montata su carrello, completamente automatica
- carotieri a coclea \varnothing 38x1000 mm
- aste di prolunga a diametro maggiorato (\varnothing 25 mm)

Colonna di guida ed estrattore idraulico Colonna in acciaio, ancorabile al suolo mediante due puntoni; struttura di guida per l'esecuzione della prova penetrometrica e del sondaggio, per l'innalzamento automatico della massa battente e della testa di rotazione, per l'estrazione idraulica delle aste, dei



rivestimenti e dei carotieri.

DESCRIZIONE DELLE PROVE ESEGUITE

Sono state eseguite 4 prove penetrometriche dinamiche spinte fino al limite di rifiuto alla penetrazione fino alla profondità massima di 9,7 m dal p.c. (DPM4), la cui ubicazione è riportata negli allegati.

In dettaglio le profondità raggiunte sono state le seguenti:

- (a) Prova penetrometrica n°1: è stata condotta fino a 9,6 metri di profondità dal piano campagna.
- (b) Prova penetrometrica n°2: è stata condotta fino a 8,3 metri di profondità dal piano campagna.
- (c) Prova penetrometrica n°3: è stata condotta fino a 5,6 metri di profondità dal piano campagna.
- (d) Prova penetrometrica n°4: è stata condotta fino a 9,7 metri di profondità dal piano campagna.



DPM 1



La Formula degli Olandesi non permette di correlare la portanza alle caratteristiche geometriche della fondazione, e in particolare al parametro D (profondità di posa della fondazione). Va quindi usata con molta prudenza e solo per prime stime. La portanza ricavata fornisce direttamente la portanza ammissibile.

I dati ottenuti, sono riportati in allegato (tavola "Grafico pressione ammissibile su strato") e a seconda delle diverse verticali penetrometriche presentano i seguenti range di valori:

- 1)DPM1: al di sotto del primo m da p.c. valori medi pari a 2 kg\cmq ad eccezione di un tratto compreso tra 5,2 e 5,5 m da pc con valori inferiori a 1 kg\cmq
- 2) DPM2: caratteristiche geotecniche scadenti fino a circa 5 m da p.c. con valori anche inferiori a 0,5 kg\cmq, al di sotto di tale quota valori medi pari a 2 kg\cmq
- 3)DPM3: tra 0 e 1 m da p.c. e tra 2 e 5 m da p.c. caratteristiche geotecniche scarse soprattutto nel primo m da p.c.; valori medi pari a 1 kg\cmq
- 4)DPM4: valori mediamente superiori a 2 kg\cmq ad eccezione degli intervalli compresi tra 2,5 e 3,2 m da p.c. (valori medi pari a 1 kg\cmq) e tra 8 e 8,2 m da p.c. (valori medi pari a 0,3 kg\cmq)

Successivamente è stata condotta la verifica della portanza a rottura del terreno di fondazione con le metodiche di Hansen, Terzaghi, Meyerhof e Vesic.

I calcoli sono stati eseguiti considerando tutte le verticali penetrometriche eseguite, utilizzando cautelativamente una correzione (Terzaghi) sui valori della coesione e dell'angolo d'attrito per tener conto del verificarsi di una rottura localizzata nel terreno al di sotto della fondazione.



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM 1

| Strato | Prof. (m) | Nspt | Tipo | Gamma (t/m ³) | Gamma Saturo (t/m ³) | Fi (°) | Cu (Kg/cm ²) | Modulo Edometrico (Kg/cm ²) | Modulo Elastico (Kg/cm ²) | Modulo Poisson | Modulo G (Kg/cm ²) |
|--------|-----------|-------|------------|---------------------------|----------------------------------|--------|--------------------------|---|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|
| 1 | 1,1 | 2,00 | Coesivo | 1,56 | 1,85 | -- | 0,13 | 9,18 | 20,00 | -- | -- |
| 2 | 5,1 | 18,00 | Incoerente | 1,95 | 1,97 | 33,04 | -- | 64,44 | 165,00 | 0,32 | 983,72 |
| 3 | 5,4 | 5,00 | Incoerente | 1,54 | 1,89 | 29,4 | -- | 37,73 | --- | 0,34 | 295,08 |
| 4 | 9,6 | 25,00 | Incoerente | 2,08 | --- | 35 | -- | 78,82 | 200,00 | 0,3 | 1339,61 |

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM 2

| Strato | Prof. (m) | Nspt | Tipo | Gamma (t/m ³) | Gamma Saturo (t/m ³) | Fi (°) | Cu (Kg/cm ²) | Modulo Edometrico (Kg/cm ²) | Modulo Elastico (Kg/cm ²) | Modulo Poisson | Modulo G (Kg/cm ²) |
|--------|-----------|-------|------------|---------------------------|----------------------------------|--------|--------------------------|---|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|
| 1 | 1,8 | 10,00 | Incoerente | 1,52 | 1,88 | 29,29 | -- | 36,91 | --- | 0,34 | 272,84 |
| 2 | 2,1 | 2,00 | Coesivo | 2,08 | --- | -- | 1,09 | 74,19 | 161,70 | -- | -- |
| 3 | 3,1 | 8,00 | Incoerente | 1,59 | 1,89 | 29,73 | -- | 40,18 | --- | 0,34 | 360,66 |
| 4 | 4,4 | 3,00 | Coesivo | 2,09 | --- | -- | 1,18 | 80,20 | 174,80 | -- | -- |
| 5 | 8,3 | 16,00 | Incoerente | --- | --- | -- | -- | --- | --- | --- | --- |

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM 3

| Strato | Prof. (m) | Nspt | Tipo | Gamma (t/m ³) | Gamma Saturo (t/m ³) | Fi (°) | Cu (Kg/cm ²) | Modulo Edometrico (Kg/cm ²) | Modulo Elastico (Kg/cm ²) | Modulo Poisson | Modulo G (Kg/cm ²) |
|--------|-----------|-------|------------|---------------------------|----------------------------------|--------|--------------------------|---|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|
| 1 | 1,0 | 2,00 | Coesivo | 1,56 | 1,85 | -- | 0,13 | 9,18 | 20,00 | -- | -- |
| 2 | 2,3 | 14,00 | Incoerente | 1,85 | 1,94 | 31,92 | -- | 56,22 | 145,00 | 0,33 | 776,74 |
| 3 | 4,3 | 5,00 | Coesivo | 1,76 | 1,88 | -- | 0,31 | 22,94 | 50,00 | -- | -- |
| 4 | 5,2 | 10,00 | Incoerente | 1,73 | 1,92 | 30,8 | -- | 48,00 | --- | 0,33 | 566,13 |
| 5 | 5,6 | 23,00 | Incoerente | 2,05 | --- | 34,44 | -- | 74,71 | 190,00 | 0,31 | 1238,62 |

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM 4

| Strato | Prof. (m) | Nspt | Tipo | Gamma (t/m ³) | Gamma Saturo (t/m ³) | Fi (°) | Cu (Kg/cm ²) | Modulo Edometrico (Kg/cm ²) | Modulo Elastico (Kg/cm ²) | Modulo Poisson | Modulo G (Kg/cm ²) |
|--------|-----------|-------|------------|---------------------------|----------------------------------|--------|--------------------------|---|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|
| 1 | 0,8 | 3,00 | Coesivo | 1,63 | 1,86 | -- | 0,19 | 13,76 | 30,00 | -- | -- |
| 2 | 1,6 | 17,00 | Incoerente | 1,93 | 1,96 | 32,76 | -- | 62,38 | 160,00 | 0,32 | 932,26 |
| 3 | 3,3 | 8,00 | Incoerente | 1,66 | 1,91 | 30,24 | -- | 43,90 | --- | 0,34 | 459,01 |
| 4 | 9,7 | 19,00 | Incoerente | 1,97 | 1,97 | 33,32 | -- | 66,49 | 170,00 | 0,32 | 1035,00 |

Tab.1: Stima parametri geotecnici; Prof: Spessore dello strato; Nspt: n°SPT correlato, Gamma: Peso unità di volume e peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito

CONSIDERAZIONI SULLA PORTANZA DEL TERRENO DI FONDAZIONE

Come prima stima diretta desunta dalle prove penetrometriche è stata adottata la correlazione proposta da da Herminier (formula degli Olandesi), che fornisce un valore di portanza su strato ammissibile generalmente cautelativa (FS pari a 4).



La Formula degli Olandesi non permette di correlare la portanza alle caratteristiche geometriche della fondazione, e in particolare al parametro D (profondità di posa della fondazione). Va quindi usata con molta prudenza e solo per prime stime. La portanza ricavata fornisce direttamente la portanza ammissibile.

I dati ottenuti, sono riportati in allegato (tavola "Grafico pressione ammissibile su strato") e a seconda delle diverse verticali penetrometriche presentano i seguenti range di valori:

- 1)DPM1: al di sotto del primo m da p.c. valori medi pari a 2 kg/cm^2 ad eccezione di un tratto compreso tra 5,2 e 5,5 m da pc con valori inferiori a 1 kg/cm^2
- 2) DPM2: caratteristiche geotecniche scadenti fino a circa 5 m da p.c. con valori anche inferiori a $0,5 \text{ kg/cm}^2$, al di sotto di tale quota valori medi pari a 2 kg/cm^2
- 3)DPM3: tra 0 e 1 m da p.c. e tra 2 e 5 m da p.c. caratteristiche geotecniche scarse soprattutto nel primo m da p.c.; valori medi pari a 1 kg/cm^2
- 4)DPM4: valori mediamente superiori a 2 kg/cm^2 ad eccezione degli intervalli compresi tra 2,5 e 3,2 m da p.c. (valori medi pari a 1 kg/cm^2) e tra 8 e 8,2 m da p.c. (valori medi pari a $0,3 \text{ kg/cm}^2$)

Successivamente è stata condotta la verifica della portanza a rottura del terreno di fondazione con le metodiche di Hansen, Terzaghi, Meyerhof e Vesic.

I calcoli sono stati eseguiti considerando tutte le verticali penetrometriche eseguite, utilizzando cautelativamente una correzione (Terzaghi) sui valori della coesione e dell'angolo d'attrito per tener conto del verificarsi di una rottura localizzata nel terreno al di sotto della fondazione.



La tipologia di fondazione adottata per il calcolo è una trave rovescia le cui dimensioni sono riportate nella tabella qui di seguito.

DATI GENERALI

| | |
|----------------------------|--------|
| Larghezza fondazione | 1,0 m |
| Lunghezza fondazione | 10,0 m |
| Profondità piano di posa | 2,0 m |
| Altezza di incastro | 2,0 m |
| Inclinazione piano di posa | 0,0° |
| Inclinazione pendio | 0,0° |
| Fattore di sicurezza (Fc) | 3,0 |
| Fattore di sicurezza (Fq) | 3,0 |
| Fattore di sicurezza (Fg) | 3,0 |
| Acc. massima orizzontale | 0,0 |
| Cedimento dopo T anni | 20,0 |

A seconda delle prove i carichi ammissibili sono risultati i seguenti :

| PROVA | CARICO AMMISSIBILE kN/mq (RANGE) | CEDIMENTI mm (RANGE) |
|-------|----------------------------------|----------------------|
| DPM1 | 148-172 | 8-32 |
| DPM2 | 168-201 | 54 |
| DPM3 | 131-153 | 43-47 |
| DPM4 | 113-132 | 18-31 |

In allegato sono riportati i tabulati di calcolo per le singole prove

TUTELA DELLA FALDA IDRICA SUPERFICIALE

La quota d'imposta delle fondazioni deve essere posta al di sotto della litozona argilloso limosa superficiale a bassa permeabilità che si spinge fino a circa 1 m da p.c., al di sotto della quale si ritrovano terreni a permeabilità maggiore.



Al fine di tutelare la falda idrica superficiale a seconda del tipo di utilizzo a cui saranno destinati gli edifici in progetto, bisognerà valutare l'opportunità di trattamento delle acque dei piazzali.

Le acque di scarico provenienti dalle aree scoperte e piazzali di parcheggio presentano caratteristiche qualitative nettamente diverse tra di loro ed in particolare le acque provenienti dai piazzali a seguito di dilavamento meteorico contengono i prodotti usualmente riversati dalle autovetture in sosta o in transito e dalle operazioni di erogazione carburanti. Pertanto si riscontrano oli minerali, benzina, gasolio ed inoltre sabbia e terriccio che vengono trascinati dalla pioggia durante gli eventi piovosi. In questo caso visti i bassi limiti presentati dal parametro oli minerali (5 mg/l) e le alte concentrazioni dei materiali in sospensione, provocati dal materiale terroso presente sul piazzale, fanno sì che le acque derivanti dal dilavamento dei piazzali non garantiscano il rispetto dei limiti di legge.

In questo caso è necessario pertanto convogliare le acque in apposite vasche a gravità dette disoleatori che sono in grado di ottenere una separazione degli inquinanti. Le dimensioni dei disoleatori derivano da una accurata progettazione che tenga conto delle caratteristiche del piazzale e della piovosità locale.

Non devono comunque venire ammesse al trattamento le acque meteoriche provenienti da tetti o piazzali non interessati dalla presenza di sostanze oleose o di altro tipo.

CONCLUSIONI

L'area di studio, classificata secondo il PRG di Uboldo come A2 si presenta



pianeggiante con scarsa vegetazione in parte arata ed in parte a prato. Al suo intorno sono presenti numerosi edifici di recente edificazione e non sono stati notati elementi che sconsiglino il progetto di lottizzazione.

Le caratteristiche del sottosuolo sono riportate in allegato (sezioni interpretative) e presentano disomogeneità sia in senso orizzontale che verticale. Sono presenti infatti lenti di materiale con scarse caratteristiche geotecniche a profondità differenti a seconda dei punti d'indagine.

La verifica della portanza a rottura del terreno di fondazione è stata condotta con le metodiche di Brinch e Hansen e Terzaghi, Meyerhof e Vesic.

Le verifiche sono state condotte per tutte le prove eseguite (tabulati di calcolo riportati negli allegati) considerando una trave rovescia larga 1 m posata alla profondità di 2 m, il carico ammissibile risulta sempre superiore ad 1 kg/cmq.

I cedimenti, sia calcolato in termini edometrici, sia calcolato con la routine di calcolo di Burland e Burbridge (disponendo di prove penetrometriche dinamiche, viene correlato un indice di compressibilità I_c al risultato N della prova penetrometrica dinamica), possono raggiungere valori superiori a 2,5 cm.

Al fine di parametrizzare in modo idoneo la tipologia di fondazione per i singoli edifici sono da prevedere ulteriori indagini volte a definire la presenza delle citate lenti di materiali con caratteristiche geotecniche scarse (argille limi).

La falda idrica non interessa il volume significativo del bulbo delle tensioni dei fabbricati in progetto trovandosi a profondità superiori ai 30 m da p.c..



Da quanto esposto nei capitoli precedenti si evince che la zona risulta nell'insieme idonea allo scopo, qualora vengano adottati sufficienti provvedimenti atti a garantire la tutela della falda superficiale, per la quale sono state suggerite in questa relazione alcune indicazioni.

La costruzione delle opere in progetto, non presenta particolari problemi di tipo geologico e geologico tecnico.

Si rimanda agli elaborati progettuali per quanto concerne la rappresentazione di dettaglio delle soluzioni fondali, nonché per quanto concerne la valutazione dell'entità dei carichi trasmessi. A tale proposito si rileva che, in ogni caso, questi ultimi dovranno essere compatibili con le caratteristiche meccaniche del sottofondo, in presenza di cedimenti trascurabili per tutti i tipi di fondazioni, lasciando al progettista la scelta della tipologia e delle dimensioni più idonee.



PIANO DI LOTTIZZAZIONE PL4 DI UBOLDO
(VA) RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA

13

ALLEGATI



PIANO DI LOTTIZZAZIONE PL4 DI UBOLDO
(VA) RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA

14

COROGRAFIA

UBICAZIONE INDAGINI



PIANO DI LOTTIZZAZIONE PL4 DI UBOLDO
(VA) RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA

15

TABULATI PENETROMETRICI

PROVA ...DPM 1

Strumento utilizzato...
 Prova eseguita in data
 Profondità prova
 Quota
 Falda non rilevata

DM30 SA-G
 17/03/2004
 9,60 mt
 202,00 mt

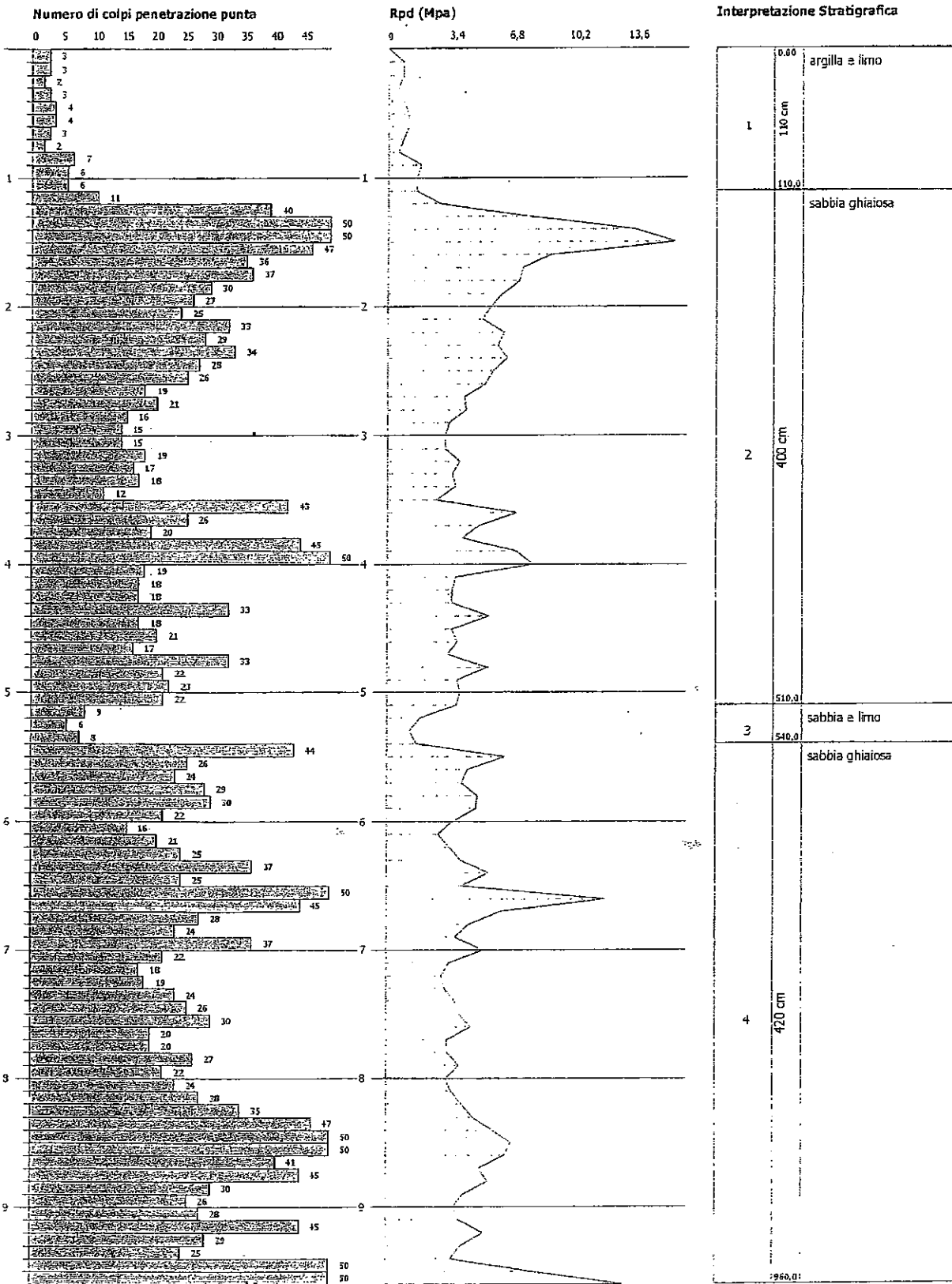
| Profondità (m) | Nr. Colpi | Calcolo coeff. riduzione sonda Chi | Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²) | Res. dinamica (Kg/cm ²) | Pres. ammissibile con riduzione Henninier - Olandesi (Kg/cm ²) | Pres. ammissibile Henninier - Olandesi (Kg/cm ²) |
|----------------|-----------|------------------------------------|---|-------------------------------------|--|--|
| 0.10 | 3 | 0.857 | 10.07 | 11.76 | 0.50 | 0.59 |
| 0.20 | 3 | 0.855 | 10.05 | 11.76 | 0.50 | 0.59 |
| 0.30 | 2 | 0.853 | 6.68 | 7.84 | 0.33 | 0.39 |
| 0.40 | 3 | 0.851 | 10.00 | 11.76 | 0.50 | 0.59 |
| 0.50 | 4 | 0.849 | 13.31 | 15.68 | 0.67 | 0.78 |
| 0.60 | 4 | 0.847 | 13.28 | 15.68 | 0.66 | 0.78 |
| 0.70 | 3 | 0.845 | 9.94 | 11.76 | 0.50 | 0.59 |
| 0.80 | 2 | 0.843 | 6.61 | 7.84 | 0.33 | 0.39 |
| 0.90 | 7 | 0.842 | 21.70 | 25.79 | 1.09 | 1.29 |
| 1.00 | 6 | 0.840 | 18.56 | 22.10 | 0.93 | 1.11 |
| 1.10 | 6 | 0.838 | 18.52 | 22.10 | 0.93 | 1.11 |
| 1.20 | 11 | 0.836 | 33.89 | 40.52 | 1.69 | 2.03 |
| 1.30 | 40 | 0.635 | 93.51 | 147.36 | 4.68 | 7.37 |
| 1.40 | 71 | 0.633 | 165.53 | 261.56 | 8.28 | 13.08 |
| 1.50 | 83 | 0.631 | 193.00 | 305.77 | 9.65 | 15.29 |
| 1.60 | 47 | 0.630 | 109.01 | 173.15 | 5.45 | 8.66 |
| 1.70 | 36 | 0.678 | 89.91 | 132.62 | 4.50 | 6.63 |
| 1.80 | 37 | 0.676 | 92.19 | 136.31 | 4.61 | 6.82 |
| 1.90 | 30 | 0.725 | 75.57 | 104.27 | 3.78 | 5.21 |
| 2.00 | 27 | 0.723 | 67.86 | 93.84 | 3.39 | 4.69 |
| 2.10 | 25 | 0.722 | 62.70 | 86.89 | 3.14 | 4.34 |
| 2.20 | 33 | 0.670 | 76.86 | 114.69 | 3.84 | 5.73 |
| 2.30 | 29 | 0.719 | 72.43 | 100.79 | 3.62 | 5.04 |
| 2.40 | 34 | 0.667 | 78.84 | 118.17 | 3.94 | 5.91 |
| 2.50 | 28 | 0.716 | 69.65 | 97.32 | 3.48 | 4.87 |
| 2.60 | 26 | 0.714 | 64.54 | 90.36 | 3.23 | 4.52 |
| 2.70 | 19 | 0.763 | 50.37 | 66.04 | 2.52 | 3.30 |
| 2.80 | 21 | 0.711 | 51.92 | 72.99 | 2.60 | 3.65 |
| 2.90 | 16 | 0.760 | 40.00 | 52.63 | 2.00 | 2.63 |
| 3.00 | 15 | 0.759 | 37.43 | 49.34 | 1.87 | 2.47 |
| 3.10 | 15 | 0.757 | 37.37 | 49.34 | 1.87 | 2.47 |
| 3.20 | 19 | 0.756 | 47.25 | 62.50 | 2.36 | 3.13 |
| 3.30 | 17 | 0.755 | 42.20 | 55.92 | 2.11 | 2.80 |
| 3.40 | 18 | 0.753 | 44.61 | 59.21 | 2.23 | 2.96 |
| 3.50 | 12 | 0.802 | 31.66 | 39.47 | 1.58 | 1.97 |
| 3.60 | 43 | 0.601 | 84.99 | 141.45 | 4.25 | 7.07 |
| 3.70 | 26 | 0.700 | 59.84 | 85.53 | 2.99 | 4.28 |
| 3.80 | 20 | 0.748 | 49.24 | 65.79 | 2.46 | 3.29 |
| 3.90 | 45 | 0.597 | 83.91 | 140.50 | 4.20 | 7.03 |
| 4.00 | 51 | 0.596 | 94.91 | 159.24 | 4.75 | 7.96 |
| 4.10 | 19 | 0.745 | 44.19 | 59.32 | 2.21 | 2.97 |
| 4.20 | 18 | 0.744 | 41.80 | 56.20 | 2.09 | 2.81 |
| 4.30 | 18 | 0.743 | 41.73 | 56.20 | 2.09 | 2.81 |
| 4.40 | 33 | 0.641 | 66.09 | 103.04 | 3.30 | 5.15 |
| 4.50 | 18 | 0.740 | 41.61 | 56.20 | 2.08 | 2.81 |
| 4.60 | 21 | 0.689 | 45.19 | 65.57 | 2.26 | 3.28 |
| 4.70 | 17 | 0.738 | 39.18 | 53.08 | 1.96 | 2.63 |

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPM 1
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : I Proprietari delle aree all'interno del PL4
 Cantiere : PL4 Uboldo
 Località : Uboldo

Data :17/03/2004

Scala 1:47



| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Qc (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|------------------|--------------------------|
| Strato 1 | 2 | 1,10 | Robertson (1983) | 4,00 |

Modulo Edometrico

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Eed (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|------------------------|---------------------------|
| Strato 1 | 2 | 1,10 | Stroud e Butler (1975) | 9,18 |

Modulo di Young

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Ey (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|--------------|--------------------------|
| Strato 1 | 2 | 1,10 | Apollonia | 20,00 |

Classificazione AGI

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Classificazione |
|----------|------|------------------|----------------------------|----------------------|
| Strato 1 | 2 | 1,10 | Classificaz. A.G.I. (1977) | PRIVO DI CONSISTENZA |

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m ³) |
|----------|------|------------------|-------------------|--|
| Strato 1 | 2 | 1,10 | Meyerhof ed altri | 1,56 |

Peso unità di volume saturo

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m ³) |
|----------|------|------------------|--------------------------------------|---|
| Strato 1 | 2 | 1,10 | Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 | 1,85 |

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Densità relativa (%) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Strato 2 | 18 | 5,10 | 18 | Gibbs & Holtz 1957 | 100 |
| Strato 3 | 5 | 5,40 | 5 | Gibbs & Holtz 1957 | 56,12 |
| Strato 4 | 25 | 9,60 | 25 | Gibbs & Holtz 1957 | 100 |

Angolo di resistenza al taglio

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Angolo d'attrito (°) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|---------------|----------------------|
| Strato 2 | 18 | 5,10 | 18 | Sowers (1961) | 33,04 |
| Strato 3 | 5 | 5,40 | 5 | Sowers (1961) | 29,4 |
| Strato 4 | 25 | 9,60 | 25 | Sowers (1961) | 35 |

Modulo di Young

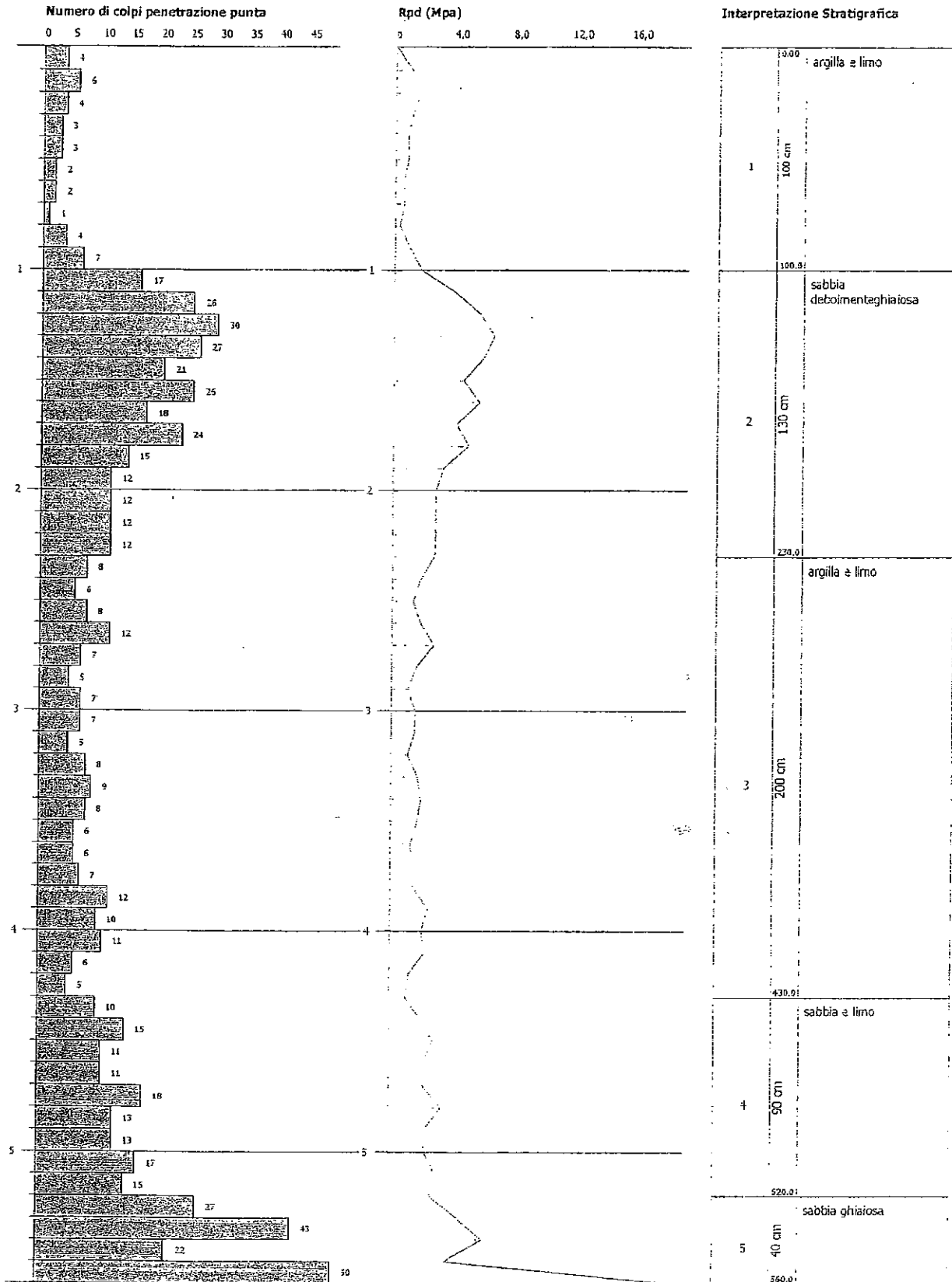
| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Modulo di Young (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Strato 2 | 18 | 5,10 | 18 | Bowles (1982) Sabbia Media | 165,00 |
| Strato 3 | 5 | 5,40 | 5 | Bowles (1982) | --- |

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPM3
 Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)
 DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : I Proprietari delle aree all'interno del PL4
 Cantiere : PL4 Uboldo
 Località : Uboklo

Data : 24/03/2004

Scala 1:27



| | | | | | | |
|----------|----|------|----|---------------|--------------|--------|
| | | | | | Sabbia Media | |
| Strato 4 | 25 | 9,60 | 25 | Bowles (1982) | Sabbia Media | 200,00 |

Modulo Edometrico

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Modulo Edometrico (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| Strato 2 | 18 | 5,10 | 18 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 64,44 |
| Strato 3 | 5 | 5,40 | 5 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 37,73 |
| Strato 4 | 25 | 9,60 | 25 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 78,82 |

Classificazione AGI

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Classificazione AGI |
|----------|------|------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Strato 2 | 18 | 5,10 | 18 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| Strato 3 | 5 | 5,40 | 5 | Classificazione A.G.I. 1977 | POCO ADDENSATO |
| Strato 4 | 25 | 9,60 | 25 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Gamma (t/m ³) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Strato 2 | 18 | 5,10 | 18 | Meyerhof ed altri | 1,95 |
| Strato 3 | 5 | 5,40 | 5 | Meyerhof ed altri | 1,54 |
| Strato 4 | 25 | 9,60 | 25 | Meyerhof ed altri | 2,08 |

Peso unità di volume saturo

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Gamma Saturo (t/m ³) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Strato 2 | 18 | 5,10 | 18 | Terzaghi-Peck 1948-1967 | 1,97 |
| Strato 3 | 5 | 5,40 | 5 | Terzaghi-Peck 1948-1967 | 1,89 |
| Strato 4 | 25 | 9,60 | 25 | Terzaghi-Peck 1948-1967 | --- |

Modulo di Poisson

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Poisson |
|----------|------|------------------|----------------------------------|--------------|---------|
| Strato 2 | 18 | 5,10 | 18 | (A.G.I.) | 0,32 |
| Strato 3 | 5 | 5,40 | 5 | (A.G.I.) | 0,34 |
| Strato 4 | 25 | 9,60 | 25 | (A.G.I.) | 0,3 |

Modulo di deformazione a taglio

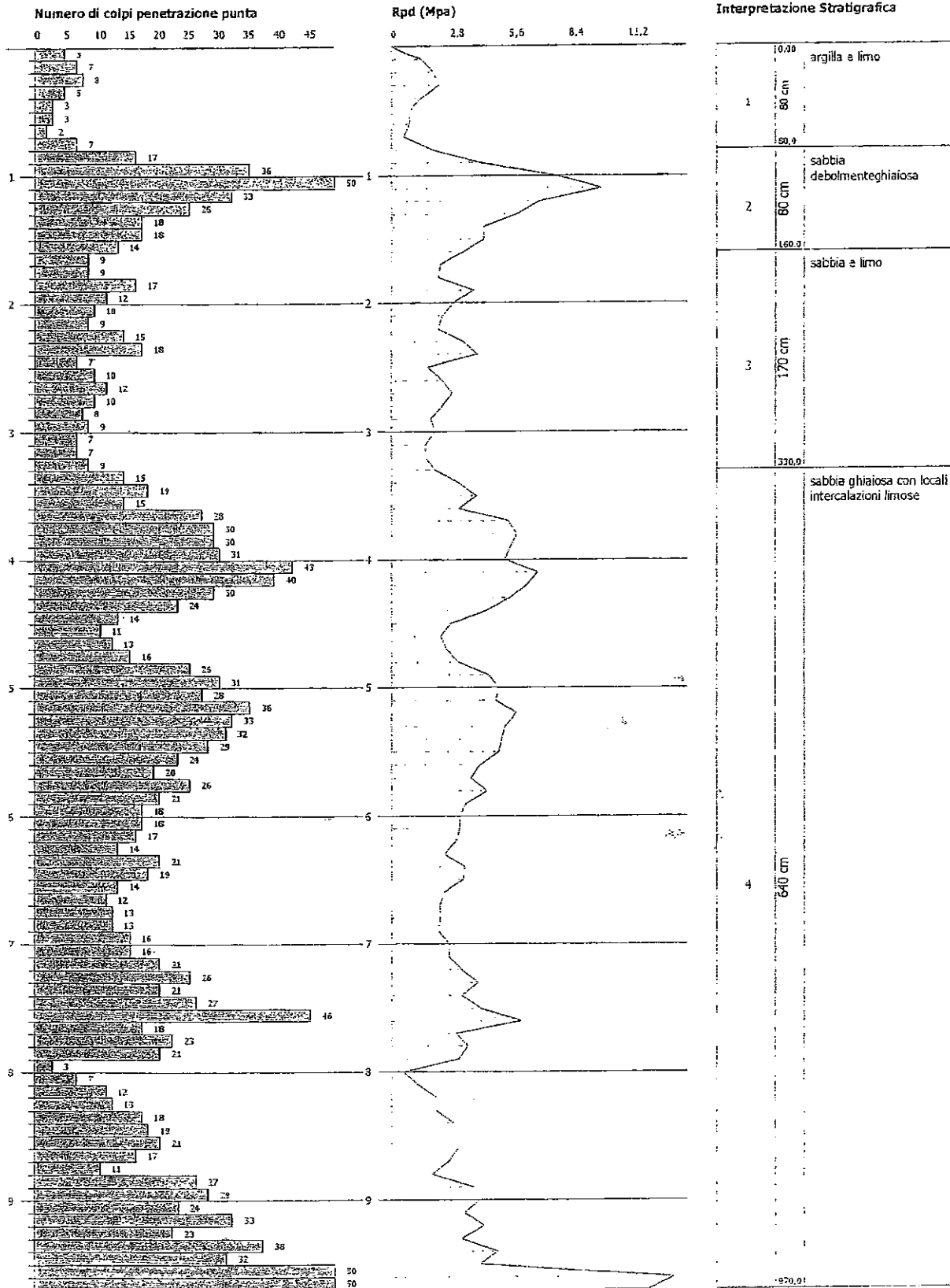
| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | G (Kg/cm ²) |
|--|------|------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------|
|--|------|------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------|

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPM4
 Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)
 DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : I Proprietari delle aree all'interno del PL4
 Cantiere : PL4 Uboldo
 Località : Uboldo

Data :24/03/2004

Scale 1:47



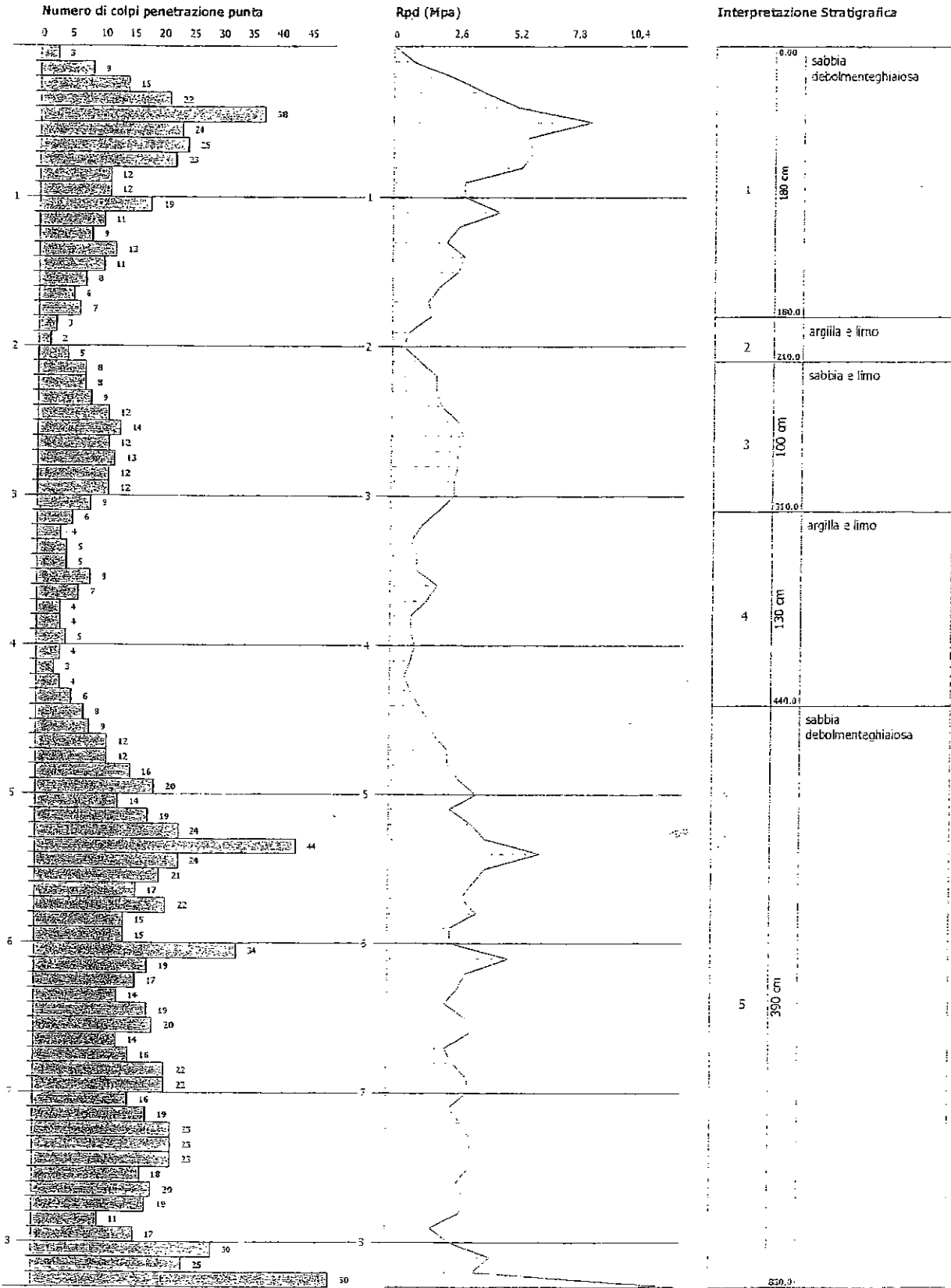
| | | | | | | |
|------|----|-------|--------|--------|------|------|
| 0,40 | 22 | 0,751 | 64,73 | 86,22 | 3,24 | 4,31 |
| 0,50 | 38 | 0,699 | 104,08 | 148,92 | 5,20 | 7,45 |
| 0,60 | 24 | 0,747 | 70,26 | 94,06 | 3,51 | 4,70 |
| 0,70 | 25 | 0,745 | 73,01 | 97,98 | 3,65 | 4,90 |
| 0,80 | 23 | 0,743 | 67,00 | 90,14 | 3,35 | 4,51 |
| 0,90 | 12 | 0,842 | 37,20 | 44,21 | 1,86 | 2,21 |
| 1,00 | 12 | 0,840 | 37,12 | 44,21 | 1,86 | 2,21 |
| 1,10 | 19 | 0,788 | 55,16 | 70,00 | 2,76 | 3,50 |
| 1,20 | 11 | 0,836 | 33,89 | 40,52 | 1,69 | 2,03 |
| 1,30 | 9 | 0,835 | 27,67 | 33,16 | 1,38 | 1,66 |
| 1,40 | 13 | 0,783 | 37,49 | 47,89 | 1,87 | 2,39 |
| 1,50 | 11 | 0,831 | 33,68 | 40,52 | 1,68 | 2,03 |
| 1,60 | 8 | 0,830 | 24,45 | 29,47 | 1,22 | 1,47 |
| 1,70 | 6 | 0,828 | 18,30 | 22,10 | 0,92 | 1,11 |
| 1,80 | 7 | 0,826 | 21,31 | 25,79 | 1,07 | 1,29 |
| 1,90 | 3 | 0,825 | 8,60 | 10,43 | 0,43 | 0,52 |
| 2,00 | 2 | 0,823 | 5,72 | 6,95 | 0,29 | 0,35 |
| 2,10 | 5 | 0,822 | 14,28 | 17,38 | 0,71 | 0,87 |
| 2,20 | 8 | 0,820 | 22,80 | 27,80 | 1,14 | 1,39 |
| 2,30 | 8 | 0,819 | 22,76 | 27,80 | 1,14 | 1,39 |
| 2,40 | 9 | 0,817 | 25,56 | 31,28 | 1,28 | 1,56 |
| 2,50 | 12 | 0,816 | 34,02 | 41,71 | 1,70 | 2,09 |
| 2,60 | 14 | 0,764 | 37,19 | 48,66 | 1,86 | 2,43 |
| 2,70 | 12 | 0,813 | 33,90 | 41,71 | 1,70 | 2,09 |
| 2,80 | 13 | 0,761 | 34,40 | 45,18 | 1,72 | 2,26 |
| 2,90 | 12 | 0,810 | 31,98 | 39,47 | 1,60 | 1,97 |
| 3,00 | 12 | 0,809 | 31,92 | 39,47 | 1,60 | 1,97 |
| 3,10 | 9 | 0,807 | 23,90 | 29,61 | 1,20 | 1,48 |
| 3,20 | 6 | 0,806 | 15,91 | 19,74 | 0,80 | 0,99 |
| 3,30 | 4 | 0,805 | 10,59 | 13,16 | 0,53 | 0,66 |
| 3,40 | 5 | 0,803 | 13,21 | 16,45 | 0,66 | 0,82 |
| 3,50 | 5 | 0,802 | 13,19 | 16,45 | 0,66 | 0,82 |
| 3,60 | 9 | 0,801 | 23,71 | 29,61 | 1,19 | 1,48 |
| 3,70 | 7 | 0,800 | 18,41 | 23,03 | 0,92 | 1,15 |
| 3,80 | 4 | 0,798 | 10,51 | 13,16 | 0,53 | 0,66 |
| 3,90 | 4 | 0,797 | 9,96 | 12,49 | 0,50 | 0,62 |
| 4,00 | 5 | 0,796 | 12,43 | 15,61 | 0,62 | 0,78 |
| 4,10 | 4 | 0,795 | 9,93 | 12,49 | 0,50 | 0,62 |
| 4,20 | 3 | 0,794 | 7,43 | 9,37 | 0,37 | 0,47 |
| 4,30 | 4 | 0,793 | 9,90 | 12,49 | 0,49 | 0,62 |
| 4,40 | 6 | 0,791 | 14,83 | 18,73 | 0,74 | 0,94 |
| 4,50 | 8 | 0,790 | 19,74 | 24,98 | 0,99 | 1,25 |
| 4,60 | 9 | 0,789 | 22,18 | 28,10 | 1,11 | 1,41 |
| 4,70 | 12 | 0,788 | 29,53 | 37,47 | 1,48 | 1,87 |
| 4,80 | 12 | 0,787 | 29,49 | 37,47 | 1,47 | 1,87 |
| 4,90 | 16 | 0,736 | 34,99 | 47,54 | 1,75 | 2,38 |
| 5,00 | 20 | 0,735 | 43,68 | 59,43 | 2,18 | 2,97 |
| 5,10 | 14 | 0,734 | 30,53 | 41,60 | 1,53 | 2,08 |
| 5,20 | 19 | 0,733 | 41,38 | 56,45 | 2,07 | 2,82 |
| 5,30 | 24 | 0,682 | 48,64 | 71,31 | 2,43 | 3,57 |
| 5,40 | 44 | 0,581 | 75,96 | 130,74 | 3,80 | 6,54 |
| 5,50 | 24 | 0,680 | 48,50 | 71,31 | 2,42 | 3,57 |
| 5,60 | 21 | 0,679 | 42,38 | 62,40 | 2,12 | 3,12 |
| 5,70 | 17 | 0,728 | 36,78 | 50,51 | 1,84 | 2,53 |
| 5,80 | 22 | 0,677 | 44,27 | 65,37 | 2,21 | 3,27 |
| 5,90 | 15 | 0,726 | 30,88 | 42,51 | 1,54 | 2,13 |

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPM 2
 Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)
 DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : I Proprietari delle aree all'interno del PL4
 Cantiere : PL4 Uboldo
 Località : Uboldo

Data : 24/03/2004

Scala 1:40



| | | (m) | | |
|----------|---|------|-------------------------------|----------------------|
| Strato 2 | 2 | 2,10 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |
| Strato 4 | 3 | 4,40 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m ³) |
|----------|------|---------------------|-------------------|---|
| Strato 2 | 2 | 2,10 | Meyerhof ed altri | 2,08 |
| Strato 4 | 3 | 4,40 | Meyerhof ed altri | 2,09 |

Peso unità di volume saturo

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m ³) |
|----------|------|---------------------|--|---|
| Strato 2 | 2 | 2,10 | Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 | --- |
| Strato 4 | 3 | 4,40 | Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 | --- |

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Densità relativa (%) |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Strato 1 | 10 | 1,80 | 10 | Gibbs & Holtz 1957 | 53,83 |
| Strato 3 | 8 | 3,10 | 8 | Gibbs & Holtz 1957 | 62,45 |
| Strato 5 | 16 | 8,30 | 16 | | 0 |

Angolo di resistenza al taglio

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Angolo d'attrito (°) |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|---------------|-------------------------|
| Strato 1 | 10 | 1,80 | 10 | Sowers (1961) | 29,29 |
| Strato 3 | 8 | 3,10 | 8 | Sowers (1961) | 29,73 |
| Strato 5 | 16 | 8,30 | 16 | | |

Modulo di Young

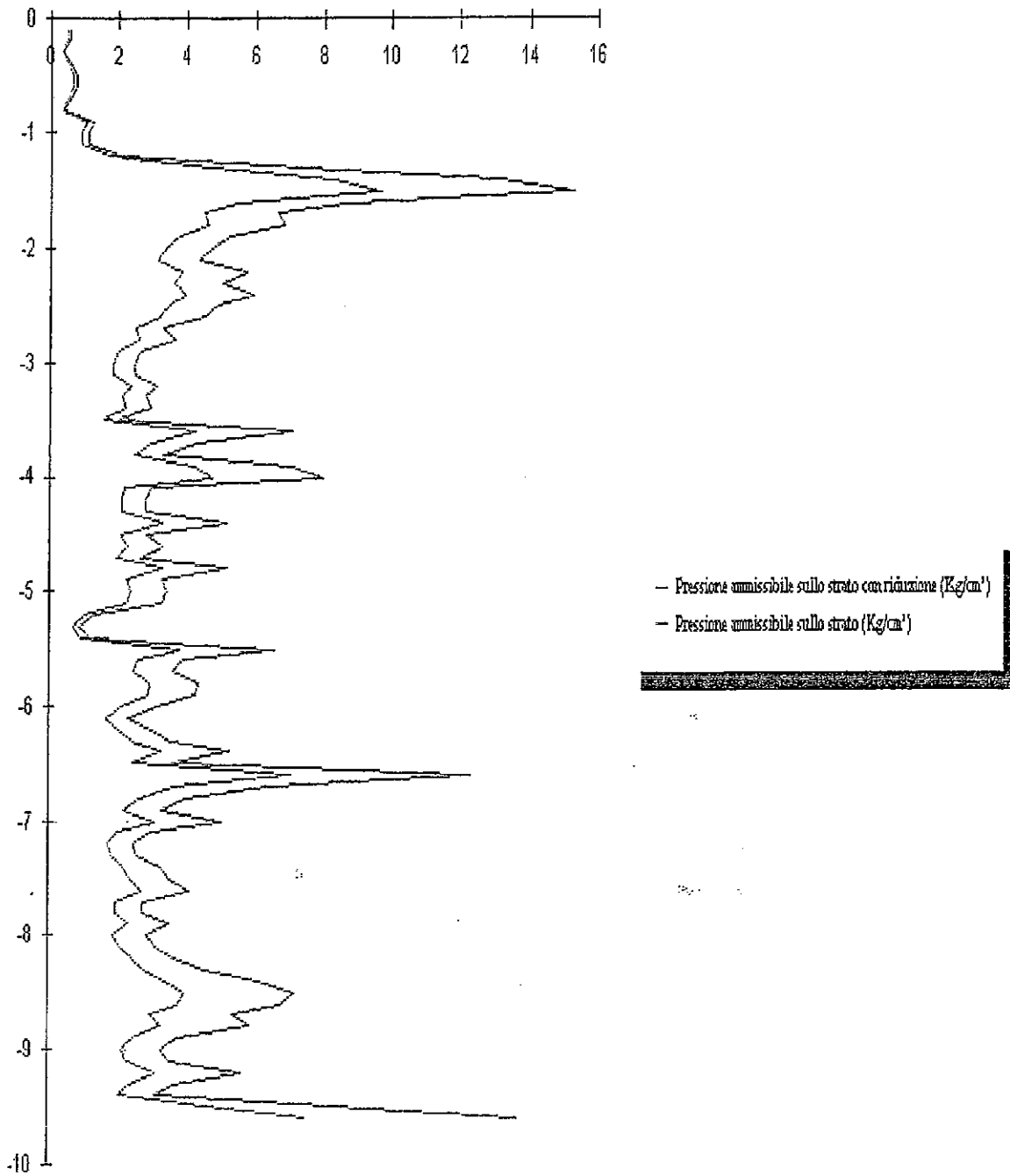
| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Modulo di Young (Kg/cm ²) |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--|
| Strato 1 | 10 | 1,80 | 10 | Bowles (1982) Sabbia Media | --- |
| Strato 3 | 8 | 3,10 | 8 | Bowles (1982) Sabbia Media | --- |
| Strato 5 | 16 | 8,30 | 16 | | --- |

Modulo Edometrico

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Modulo Edometrico (Kg/cm ²) |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|---|---|
| Strato 1 | 10 | 1,80 | 10 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 36,91 |
| Strato 3 | 8 | 3,10 | 8 | Begemann 1974 | 40,18 |

DPM1

Pressioni sullo strato



| | | | | | |
|----------|----|------|----|----------------------------------|--------|
| Strato 3 | 8 | 3,10 | 8 | Seed (1979) (Sabbie e ghiaie) | < 0.04 |
| Strato 5 | 16 | 8,30 | 16 | | |

Modulo di reazione Ko

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Ko |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|------------------|------|
| Strato 1 | 10 | 1,80 | 10 | Navfac 1971-1982 | 0,89 |
| Strato 3 | 8 | 3,10 | 8 | Navfac 1971-1982 | 1,26 |
| Strato 5 | 16 | 8,30 | 16 | | --- |

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Qc (Kg/cm ²) |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------------------|
| Strato 1 | 10 | 1,80 | 10 | Robertson 1983 | 9,20 |
| Strato 3 | 8 | 3,10 | 8 | Robertson 1983 | 12,38 |
| Strato 5 | 16 | 8,30 | 16 | | --- |

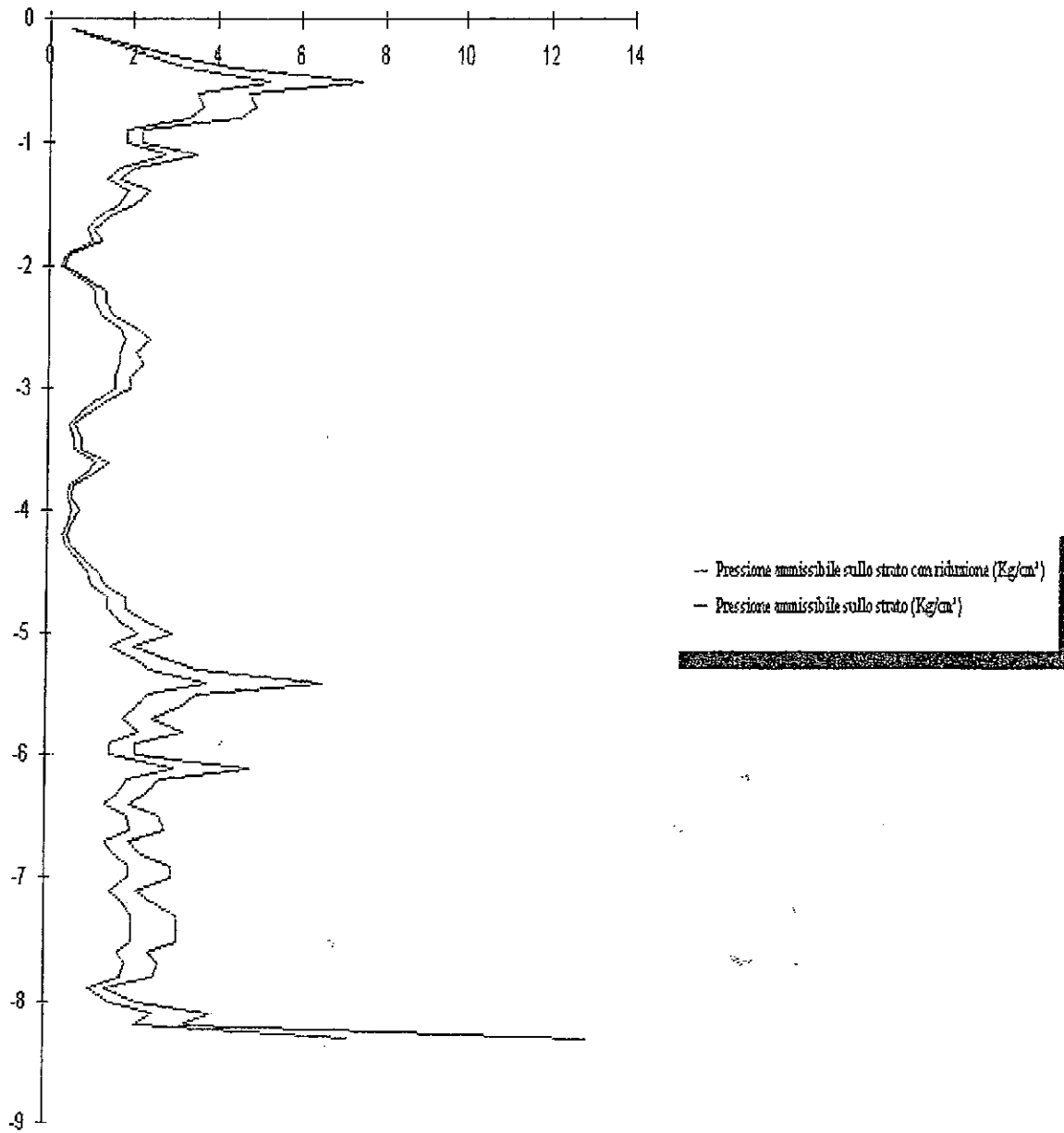
PROVA ...DPM3

Strumento utilizzato... DM30 SA-G
 Prova eseguita in data 24/03/2004
 Profondità prova 5,60 mt
 Quota 202,00 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) |
|-------------------|--------------|--|---|--|---|--|
| 0,10 | 4 | 0,857 | 13,43 | 15,68 | 0,67 | 0,78 |
| 0,20 | 6 | 0,855 | 20,10 | 23,51 | 1,00 | 1,18 |
| 0,30 | 4 | 0,853 | 13,37 | 15,68 | 0,67 | 0,78 |
| 0,40 | 3 | 0,851 | 10,00 | 11,76 | 0,50 | 0,59 |
| 0,50 | 3 | 0,849 | 9,98 | 11,76 | 0,50 | 0,59 |
| 0,60 | 2 | 0,847 | 6,64 | 7,84 | 0,33 | 0,39 |
| 0,70 | 2 | 0,845 | 6,62 | 7,84 | 0,33 | 0,39 |
| 0,80 | 1 | 0,843 | 3,31 | 3,92 | 0,17 | 0,20 |
| 0,90 | 4 | 0,842 | 12,40 | 14,74 | 0,62 | 0,74 |
| 1,00 | 7 | 0,840 | 21,66 | 25,79 | 1,08 | 1,29 |
| 1,10 | 17 | 0,788 | 49,35 | 62,63 | 2,47 | 3,13 |
| 1,20 | 26 | 0,736 | 70,52 | 95,78 | 3,53 | 4,79 |
| 1,30 | 30 | 0,735 | 81,18 | 110,52 | 4,06 | 5,53 |
| 1,40 | 27 | 0,733 | 72,90 | 99,47 | 3,64 | 4,97 |
| 1,50 | 21 | 0,731 | 56,57 | 77,36 | 2,83 | 3,87 |
| 1,60 | 26 | 0,730 | 69,88 | 95,78 | 3,49 | 4,79 |
| 1,70 | 18 | 0,778 | 51,59 | 66,31 | 2,58 | 3,32 |
| 1,80 | 24 | 0,726 | 64,22 | 88,42 | 3,21 | 4,42 |
| 1,90 | 15 | 0,775 | 40,39 | 52,13 | 2,02 | 2,61 |
| 2,00 | 12 | 0,823 | 34,33 | 41,71 | 1,72 | 2,09 |
| 2,10 | 12 | 0,822 | 34,27 | 41,71 | 1,71 | 2,09 |
| 2,20 | 12 | 0,820 | 34,20 | 41,71 | 1,71 | 2,09 |

DPM2

Pressioni sullo strato



| | | | | |
|----------|---|------|------------------------|-------|
| Strato 3 | 5 | 4,30 | Stroud e Butler (1975) | 22,94 |
|----------|---|------|------------------------|-------|

Modulo di Young

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Ey (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|--------------|--------------------------|
| Strato 1 | 2 | 1,00 | Apollonia | 20,00 |
| Strato 3 | 5 | 4,30 | Apollonia | 50,00 |

Classificazione AGI

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Classificazione |
|----------|------|------------------|----------------------------|----------------------|
| Strato 1 | 2 | 1,00 | Classificaz. A.G.I. (1977) | PRIVO DI CONSISTENZA |
| Strato 3 | 5 | 4,30 | Classificaz. A.G.I. (1977) | MODERAT. CONSISTENTE |

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m ³) |
|----------|------|------------------|-------------------|--|
| Strato 1 | 2 | 1,00 | Meyerhof ed altri | 1,56 |
| Strato 3 | 5 | 4,30 | Meyerhof ed altri | 1,76 |

Peso unità di volume saturo

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m ³) |
|----------|------|------------------|--------------------------------------|---|
| Strato 1 | 2 | 1,00 | Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 | 1,85 |
| Strato 3 | 5 | 4,30 | Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 | 1,88 |

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Densità relativa (%) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Strato 2 | 14 | 2,30 | 14 | Gibbs & Holtz 1957 | 93,91 |
| Strato 4 | 10 | 5,20 | 10 | Gibbs & Holtz 1957 | 79,37 |
| Strato 5 | 23 | 5,60 | 23 | Gibbs & Holtz 1957 | 100 |

Angolo di resistenza al taglio

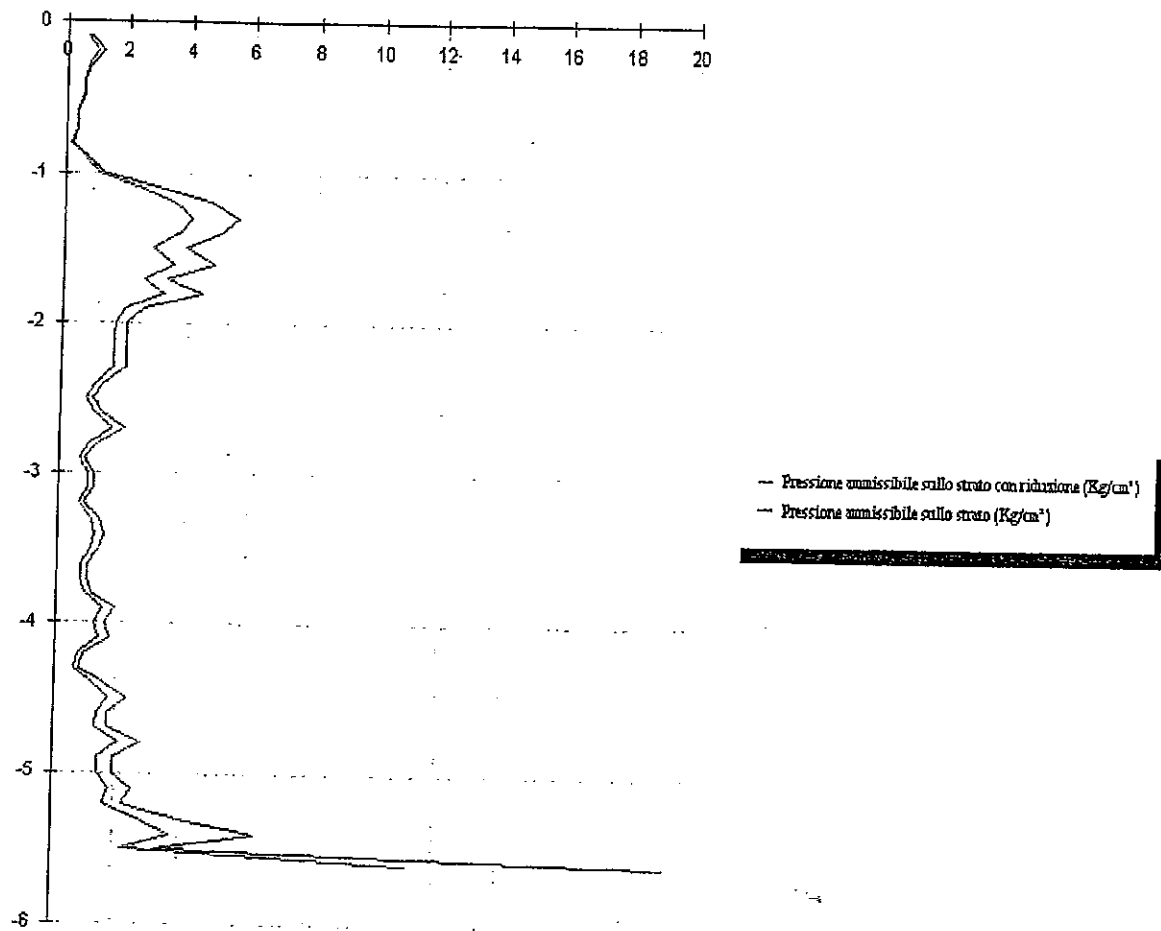
| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Angolo d'attrito (°) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|---------------|----------------------|
| Strato 2 | 14 | 2,30 | 14 | Sowers (1961) | 31,92 |
| Strato 4 | 10 | 5,20 | 10 | Sowers (1961) | 30,8 |
| Strato 5 | 23 | 5,60 | 23 | Sowers (1961) | 34,44 |

Modulo di Young

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Modulo di Young (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Strato 2 | 14 | 2,30 | 14 | Bowles (1982) Sabbia Media | 145,00 |
| Strato 4 | 10 | 5,20 | 10 | Bowles (1982) | --- |

DPM3

Pressioni sullo strato



| | | | | | |
|----------|----|------|----|------------------------|---------|
| Strato 2 | 14 | 2,30 | 14 | Ohsaki (Sabbie pulite) | 776,74 |
| Strato 4 | 10 | 5,20 | 10 | Ohsaki (Sabbie pulite) | 566,13 |
| Strato 5 | 23 | 5,60 | 23 | Ohsaki (Sabbie pulite) | 1238,62 |

Velocità onde

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Velocità onde m/s |
|----------|------|------------------|----------------------------------|--------------|-------------------|
| Strato 2 | 14 | 2,30 | 14 | | 205,79 |
| Strato 4 | 10 | 5,20 | 10 | | 173,93 |
| Strato 5 | 23 | 5,60 | 23 | | 263,77 |

Liquefazione

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Potenziale Liquefazione |
|----------|------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Strato 2 | 14 | 2,30 | 14 | Seed (1979) (Sabbie e ghiaie) | 0.04-0.10 |
| Strato 4 | 10 | 5,20 | 10 | Seed (1979) (Sabbie e ghiaie) | < 0.04 |
| Strato 5 | 23 | 5,60 | 23 | Seed (1979) (Sabbie e ghiaie) | 0.04-0.10 |

Modulo di reazione Ko

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Ko |
|----------|------|------------------|----------------------------------|------------------|------|
| Strato 2 | 14 | 2,30 | 14 | Navfac 1971-1982 | 2,93 |
| Strato 4 | 10 | 5,20 | 10 | Navfac 1971-1982 | 2,10 |
| Strato 5 | 23 | 5,60 | 23 | Navfac 1971-1982 | 4,56 |

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Qc (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|----------------|--------------------------|
| Strato 2 | 14 | 2,30 | 14 | Robertson 1983 | 28,00 |
| Strato 4 | 10 | 5,20 | 10 | Robertson 1983 | 20,00 |
| Strato 5 | 23 | 5,60 | 23 | Robertson 1983 | 46,00 |

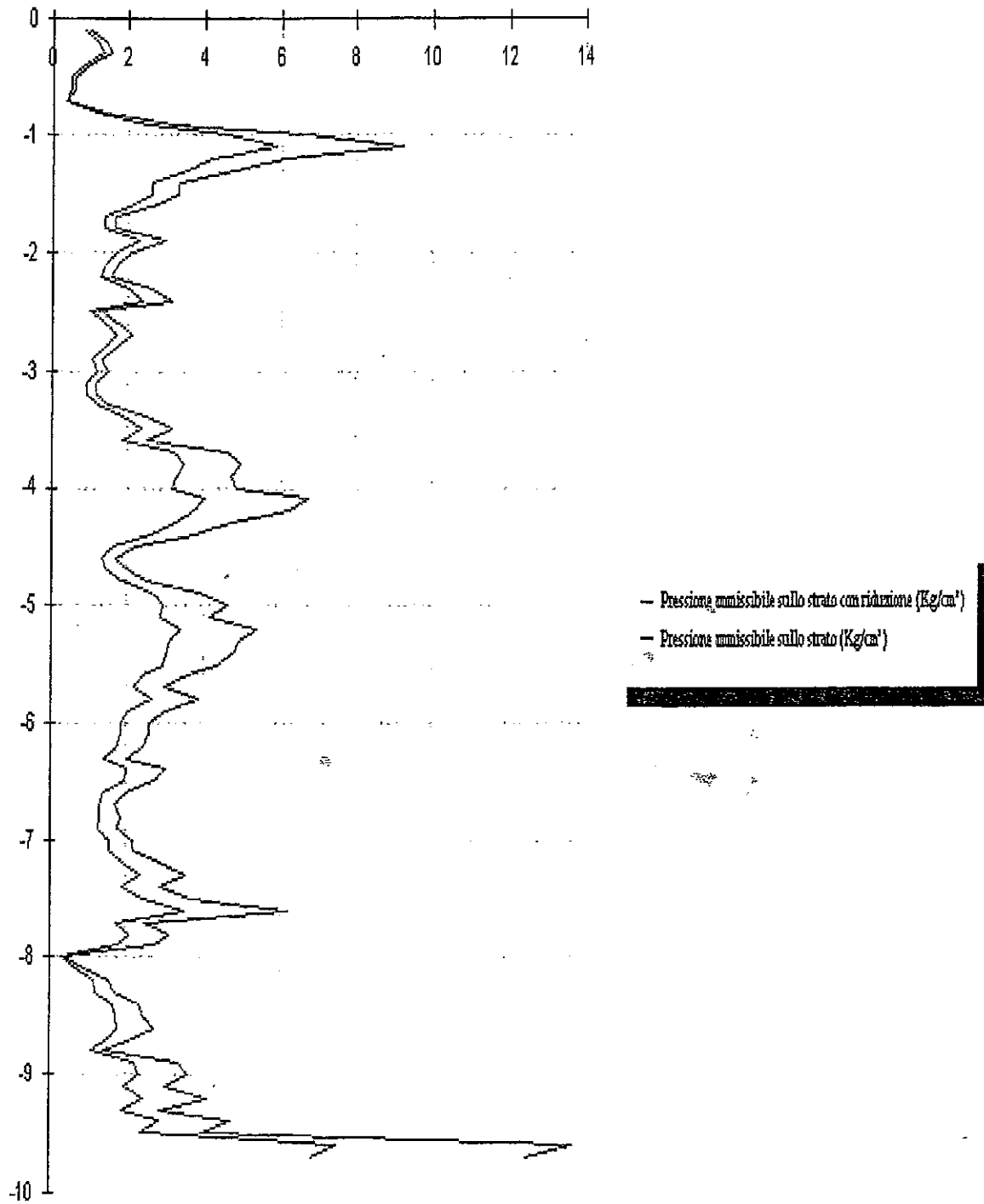
PROVA ...DPM4

Strumento utilizzato... DM30 SA-G
 Prova eseguita in data 24/03/2004
 Profondità prova 9,70 mt
 Quota 202,00 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) |
|----------------|-----------|------------------------------------|---|-------------------------------------|--|--|
| 0,10 | 5 | 0,857 | 16,79 | 19,60 | 0,84 | 0,98 |
| 0,20 | 7 | 0,855 | 23,45 | 27,43 | 1,17 | 1,37 |
| 0,30 | 8 | 0,853 | 26,73 | 31,35 | 1,34 | 1,57 |

DPM4

Pressioni sullo strato



| | | | | | | |
|------|-----|-------|--------|--------|------|-------|
| 6,00 | 18 | 0,725 | 37,01 | 51,02 | 1,85 | 2,55 |
| 6,10 | 18 | 0,725 | 36,97 | 51,02 | 1,85 | 2,55 |
| 6,20 | 17 | 0,724 | 34,87 | 48,18 | 1,74 | 2,41 |
| 6,30 | 14 | 0,723 | 28,68 | 39,68 | 1,43 | 1,98 |
| 6,40 | 21 | 0,672 | 40,00 | 59,52 | 2,00 | 2,98 |
| 6,50 | 19 | 0,721 | 38,84 | 53,85 | 1,94 | 2,69 |
| 6,60 | 14 | 0,720 | 28,58 | 39,68 | 1,43 | 1,98 |
| 6,70 | 12 | 0,770 | 26,17 | 34,01 | 1,31 | 1,70 |
| 6,80 | 13 | 0,719 | 26,48 | 36,84 | 1,32 | 1,84 |
| 6,90 | 13 | 0,718 | 25,29 | 35,22 | 1,26 | 1,76 |
| 7,00 | 16 | 0,717 | 31,09 | 43,35 | 1,55 | 2,17 |
| 7,10 | 16 | 0,716 | 31,05 | 43,35 | 1,55 | 2,17 |
| 7,20 | 21 | 0,666 | 37,87 | 56,89 | 1,89 | 2,84 |
| 7,30 | 26 | 0,665 | 46,83 | 70,44 | 2,34 | 3,52 |
| 7,40 | 21 | 0,664 | 37,79 | 56,89 | 1,89 | 2,84 |
| 7,50 | 27 | 0,663 | 48,53 | 73,15 | 2,43 | 3,66 |
| 7,60 | 46 | 0,563 | 70,13 | 124,62 | 3,51 | 6,23 |
| 7,70 | 18 | 0,712 | 34,72 | 48,77 | 1,74 | 2,44 |
| 7,80 | 23 | 0,661 | 41,21 | 62,31 | 2,06 | 3,12 |
| 7,90 | 21 | 0,661 | 36,00 | 54,49 | 1,80 | 2,72 |
| 8,00 | 3 | 0,760 | 5,92 | 7,78 | 0,30 | 0,39 |
| 8,10 | 7 | 0,759 | 13,79 | 18,16 | 0,69 | 0,91 |
| 8,20 | 12 | 0,759 | 23,62 | 31,14 | 1,18 | 1,56 |
| 8,30 | 13 | 0,708 | 23,88 | 33,73 | 1,19 | 1,69 |
| 8,40 | 18 | 0,707 | 33,03 | 46,71 | 1,65 | 2,34 |
| 8,50 | 19 | 0,707 | 34,84 | 49,30 | 1,74 | 2,47 |
| 8,60 | 21 | 0,656 | 35,74 | 54,49 | 1,79 | 2,72 |
| 8,70 | 17 | 0,705 | 31,11 | 44,11 | 1,56 | 2,21 |
| 8,80 | 11 | 0,755 | 21,54 | 28,54 | 1,08 | 1,43 |
| 8,90 | 27 | 0,654 | 43,97 | 67,22 | 2,20 | 3,36 |
| 9,00 | 29 | 0,653 | 47,18 | 72,20 | 2,36 | 3,61 |
| 9,10 | 24 | 0,653 | 39,01 | 59,75 | 1,95 | 2,99 |
| 9,20 | 33 | 0,602 | 49,48 | 82,16 | 2,47 | 4,11 |
| 9,30 | 23 | 0,652 | 37,32 | 57,26 | 1,87 | 2,86 |
| 9,40 | 38 | 0,601 | 56,87 | 94,61 | 2,84 | 4,73 |
| 9,50 | 32 | 0,601 | 47,84 | 79,67 | 2,39 | 3,98 |
| 9,60 | 110 | 0,550 | 150,61 | 273,86 | 7,53 | 13,69 |
| 9,70 | 100 | 0,549 | 136,78 | 248,96 | 6,84 | 12,45 |

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM4

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Cu (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|---------------|--------------------------|
| Strato I | 3 | 0,80 | Terzaghi-Peck | 0,19 |

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Qc (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|------------------|--------------------------|
| Strato I | 3 | 0,80 | Robertson (1983) | 6,00 |

Modulo Edometrico

| | Nspt | Prof. Strato | Correlazione | Eed |
|--|------|--------------|--------------|-----|
|--|------|--------------|--------------|-----|



PIANO DI LOTTIZZAZIONE PL4 DI UBOLDO
(VA) RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA

17

SEZIONI INTERPRETATIVE



PIANO DI LOTTIZZAZIONE PL4 DI UBOLDO
(VA) RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA

16

TABULATI VERIFICA PORTANZA A ROTTURA

secondo Terzaghi; E_y : Modulo Elastico; E_d : Modulo Edometrico; N_i : Poisson; C_v : Coeff. consolidaz. primaria; C_s : Coeff. consolidazione secondaria; c_u : Coesione non drenata

| DH (m) | γ_m (kN/m ³) | γ_{ms} (kN/m ³) | F_i (°) | F_i Corr. (°) | c (kN/m ²) | c Corr. (kN/m ²) | c_u (kN/m ²) | E_y (kN/m ²) | E_d (kN/m ²) | N_i | C_v (cmq/s) | C_s |
|--------|---------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------|---------------|-------|
| 1,85 | 14,91 | 18,44 | 29,0 | 20,37 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3619,64 | 0,34 | 0,0 | 0,0 |
| 0,3 | 20,59 | 21,57 | 25,0 | 17,35 | 29,42 | 19,711 | 106,99 | 0,0 | 7845,32 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1,0 | 15,59 | 18,53 | 29,0 | 20,37 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3940,31 | 0,34 | 0,0 | 0,0 |
| 1,3 | 20,59 | 21,57 | 25,0 | 17,35 | 29,42 | 19,711 | 115,72 | 0,0 | 7845,32 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3,9 | 15,0 | 18,0 | 29,0 | 20,37 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

CARICO LIMITE SECONDO HANSEN (1970) (Condizione drenata)

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Pressione limite | 585,89 kN/m ² |
| Pressione ammissibile | 195,3 kN/m ² |

CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI (1955) (Condizione drenata)

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Pressione limite | 503,27 kN/m ² |
| Pressione ammissibile | 167,76 kN/m ² |

CARICO LIMITE SECONDO MEYERHOF (1963) (Condizione drenata)

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Pressione limite | 617,49 kN/m ² |
| Pressione ammissibile | 205,83 kN/m ² |

CARICO LIMITE SECONDO VESIC (1975) (Condizione drenata)

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Pressione limite | 604,32 kN/m ² |
| Pressione ammissibile | 201,44 kN/m ² |

CEDIMENTI PER OGNI STRATO

*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo logaritmico di Terzaghi

Z: Profondità media dello strato; D_p : Incremento di tensione; W_c : Cedimento di consolidazione; W_s : Cedimento secondario (deformazioni viscosi); W_t : Cedimento totale.

| Strato | Z (m) | Tensione (kN/m ²) | D_p (kN/m ²) | Metodo | W_c (cm) | W_s (cm) | W_t (cm) |
|--------|-------|-------------------------------|----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| 2 | 2,075 | 32,216 | 127,816 | Edometrico | 0,49 | 0,0 | 0,49 |
| 3 | 2,65 | 41,556 | 87,118 | Edometrico | 3,685 | 0,0 | 3,685 |
| 4 | 3,8 | 62,734 | 31,61 | Edometrico | 0,637 | 0,0 | 0,637 |

Cedimento totale $W_t=5,448$ cm

DPM 3 CALCOLO PORTANZA AMMISSIBILE

STRATIGRAFIA TERRENO

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; Ficorr: Angolo di attrito corretto secondo Terzaghi; c: Coesione; c Corr: Coesione corretta secondo Terzaghi; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; Cv: Coeff. consolidaz. primaria; Cs: Coeff. consolidazione secondaria; cu: Coesione non drenata

| DH (m) | Gam (kN/m³) | Gams (kN/m³) | Fi (°) | Fi Corr. (°) | c (kN/m²) | c Corr. (kN/m²) | cu (kN/m²) | Ey (kN/m²) | Ed (kN/m²) | Ni | Cv (cmq/s) | Cs |
|--------|-------------|--------------|--------|--------------|-----------|-----------------|------------|------------|------------|------|------------|-----|
| 1,0 | 15,3 | 18,14 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 12,2583 | 1961,33 | 899,86 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1,3 | 18,14 | 19,02 | 31,92 | 22,65 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14219,64 | 5513,3 | 0,33 | 0,0 | 0,0 |
| 2,0 | 17,26 | 18,44 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 30,5968 | 4903,33 | 2249,65 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 0,9 | 16,97 | 18,83 | 30,8 | 21,77 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4707,19 | 0,33 | 0,0 | 0,0 |
| 0,4 | 20,1 | 0,0 | 34,44 | 24,68 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 18632,63 | 7326,55 | 0,31 | 0,0 | 0,0 |

CARICO LIMITE SECONDO HANSEN (1970) (Condizione drenata)

Pressione limite 432,89 kN/m²
Pressione ammissibile 144,3 kN/m²

CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI (1955) (Condizione drenata)

Pressione limite 394,92 kN/m²
Pressione ammissibile 131,64 kN/m²

CARICO LIMITE SECONDO MEYERHOF (1963) (Condizione drenata)

Pressione limite 426,31 kN/m²
Pressione ammissibile 142,1 kN/m²

CARICO LIMITE SECONDO VESIC (1975) (Condizione drenata)

Pressione limite 460,79 kN/m²
Pressione ammissibile 153,6 kN/m²

CEDIMENTI ELASTICI

Coefficiente di influenza I1 0,77

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|------|-------|-----|-----|-----|-----|---------|---------|------|-----|-----|
| | | | | | | | | | 4 | | | | |
| 1,7 | 16,28 | 18,73 | 30,0 | 21,15 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4305,12 | 0,34 | 0,0 | 0,0 |
| 6,4 | 19,32 | 19,32 | 33,0 | 23,51 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16671,3 | 6520,44 | 0,32 | 0,0 | 0,0 |

CARICO LIMITE SECONDO HANSEN (1970) (Condizione drenata)

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Pressione limite | 376,26 kN/m ² |
| Pressione ammissibile | 125,42 kN/m ² |

CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI (1955) (Condizione drenata)

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Pressione limite | 338,36 kN/m ² |
| Pressione ammissibile | 112,79 kN/m ² |

CARICO LIMITE SECONDO MEYERHOF (1963) (Condizione drenata)

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Pressione limite | 365,36 kN/m ² |
| Pressione ammissibile | 121,79 kN/m ² |

CARICO LIMITE SECONDO VESIC (1975) (Condizione drenata)

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Pressione limite | 397,69 kN/m ² |
| Pressione ammissibile | 132,56 kN/m ² |

CEDIMENTI PER OGNI STRATO

*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo logaritmico di Terzaghi

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento di consolidazione;
Ws: Cedimento secondario (deformazioni viscosi); Wt: Cedimento totale.

| Strato | Z (m) | Tensione (kN/m ²) | Dp (kN/m ²) | Metodo | Wc (cm) | Ws (cm) | Wt (cm) |
|--------|-------|-------------------------------|-------------------------|------------|---------|---------|---------|
| 3 | 2,68 | 45,669 | 48,652 | Edometrico | 2,158 | 0,0 | 2,158 |
| 4 | 6,56 | 118,564 | 9,449 | Edometrico | 0,962 | 0,0 | 0,962 |

Cedimento totale Wt=3,120 cm

CEDIMENTI BURLAND E BURBIDGE

| | |
|--|-------|
| Profondità significativa Zi (m) | 1,453 |
| Media dei valori di Nsp1 all'interno di Zi | 8 |
| Fattore di forma fs | 1,487 |
| Fattore strato compressibile fh | 1 |
| Fattore tempo ft | 1,465 |

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: I Proprietari delle aree all'interno del PL4
Cantiere: PL4 Uboldo
Località: Uboldo

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DM30 SA-G

| | |
|---------------------------------|--------------------|
| Rif. Norme | DIN 4094 |
| Peso Massa battente | 30 Kg |
| Altezza di caduta libera | 0,20 m |
| Peso sistema di battuta | 13 Kg |
| Diametro punta conica | 35,68 mm |
| Area di base punta | 10 cm ² |
| Lunghezza delle aste | 1 m |
| Peso aste a metro | 2,93 Kg/m |
| Profondità giunzione prima asta | 0,80 m |
| Avanzamento punta | 0,10 m |
| Numero colpi per punta | N(10) |
| Coeff. Correlazione | 0,766 |
| Rivestimento/fanghi | No |
| Angolo di apertura punta | 60 ° |

Classificazione ISSMFE (1988) delle sonde Penetrometriche dinamiche

| Tipo | Sigla di riferimento | Peso della massa battente in Kg |
|---------------|----------------------|---------------------------------|
| Leggero | DPL (Light) | M<10 |
| Medio | DPM (Medium) | 10<M<40 |
| Pesante | DPH (Heavy) | 40<M<60 |
| Super pesante | DPSH (Super Heavy) | M>60 |

OPERATORE
Dr. Liberali; Dr. Coduri

RESPONSABILE
Dr. Coduri

| | | (m) | presenza falda | | Edometrico (Kg/cm ²) |
|----------|----|------|----------------|---|-------------------------------------|
| Strato 2 | 17 | 1,60 | 17 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 62,38 |
| Strato 3 | 8 | 3,30 | 8 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 43,90 |
| Strato 4 | 19 | 9,70 | 19 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 66,49 |

Classificazione AGI

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Classificazione AGI |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Strato 2 | 17 | 1,60 | 17 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAME NTE ADDENSATO |
| Strato 3 | 8 | 3,30 | 8 | Classificazione A.G.I. 1977 | POCO ADDENSATO |
| Strato 4 | 19 | 9,70 | 19 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAME NTE ADDENSATO |

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Gamma (t/m ³) |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Strato 2 | 17 | 1,60 | 17 | Meyerhof ed altri | 1,93 |
| Strato 3 | 8 | 3,30 | 8 | Meyerhof ed altri | 1,66 |
| Strato 4 | 19 | 9,70 | 19 | Meyerhof ed altri | 1,97 |

Peso unità di volume saturo

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Gamma Saturo (t/m ³) |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Strato 2 | 17 | 1,60 | 17 | Terzaghi-Peck 1948-1967 | 1,96 |
| Strato 3 | 8 | 3,30 | 8 | Terzaghi-Peck 1948-1967 | 1,91 |
| Strato 4 | 19 | 9,70 | 19 | Terzaghi-Peck 1948-1967 | 1,97 |

Modulo di Poisson

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Poisson |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|--------------|---------|
| Strato 2 | 17 | 1,60 | 17 | (A.G.I.) | 0,32 |
| Strato 3 | 8 | 3,30 | 8 | (A.G.I.) | 0,34 |
| Strato 4 | 19 | 9,70 | 19 | (A.G.I.) | 0,32 |

Modulo di deformazione a taglio

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | G (Kg/cm ²) |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Strato 2 | 17 | 1,60 | 17 | Ohsaki (Sabbie pulite) | 932,26 |
| Strato 3 | 8 | 3,30 | 8 | Ohsaki (Sabbie pulite) | 459,01 |
| Strato 4 | 19 | 9,70 | 19 | Ohsaki (Sabbie pulite) | 1035,00 |

| | | | | | | |
|------|-----|-------|--------|--------|------|-------|
| 4,80 | 33 | 0,637 | 65,64 | 103,04 | 3,28 | 5,15 |
| 4,90 | 22 | 0,686 | 44,85 | 65,37 | 2,24 | 3,27 |
| 5,00 | 23 | 0,685 | 46,81 | 68,34 | 2,34 | 3,42 |
| 5,10 | 22 | 0,684 | 44,71 | 65,37 | 2,24 | 3,27 |
| 5,20 | 9 | 0,783 | 20,94 | 26,74 | 1,05 | 1,34 |
| 5,30 | 6 | 0,782 | 13,94 | 17,83 | 0,70 | 0,89 |
| 5,40 | 8 | 0,781 | 18,57 | 23,77 | 0,93 | 1,19 |
| 5,50 | 44 | 0,580 | 75,84 | 130,74 | 3,79 | 6,54 |
| 5,60 | 26 | 0,679 | 52,47 | 77,25 | 2,62 | 3,86 |
| 5,70 | 24 | 0,678 | 48,36 | 71,31 | 2,42 | 3,57 |
| 5,80 | 29 | 0,677 | 58,36 | 86,17 | 2,92 | 4,31 |
| 5,90 | 30 | 0,676 | 57,51 | 85,03 | 2,88 | 4,25 |
| 6,00 | 22 | 0,675 | 42,12 | 62,35 | 2,11 | 3,12 |
| 6,10 | 16 | 0,725 | 32,86 | 45,35 | 1,64 | 2,27 |
| 6,20 | 21 | 0,674 | 40,10 | 59,52 | 2,00 | 2,98 |
| 6,30 | 25 | 0,673 | 47,68 | 70,85 | 2,38 | 3,54 |
| 6,40 | 37 | 0,622 | 65,23 | 104,87 | 3,26 | 5,24 |
| 6,50 | 25 | 0,671 | 47,56 | 70,85 | 2,38 | 3,54 |
| 6,60 | 87 | 0,570 | 140,64 | 246,58 | 7,03 | 12,33 |
| 6,70 | 45 | 0,570 | 72,64 | 127,54 | 3,63 | 6,38 |
| 6,80 | 28 | 0,669 | 53,07 | 79,36 | 2,65 | 3,97 |
| 6,90 | 24 | 0,668 | 43,43 | 65,02 | 2,17 | 3,25 |
| 7,00 | 37 | 0,617 | 61,87 | 100,24 | 3,09 | 5,01 |
| 7,10 | 22 | 0,666 | 39,72 | 59,60 | 1,99 | 2,98 |
| 7,20 | 18 | 0,716 | 34,90 | 48,77 | 1,74 | 2,44 |
| 7,30 | 19 | 0,715 | 36,80 | 51,48 | 1,84 | 2,57 |
| 7,40 | 24 | 0,664 | 43,18 | 65,02 | 2,16 | 3,25 |
| 7,50 | 26 | 0,663 | 46,73 | 70,44 | 2,34 | 3,52 |
| 7,60 | 30 | 0,663 | 53,86 | 81,28 | 2,69 | 4,06 |
| 7,70 | 20 | 0,712 | 38,58 | 54,18 | 1,93 | 2,71 |
| 7,80 | 20 | 0,711 | 38,54 | 54,18 | 1,93 | 2,71 |
| 7,90 | 27 | 0,661 | 46,28 | 70,06 | 2,31 | 3,50 |
| 8,00 | 22 | 0,660 | 37,67 | 57,09 | 1,88 | 2,85 |
| 8,10 | 24 | 0,659 | 41,05 | 62,27 | 2,05 | 3,11 |
| 8,20 | 28 | 0,659 | 47,85 | 72,65 | 2,39 | 3,63 |
| 8,30 | 35 | 0,608 | 55,21 | 90,82 | 2,76 | 4,54 |
| 8,40 | 47 | 0,557 | 67,96 | 121,95 | 3,40 | 6,10 |
| 8,50 | 55 | 0,557 | 79,44 | 142,71 | 3,97 | 7,14 |
| 8,60 | 52 | 0,556 | 75,02 | 134,93 | 3,75 | 6,75 |
| 8,70 | 41 | 0,555 | 59,08 | 106,39 | 2,95 | 5,32 |
| 8,80 | 45 | 0,555 | 64,77 | 116,77 | 3,24 | 5,84 |
| 8,90 | 30 | 0,654 | 48,85 | 74,69 | 2,44 | 3,73 |
| 9,00 | 26 | 0,653 | 42,30 | 64,73 | 2,12 | 3,24 |
| 9,10 | 28 | 0,653 | 45,51 | 69,71 | 2,28 | 3,49 |
| 9,20 | 45 | 0,552 | 61,87 | 112,03 | 3,09 | 5,60 |
| 9,30 | 29 | 0,652 | 47,05 | 72,20 | 2,35 | 3,61 |
| 9,40 | 25 | 0,651 | 40,53 | 62,24 | 2,03 | 3,11 |
| 9,50 | 66 | 0,551 | 90,46 | 164,32 | 4,52 | 8,22 |
| 9,60 | 110 | 0,550 | 150,61 | 273,86 | 7,53 | 13,69 |

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM 1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Cu (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|---------------|--------------------------|
| Strato 1 | 2 | 1,10 | Terzaghi-Peck | 0,13 |

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

| | | | | | |
|----------|----|------|----|------------------------|---------|
| Strato 2 | 18 | 5,10 | 18 | Ohsaki (Sabbie pulite) | 983,72 |
| Strato 3 | 5 | 5,40 | 5 | Ohsaki (Sabbie pulite) | 295,08 |
| Strato 4 | 25 | 9,60 | 25 | Ohsaki (Sabbie pulite) | 1339,61 |

Velocità onde

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Velocità onde m/s |
|----------|------|------------------|----------------------------------|--------------|-------------------|
| Strato 2 | 18 | 5,10 | 18 | | 233,35 |
| Strato 3 | 5 | 5,40 | 5 | | 122,98 |
| Strato 4 | 25 | 9,60 | 25 | | 275 |

Liquefazione

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Potenziale Liquefazione |
|----------|------|------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| Strato 2 | 18 | 5,10 | 18 | Seed (1979) (Sabbie e ghiaie) | 0.04-0.10 |
| Strato 3 | 5 | 5,40 | 5 | Seed (1979) (Sabbie e ghiaie) | < 0.04 |
| Strato 4 | 25 | 9,60 | 25 | Seed (1979) (Sabbie e ghiaie) | 0.04-0.10 |

Modulo di reazione Ko

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Ko |
|----------|------|------------------|----------------------------------|------------------|------|
| Strato 2 | 18 | 5,10 | 18 | Navfac 1971-1982 | 3,69 |
| Strato 3 | 5 | 5,40 | 5 | Navfac 1971-1982 | 0,99 |
| Strato 4 | 25 | 9,60 | 25 | Navfac 1971-1982 | 4,88 |

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Qc (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|----------------|--------------------------|
| Strato 2 | 18 | 5,10 | 18 | Robertson 1983 | 36,00 |
| Strato 3 | 5 | 5,40 | 5 | Robertson 1983 | 10,00 |
| Strato 4 | 25 | 9,60 | 25 | Robertson 1983 | 50,00 |

PROVA ...DPM 2

Strumento utilizzato... DM30 SA-G
 Prova eseguita in data 24/03/2004
 Profondità prova 8,30 mt
 Quota 202,00 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) |
|----------------|-----------|------------------------------------|---|-------------------------------------|--|--|
| 0,10 | 3 | 0,857 | 10,07 | 11,76 | 0,50 | 0,59 |
| 0,20 | 9 | 0,855 | 30,14 | 35,27 | 1,51 | 1,76 |
| 0,30 | 15 | 0,803 | 47,19 | 58,79 | 2,36 | 2,94 |

| | | | | | | |
|-------|-----|-------|--------|--------|------|-------|
| 6,00' | 15 | 0,725 | 30,84 | 42,51 | 1,54 | 2,13 |
| 6,10' | 34 | 0,625 | 60,19 | 96,36 | 3,01 | 4,82 |
| 6,20' | 19 | 0,724 | 38,97 | 53,85 | 1,95 | 2,69 |
| 6,30' | 17 | 0,723 | 34,83 | 48,18 | 1,74 | 2,41 |
| 6,40' | 14 | 0,722 | 28,65 | 39,68 | 1,43 | 1,98 |
| 6,50' | 19 | 0,721 | 38,84 | 53,85 | 1,94 | 2,69 |
| 6,60' | 20 | 0,720 | 40,83 | 56,68 | 2,04 | 2,83 |
| 6,70' | 14 | 0,720 | 28,55 | 39,68 | 1,43 | 1,98 |
| 6,80' | 16 | 0,719 | 32,59 | 45,35 | 1,63 | 2,27 |
| 6,90' | 22 | 0,668 | 39,81 | 59,60 | 1,99 | 2,98 |
| 7,00' | 22 | 0,667 | 39,77 | 59,60 | 1,99 | 2,98 |
| 7,10' | 16 | 0,716 | 31,05 | 43,35 | 1,55 | 2,17 |
| 7,20' | 19 | 0,716 | 36,84 | 51,48 | 1,84 | 2,57 |
| 7,30' | 23 | 0,665 | 41,43 | 62,31 | 2,07 | 3,12 |
| 7,40' | 23 | 0,664 | 41,38 | 62,31 | 2,07 | 3,12 |
| 7,50' | 23 | 0,663 | 41,34 | 62,31 | 2,07 | 3,12 |
| 7,60' | 18 | 0,713 | 34,76 | 48,77 | 1,74 | 2,44 |
| 7,70' | 20 | 0,712 | 38,58 | 54,18 | 1,93 | 2,71 |
| 7,80' | 19 | 0,711 | 36,61 | 51,48 | 1,83 | 2,57 |
| 7,90' | 11 | 0,761 | 21,71 | 28,54 | 1,09 | 1,43 |
| 8,00' | 17 | 0,710 | 31,32 | 44,11 | 1,57 | 2,21 |
| 8,10' | 30 | 0,659 | 51,32 | 77,84 | 2,57 | 3,89 |
| 8,20' | 25 | 0,659 | 42,72 | 64,87 | 2,14 | 3,24 |
| 8,30' | 100 | 0,558 | 144,76 | 259,48 | 7,24 | 12,97 |

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM 2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Cu (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|-----------------|--------------------------|
| Strato 2 | 2 | 2,10 | Terzaghi-Peck | 1,09 |
| Strato 4 | 3 | 4,40 | * Terzaghi-Peck | 1,18 |

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Qc (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|------------------|--------------------------|
| Strato 2 | 2 | 2,10 | Robertson (1983) | 32,34 |
| Strato 4 | 3 | 4,40 | Robertson (1983) | 34,96 |

Modulo Edometrico

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Eed (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|------------------------|---------------------------|
| Strato 2 | 2 | 2,10 | Stroud e Butler (1975) | 74,19 |
| Strato 4 | 3 | 4,40 | Stroud e Butler (1975) | 80,20 |

Modulo di Young

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Ey (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|--------------|--------------------------|
| Strato 2 | 2 | 2,10 | Apollonia | 161,70 |
| Strato 4 | 3 | 4,40 | Apollonia | 174,80 |

Classificazione AGI

| | Nspt | Prof. Strato | Correlazione | Classificazione |
|--|------|--------------|--------------|-----------------|
|--|------|--------------|--------------|-----------------|

| | | | | |
|----------|----|------|----|------------------------|
| | | | | (Ghiaia con sabbia) |
| Strato 5 | 16 | 8,30 | 16 | |

Classificazione AGI

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Classificazione AGI |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| Strato 1 | 10 | 1,80 | 10 | Classificazione A.G.I. 1977 | POCO ADDENSATO |
| Strato 3 | 8 | 3,10 | 8 | Classificazione A.G.I. 1977 | POCO ADDENSATO |
| Strato 5 | 16 | 8,30 | 16 | | |

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Gamma (t/m ³) |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Strato 1 | 10 | 1,80 | 10 | Meyerhof ed altri | 1,52 |
| Strato 3 | 8 | 3,10 | 8 | Meyerhof ed altri | 1,59 |
| Strato 5 | 16 | 8,30 | 16 | | |

Peso unità di volume saturo

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Gamma Saturo (t/m ³) |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Strato 1 | 10 | 1,80 | 10 | Terzaghi-Peck 1948-1967 | 1,88 |
| Strato 3 | 8 | 3,10 | 8 | Terzaghi-Peck 1948-1967 | 1,89 |
| Strato 5 | 16 | 8,30 | 16 | | |

Modulo di Poisson

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Poisson |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|--------------|---------|
| Strato 1 | 10 | 1,80 | 10 | (A.G.I.) | 0,34 |
| Strato 3 | 8 | 3,10 | 8 | (A.G.I.) | 0,34 |
| Strato 5 | 16 | 8,30 | 16 | | 0 |

Modulo di deformazione a taglio

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | G (Kg/cm ²) |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Strato 1 | 10 | 1,80 | 10 | Ohsaki (Sabbie pulite) | 272,84 |
| Strato 3 | 8 | 3,10 | 8 | Ohsaki (Sabbie pulite) | 360,66 |
| Strato 5 | 16 | 8,30 | 16 | | |

Velocità onde

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Velocità onde m/s |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------|
| Strato 1 | 10 | 1,80 | 10 | | 117,96 |
| Strato 3 | 8 | 3,10 | 8 | | 136,84 |
| Strato 5 | 16 | 8,30 | 16 | | 0 |

Liquefazione

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Potenziale Liquefazione |
|----------|------|---------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Strato 1 | 10 | 1,80 | 10 | Seed (1979) (Sabbie e ghiaie) | < 0,04 |

| | | | | | | |
|------|-----|-------|--------|--------|-------|-------|
| 2,30 | 12 | 0,819 | 34,14 | 41,71 | 1,71 | 2,09 |
| 2,40 | 8 | 0,817 | 22,72 | 27,80 | 1,14 | 1,39 |
| 2,50 | 6 | 0,816 | 17,01 | 20,85 | 0,85 | 1,04 |
| 2,60 | 8 | 0,814 | 22,64 | 27,80 | 1,13 | 1,39 |
| 2,70 | 12 | 0,813 | 33,90 | 41,71 | 1,70 | 2,09 |
| 2,80 | 7 | 0,811 | 19,74 | 24,33 | 0,99 | 1,22 |
| 2,90 | 5 | 0,810 | 13,32 | 16,45 | 0,67 | 0,82 |
| 3,00 | 7 | 0,809 | 18,62 | 23,03 | 0,93 | 1,15 |
| 3,10 | 7 | 0,807 | 18,59 | 23,03 | 0,93 | 1,15 |
| 3,20 | 5 | 0,806 | 13,26 | 16,45 | 0,66 | 0,82 |
| 3,30 | 8 | 0,805 | 21,18 | 26,32 | 1,06 | 1,32 |
| 3,40 | 9 | 0,803 | 23,78 | 29,61 | 1,19 | 1,48 |
| 3,50 | 8 | 0,802 | 21,11 | 26,32 | 1,06 | 1,32 |
| 3,60 | 6 | 0,801 | 15,81 | 19,74 | 0,79 | 0,99 |
| 3,70 | 6 | 0,800 | 15,78 | 19,74 | 0,79 | 0,99 |
| 3,80 | 7 | 0,798 | 18,38 | 23,03 | 0,92 | 1,15 |
| 3,90 | 12 | 0,797 | 29,87 | 37,47 | 1,49 | 1,87 |
| 4,00 | 10 | 0,796 | 24,85 | 31,22 | 1,24 | 1,56 |
| 4,10 | 11 | 0,795 | 27,30 | 34,35 | 1,36 | 1,72 |
| 4,20 | 6 | 0,794 | 14,87 | 18,73 | 0,74 | 0,94 |
| 4,30 | 5 | 0,793 | 12,37 | 15,61 | 0,62 | 0,78 |
| 4,40 | 10 | 0,791 | 24,71 | 31,22 | 1,24 | 1,56 |
| 4,50 | 15 | 0,740 | 34,67 | 46,83 | 1,73 | 2,34 |
| 4,60 | 11 | 0,789 | 27,11 | 34,35 | 1,36 | 1,72 |
| 4,70 | 11 | 0,788 | 27,07 | 34,35 | 1,35 | 1,72 |
| 4,80 | 18 | 0,737 | 41,43 | 56,20 | 2,07 | 2,81 |
| 4,90 | 13 | 0,736 | 28,43 | 38,63 | 1,42 | 1,93 |
| 5,00 | 13 | 0,735 | 28,39 | 38,63 | 1,42 | 1,93 |
| 5,10 | 17 | 0,734 | 37,08 | 50,51 | 1,85 | 2,53 |
| 5,20 | 15 | 0,733 | 32,67 | 44,57 | 1,63 | 2,23 |
| 5,30 | 27 | 0,682 | 54,71 | 80,22 | 2,74 | 4,01 |
| 5,40 | 43 | 0,581 | 74,24 | 127,76 | 3,71 | 6,39 |
| 5,50 | 22 | 0,680 | 44,46 | 65,37 | 2,22 | 3,27 |
| 5,60 | 130 | 0,579 | 223,70 | 386,27 | 11,18 | 19,31 |

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPM3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Cu (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|---------------|--------------------------|
| Strato 1 | 2 | 1,00 | Terzaghi-Peck | 0,13 |
| Strato 3 | 5 | 4,30 | Terzaghi-Peck | 0,31 |

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Qc (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|------------------|--------------------------|
| Strato 1 | 2 | 1,00 | Robertson (1983) | 4,00 |
| Strato 3 | 5 | 4,30 | Robertson (1983) | 10,00 |

Modulo Edometrico

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Eed (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|------------------------|---------------------------|
| Strato 1 | 2 | 1,00 | Stroud e Butler (1975) | 9,18 |

| | | | | | |
|----------|----|------|----|-------------------------------|--------|
| | | | | Sabbia Media | |
| Strato 5 | 23 | 5,60 | 23 | Bowles (1982) Sabbia Media | 190,00 |

Modulo Edometrico

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Modulo Edometrico (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---|
| Strato 2 | 14 | 2,30 | 14 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 56,22 |
| Strato 4 | 10 | 5,20 | 10 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 48,00 |
| Strato 5 | 23 | 5,60 | 23 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 74,71 |

Classificazione AGI

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Classificazione AGI |
|----------|------|------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Strato 2 | 14 | 2,30 | 14 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| Strato 4 | 10 | 5,20 | 10 | Classificazione A.G.I. 1977 | POCO ADDENSATO |
| Strato 5 | 23 | 5,60 | 23 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Gamma (t/m ³) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Strato 2 | 14 | 2,30 | 14 | Meyerhof ed altri | 1,85 |
| Strato 4 | 10 | 5,20 | 10 | Meyerhof ed altri | 1,73 |
| Strato 5 | 23 | 5,60 | 23 | Meyerhof ed altri | 2,05 |

Peso unità di volume saturo

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Gamma Saturo (t/m ³) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Strato 2 | 14 | 2,30 | 14 | Terzaghi-Peck 1948-1967 | 1,94 |
| Strato 4 | 10 | 5,20 | 10 | Terzaghi-Peck 1948-1967 | 1,92 |
| Strato 5 | 23 | 5,60 | 23 | Terzaghi-Peck 1948-1967 | --- |

Modulo di Poisson

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Poisson |
|----------|------|------------------|----------------------------------|--------------|---------|
| Strato 2 | 14 | 2,30 | 14 | (A.G.I.) | 0,33 |
| Strato 4 | 10 | 5,20 | 10 | (A.G.I.) | 0,33 |
| Strato 5 | 23 | 5,60 | 23 | (A.G.I.) | 0,31 |

Modulo di deformazione a taglio

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | G (Kg/cm ²) |
|--|------|------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------|
|--|------|------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------|

| | | | | | | |
|------|----|-------|--------|--------|------|------|
| 0.40 | 5 | 0,851 | 16,67 | 19,60 | 0,83 | 0,98 |
| 0.50 | 3 | 0,849 | 9,98 | 11,76 | 0,50 | 0,59 |
| 0.60 | 3 | 0,847 | 9,96 | 11,76 | 0,50 | 0,59 |
| 0.70 | 2 | 0,845 | 6,62 | 7,84 | 0,33 | 0,39 |
| 0.80 | 7 | 0,843 | 23,14 | 27,43 | 1,16 | 1,37 |
| 0.90 | 17 | 0,792 | 49,57 | 62,63 | 2,48 | 3,13 |
| 1.00 | 36 | 0,690 | 91,48 | 132,62 | 4,57 | 6,63 |
| 1.10 | 50 | 0,638 | 117,52 | 184,20 | 5,88 | 9,21 |
| 1.20 | 33 | 0,686 | 83,43 | 121,57 | 4,17 | 6,08 |
| 1.30 | 26 | 0,735 | 70,36 | 95,78 | 3,52 | 4,79 |
| 1.40 | 18 | 0,783 | 51,91 | 66,31 | 2,60 | 3,32 |
| 1.50 | 18 | 0,781 | 51,80 | 66,31 | 2,59 | 3,32 |
| 1.60 | 14 | 0,780 | 40,21 | 51,58 | 2,01 | 2,58 |
| 1.70 | 9 | 0,828 | 27,45 | 33,16 | 1,37 | 1,66 |
| 1.80 | 9 | 0,826 | 27,40 | 33,16 | 1,37 | 1,66 |
| 1.90 | 17 | 0,775 | 45,78 | 59,08 | 2,29 | 2,95 |
| 2.00 | 12 | 0,823 | 34,33 | 41,71 | 1,72 | 2,09 |
| 2.10 | 10 | 0,822 | 28,56 | 34,76 | 1,43 | 1,74 |
| 2.20 | 9 | 0,820 | 25,65 | 31,28 | 1,28 | 1,56 |
| 2.30 | 15 | 0,769 | 40,07 | 52,13 | 2,00 | 2,61 |
| 2.40 | 18 | 0,767 | 47,99 | 62,56 | 2,40 | 3,13 |
| 2.50 | 7 | 0,816 | 19,84 | 24,33 | 0,99 | 1,22 |
| 2.60 | 10 | 0,814 | 28,30 | 34,76 | 1,41 | 1,74 |
| 2.70 | 12 | 0,813 | 33,90 | 41,71 | 1,70 | 2,09 |
| 2.80 | 10 | 0,811 | 28,20 | 34,76 | 1,41 | 1,74 |
| 2.90 | 8 | 0,810 | 21,32 | 26,32 | 1,07 | 1,32 |
| 3.00 | 9 | 0,809 | 23,94 | 29,61 | 1,20 | 1,48 |
| 3.10 | 7 | 0,807 | 18,59 | 23,03 | 0,93 | 1,15 |
| 3.20 | 7 | 0,806 | 18,56 | 23,03 | 0,93 | 1,15 |
| 3.30 | 9 | 0,805 | 23,82 | 29,61 | 1,19 | 1,48 |
| 3.40 | 15 | 0,753 | 37,17 | 49,34 | 1,86 | 2,47 |
| 3.50 | 19 | 0,752 | 47,01 | 62,50 | 2,35 | 3,13 |
| 3.60 | 15 | 0,751 | 37,05 | 49,34 | 1,85 | 2,47 |
| 3.70 | 28 | 0,700 | 64,44 | 92,11 | 3,22 | 4,61 |
| 3.80 | 30 | 0,698 | 68,92 | 98,68 | 3,45 | 4,93 |
| 3.90 | 30 | 0,697 | 65,31 | 93,67 | 3,27 | 4,68 |
| 4.00 | 31 | 0,646 | 62,53 | 96,79 | 3,13 | 4,84 |
| 4.10 | 43 | 0,595 | 79,86 | 134,26 | 3,99 | 6,71 |
| 4.20 | 40 | 0,594 | 74,15 | 124,89 | 3,71 | 6,24 |
| 4.30 | 30 | 0,693 | 64,87 | 93,67 | 3,24 | 4,68 |
| 4.40 | 24 | 0,691 | 51,81 | 74,93 | 2,59 | 3,75 |
| 4.50 | 14 | 0,740 | 32,36 | 43,71 | 1,62 | 2,19 |
| 4.60 | 11 | 0,789 | 27,11 | 34,35 | 1,36 | 1,72 |
| 4.70 | 13 | 0,738 | 29,96 | 40,59 | 1,50 | 2,03 |
| 4.80 | 16 | 0,737 | 36,82 | 49,96 | 1,84 | 2,50 |
| 4.90 | 26 | 0,686 | 53,00 | 77,25 | 2,65 | 3,86 |
| 5.00 | 31 | 0,635 | 58,49 | 92,11 | 2,92 | 4,61 |
| 5.10 | 28 | 0,684 | 56,91 | 83,20 | 2,85 | 4,16 |
| 5.20 | 36 | 0,633 | 67,71 | 106,97 | 3,39 | 5,35 |
| 5.30 | 33 | 0,632 | 61,97 | 98,05 | 3,10 | 4,90 |
| 5.40 | 32 | 0,631 | 60,00 | 95,08 | 3,00 | 4,75 |
| 5.50 | 29 | 0,680 | 58,60 | 86,17 | 2,93 | 4,31 |
| 5.60 | 24 | 0,679 | 48,43 | 71,31 | 2,42 | 3,57 |
| 5.70 | 20 | 0,728 | 43,27 | 59,43 | 2,16 | 2,97 |
| 5.80 | 26 | 0,677 | 52,32 | 77,25 | 2,62 | 3,86 |
| 5.90 | 21 | 0,676 | 40,26 | 59,52 | 2,01 | 2,98 |

| | | | | |
|----------|---|------|------------------------|-----------------------|
| | | (m) | | (Kg/cm ²) |
| Strato 1 | 3 | 0,80 | Stroud e Butler (1975) | 13,76 |

Modulo di Young

| | | | | |
|----------|------|------------------|--------------|--------------------------------------|
| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | E _y (Kg/cm ²) |
| Strato 1 | 3 | 0,80 | Apollonia | 30,00 |

Classificazione AGI

| | | | | |
|----------|------|------------------|----------------------------|------------------|
| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Classificazione |
| Strato 1 | 3 | 0,80 | Classificaz. A.G.I. (1977) | POCO CONSISTENTE |

Peso unità di volume

| | | | | |
|----------|------|------------------|-------------------|--|
| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m ³) |
| Strato 1 | 3 | 0,80 | Meyerhof ed altri | 1,63 |

Peso unità di volume saturo

| | | | | |
|----------|------|------------------|--------------------------------------|---|
| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m ³) |
| Strato 1 | 3 | 0,80 | Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 | 1,86 |

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

| | | | | | |
|----------|------|------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Densità relativa (%) |
| Strato 2 | 17 | 1,60 | 17 | Gibbs & Holtz 1957 | 100 |
| Strato 3 | 8 | 3,30 | 8 | Gibbs & Holtz 1957 | 70,99 |
| Strato 4 | 19 | 9,70 | 19 | Gibbs & Holtz 1957 | 100 |

Angolo di resistenza al taglio

| | | | | | |
|----------|------|------------------|----------------------------------|---------------|----------------------|
| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Angolo d'attrito (°) |
| Strato 2 | 17 | 1,60 | 17 | Sowers (1961) | 32,76 |
| Strato 3 | 8 | 3,30 | 8 | Sowers (1961) | 30,24 |
| Strato 4 | 19 | 9,70 | 19 | Sowers (1961) | 33,32 |

Modulo di Young

| | | | | | |
|----------|------|------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Modulo di Young (Kg/cm ²) |
| Strato 2 | 17 | 1,60 | 17 | Bowles (1982) Sabbia Media | 160,00 |
| Strato 3 | 8 | 3,30 | 8 | Bowles (1982) Sabbia Media | |
| Strato 4 | 19 | 9,70 | 19 | Bowles (1982) Sabbia Media | 170,00 |

Modulo Edometrico

| | | | | | |
|--|------|--------------|-------------------|--------------|--------|
| | Nspt | Prof. Strato | Nspt corretto per | Correlazione | Modulo |
|--|------|--------------|-------------------|--------------|--------|

Velocità onde

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Velocità onde m/s |
|----------|------|------------------|----------------------------------|--------------|-------------------|
| Strato 2 | 17 | 1,60 | 17 | | 226,77 |
| Strato 3 | 8 | 3,30 | 8 | | 155,56 |
| Strato 4 | 19 | 9,70 | 19 | | 239,74 |

Liquefazione

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Potenziale Liquefazione |
|----------|------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Strato 2 | 17 | 1,60 | 17 | Seed (1979) (Sabbie e ghiaie) | 0.04-0.10 |
| Strato 3 | 8 | 3,30 | 8 | Seed (1979) (Sabbie e ghiaie) | < 0.04 |
| Strato 4 | 19 | 9,70 | 19 | Seed (1979) (Sabbie e ghiaie) | 0.04-0.10 |

Modulo di reazione Ko

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Ko |
|----------|------|------------------|----------------------------------|------------------|------|
| Strato 2 | 17 | 1,60 | 17 | Navfac 1971-1982 | 3,51 |
| Strato 3 | 8 | 3,30 | 8 | Navfac 1971-1982 | 1,67 |
| Strato 4 | 19 | 9,70 | 19 | Navfac 1971-1982 | 3,87 |

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Qc (Kg/cm ²) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|----------------|--------------------------|
| Strato 2 | 17 | 1,60 | 17 | Robertson 1983 | 34,00 |
| Strato 3 | 8 | 3,30 | 8 | Robertson 1983 | 16,00 |
| Strato 4 | 19 | 9,70 | 19 | Robertson 1983 | 38,00 |

DPM1 CALCOLO PORTANZA AMMISSIBILE

DATI GENERALI

| | |
|----------------------------|--------|
| Larghezza fondazione | 1,0 m |
| Lunghezza fondazione | 10,0 m |
| Profondità piano di posa | 2,0 m |
| Altezza di incastro | 2,0 m |
| Inclinazione piano di posa | 0,0° |
| Inclinazione pendio | 0,0° |
| Fattore di sicurezza (Fc) | 3,0 |
| Fattore di sicurezza (Fq) | 3,0 |
| Fattore di sicurezza (Fg) | 3,0 |
| Acc. massima orizzontale | 0,0 |
| Cedimento dopo T anni | 20,0 |

STRATIGRAFIA TERRENO

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; Ficorr: Angolo di attrito corretto secondo Terzaghi; c: Coesione; c Corr: Coesione corretta secondo Terzaghi; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; Cv: Coeff. consolidaz. primaria; Cs: Coeff. consolidazione secondaria; cu: Coesione non drenata

| DH (m) | Gam (kN/m ³) | Gams (kN/m ³) | Fi (°) | Fi Corr. (°) | c (kN/m ²) | c Corr. (kN/m ²) | cu (kN/m ²) | Ey (kN/m ²) | Ed (kN/m ²) | Ni | Cv (cmq/s) | Cs |
|-----------|-----------------------------|------------------------------|-----------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------|---------------|-----|
| 1,14 | 15,3 | 18,14 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 12,26 | 1961,33 | 899,86 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 4,0 | 19,12 | 19,32 | 33,0 | 23,51 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16180,9 7 | 6319,41 | 0,32 | 0,0 | 0,0 |
| 0,3 | 15,1 | 18,53 | 29,0 | 20,37 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3700,05 | 0,34 | 0,0 | 0,0 |
| 4,2 | 20,4 | 0,0 | 35,0 | 25,13 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 19613,3 | 7729,6 | 0,3 | 0,0 | 0,0 |

CARICO LIMITE SECONDO HANSEN (1970) (Condizione drenata)

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Pressione limite | 483,77 kN/m ² |
| Pressione ammissibile | 161,26 kN/m ² |

CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI (1955) (Condizione drenata)

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Pressione limite | 443,41 kN/m ² |
| Pressione ammissibile | 147,8 kN/m ² |

CARICO LIMITE SECONDO MEYERHOF (1963) (Condizione drenata)

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Pressione limite | 480,24 kN/m ² |
| Pressione ammissibile | 160,08 kN/m ² |

CARICO LIMITE SECONDO VESIC (1975) (Condizione drenata)

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Pressione limite | 515,97 kN/m ² |
| Pressione ammissibile | 171,99 kN/m ² |

CEDIMENTI ELASTICI

| | |
|--------------------------------------|---------|
| Coefficiente di influenza I1 | 0,77 |
| Coefficiente di influenza I2 | 0,11 |
| Coefficiente di influenza Is | 0,61 |
| Cedimento al centro della fondazione | 7,28 mm |
| Cedimento al bordo | 2,68 mm |

CEDIMENTI PER OGNI STRATO

*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo logaritmico di Terzaghi

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento di consolidazione;
Ws: Cedimento secondario (deformazioni viscosi); Wt: Cedimento totale.

| Strato | Z (m) | Tensione (kN/m ²) | Dp (kN/m ²) | Metodo | Wc (cm) | Ws (cm) | Wt (cm) |
|--------|----------|-------------------------------|-------------------------|------------|---------|---------|---------|
| 2 | 3,57 | 63,904 | 39,624 | Edometrico | 2,478 | 0,0 | 2,478 |
| 3 | 5,29 | 96,187 | 20,625 | Edometrico | 0,184 | 0,0 | 0,184 |
| 4 | 7,539999 | 141,292 | 10,425 | Edometrico | 0,586 | 0,0 | 0,586 |

Cedimento totale Wt=3,247 cm

CEDIMENTI BURLAND E BURBIDGE

| | |
|--|----------|
| Profondità significativa Zi (m) | 1,453 |
| Media dei valori di Nsp _t all'interno di Zi | 18 |
| Fattore di forma fs | 1,487 |
| Fattore strato compressibile fh | 1 |
| Fattore tempo ft | 1,465 |
| Indice di compressibilità | 0,03 |
| Cedimento | 8,136 mm |

DPM 2 CALCOLO PORTANZA AMMISSIBILE

STRATIGRAFIA TERRENO

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; Ficorr: Angolo di attrito corretto secondo Terzaghi; c: Coesione; c Corr: Coesione corretta

Coefficiente di influenza I2 0,11
 Coefficiente di influenza Is 0,61

Cedimento al centro della fondazione 7,07 mm
 Cedimento al bordo 2,59 mm

CEDIMENTI PER OGNI STRATO

*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo logaritmico di Terzaghi

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento di consolidazione;
 Ws: Cedimento secondario (deformazioni viscosi); Wt: Cedimento totale.

| Strato | Z (m) | Tensione (kN/m ²) | Dp (kN/m ²) | Metodo | Wc (cm) | Ws (cm) | Wt (cm) |
|--------|-------|-------------------------------|-------------------------|------------|---------|---------|---------|
| 2 | 2,15 | 36,162 | 88,776 | Edometrico | 0,841 | 0,0 | 0,841 |
| 3 | 3,3 | 56,143 | 30,584 | Edometrico | 3,348 | 0,0 | 3,348 |
| 4 | 4,75 | 81,037 | 20,838 | Edometrico | 0,445 | 0,0 | 0,445 |
| 5 | 5,4 | 92,692 | 16,065 | Edometrico | 0,095 | 0,0 | 0,095 |

Cedimento totale Wt=4,729 cm

CEDIMENTI BURLAND E BURBIDGE

Profondità significativa Zi (m) 1,453
 Media dei valori di Nsp_t all'interno di Zi 5
 Fattore di forma fs 1,487
 Fattore strato compressibile fh 1
 Fattore tempo ft 1,465
 Indice di compressibilità 0,179
 Cedimento 42,694 mm

DPM 4 CALCOLO PORTANZA AMMISSIBILE

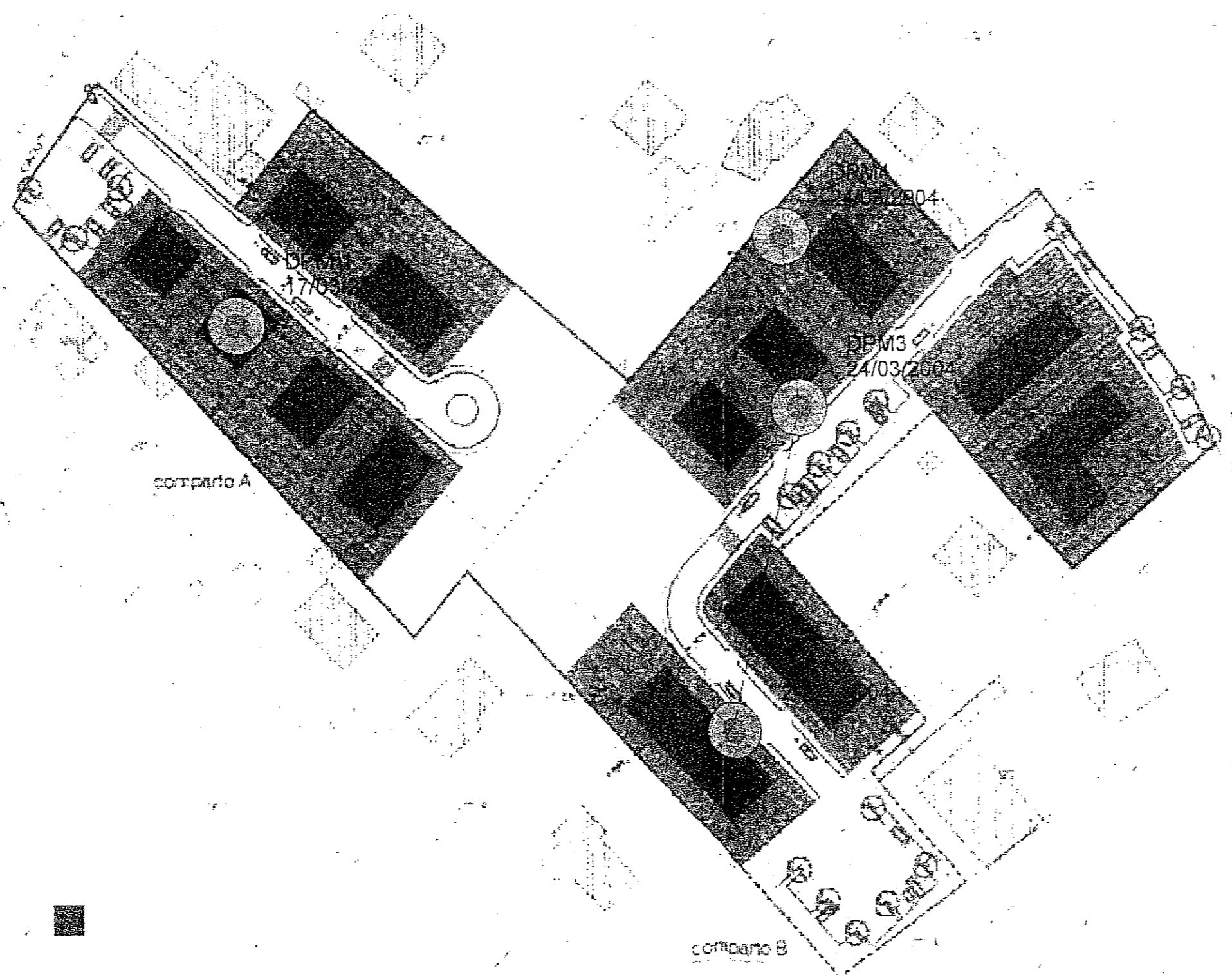
STRATIGRAFIA TERRENO

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; Ficorr: Angolo di attrito corretto secondo Terzaghi; c: Coesione; c Corr: Coesione corretta secondo Terzaghi; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; Cv: Coeff. consolidaz. primaria; Cs: Coeff. consolidazione secondaria; cu: Coesione non drenata

| DH (m) | Gam (kN/m ³) | Gams (kN/m ³) | Fi (°) | Fi Corr. (°) | c (kN/m ²) | c Corr. (kN/m ²) | cu (kN/m ²) | Ey (kN/m ²) | Ed (kN/m ²) | Ni | Cv (cmq/s) | Cs |
|--------|--------------------------|---------------------------|--------|--------------|------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------|------------|-----|
| 0,8 | 15,98 | 18,24 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 18,44 | 2942,0 | 1349,79 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 0,86 | 18,93 | 19,22 | 32,0 | 22,72 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 15690,6 | 6117,39 | 0,32 | 0,0 | 0,0 |

Indice di compressibilità
Cedimento

0,093
18,142 mm



Ubicazione indagini: scala 1:1000

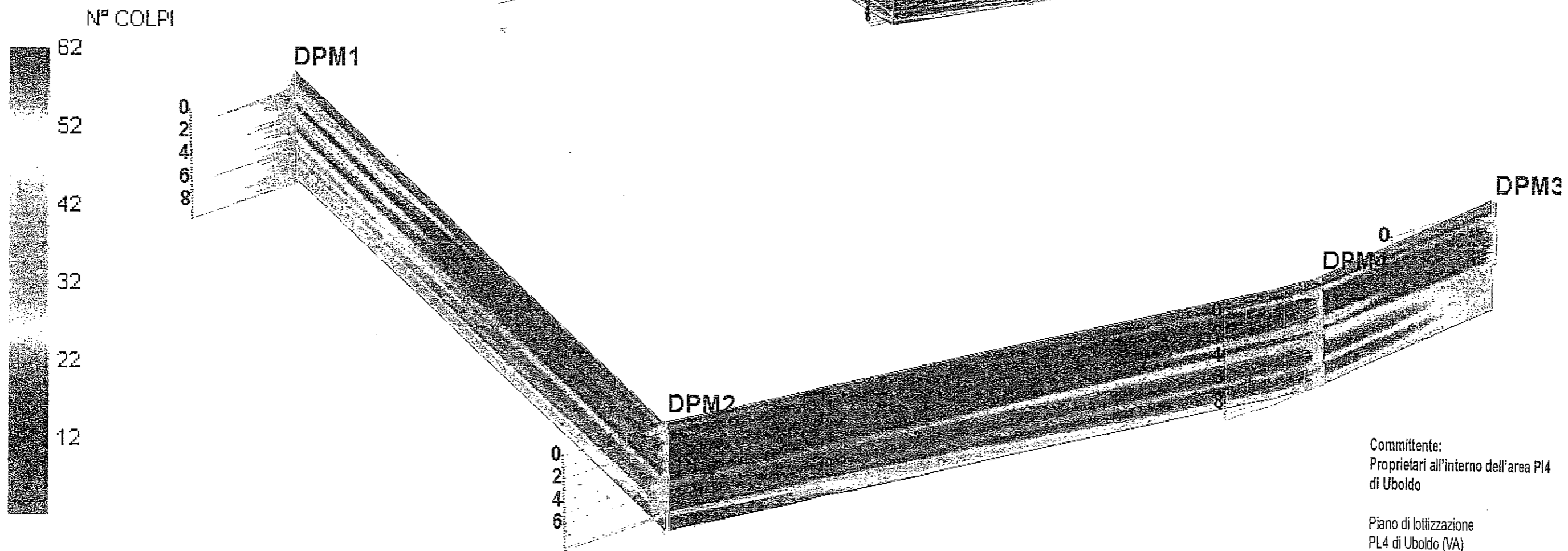
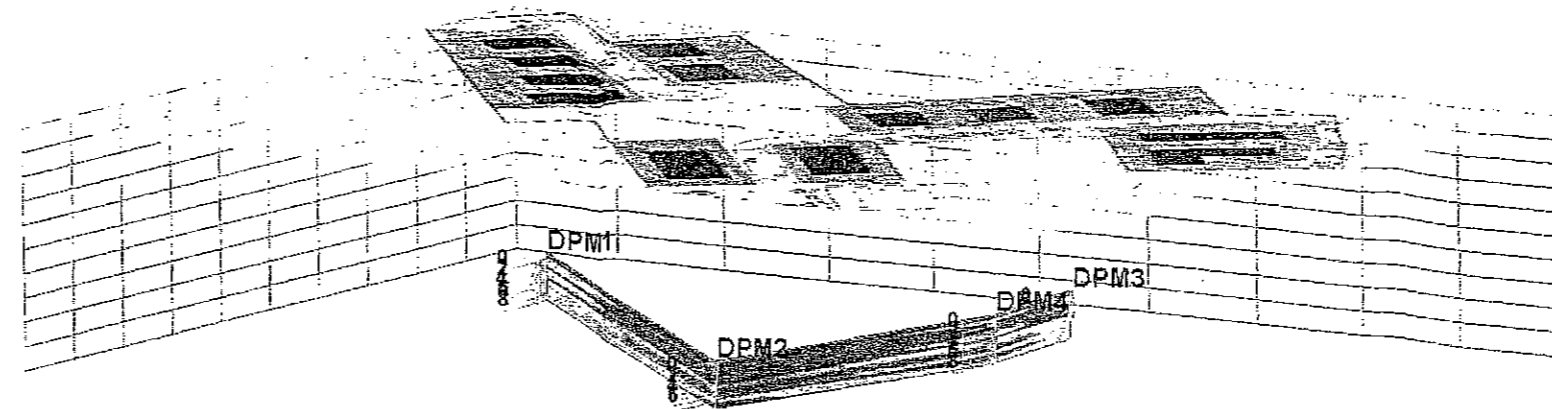
Committente:
Proprietari all'interno dell'area PL4
di Uboldo

Piano di lottizzazione
PL4 di Uboldo (VA)
Relazione geologico-tecnica

Corografia e
ubicazione indagini
Scala 1:1000



Studio geologico di G. Coduri



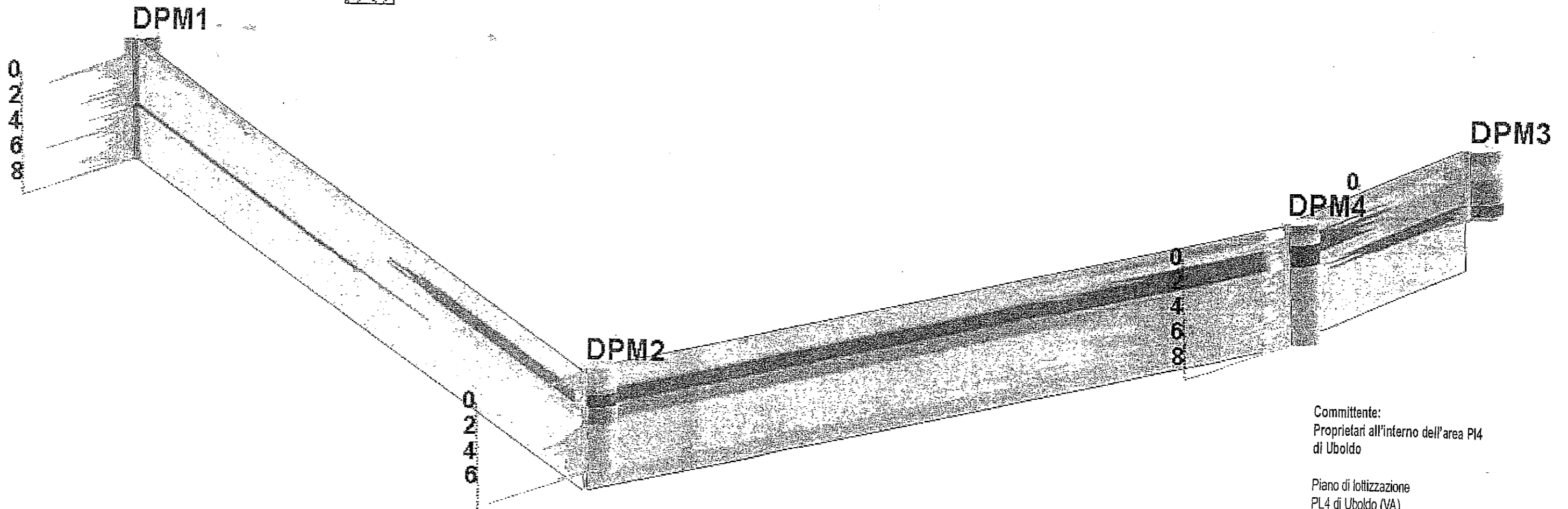
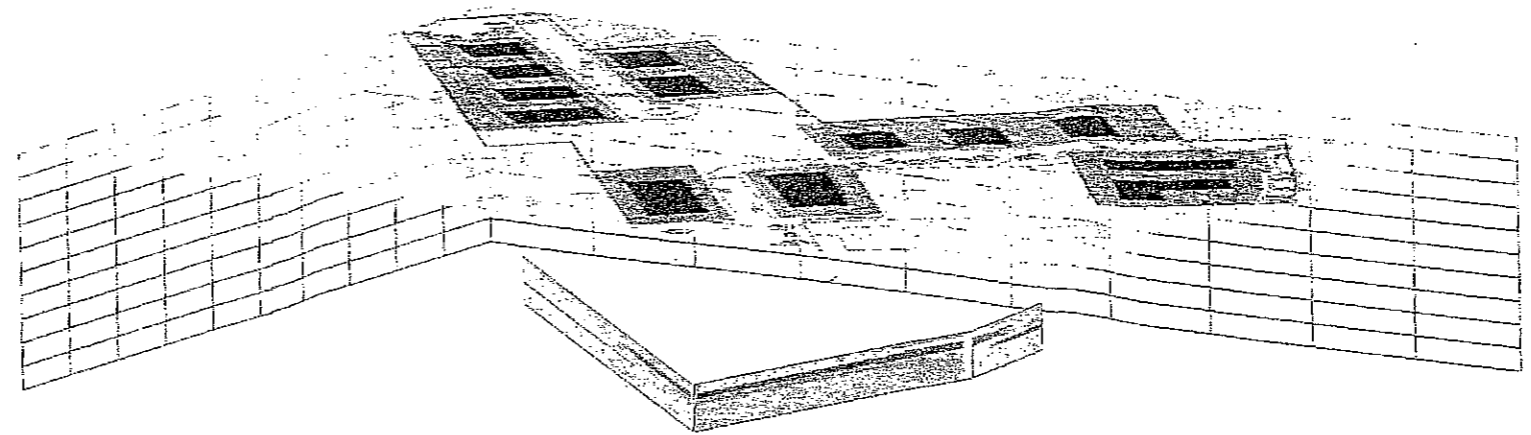
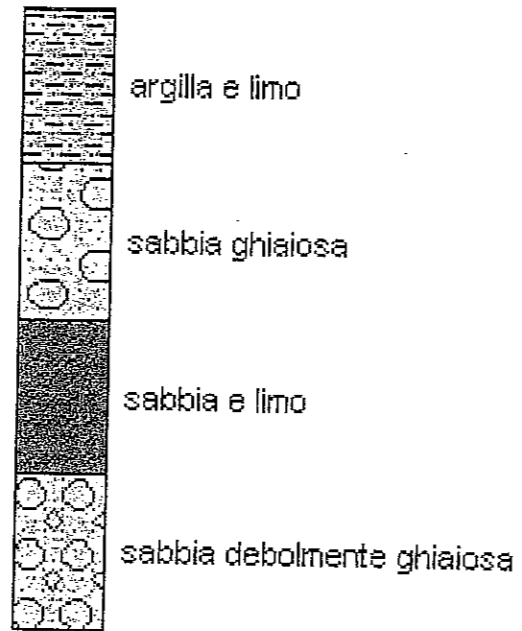
Committente:
Proprietari all'interno dell'area P14
di Uboldo

Piano di lottizzazione
PL4 di Uboldo (VA)
Relazione geologico-tecnica

SEZIONE
PENETROMETRICA



Studio geologico di G. Coduri



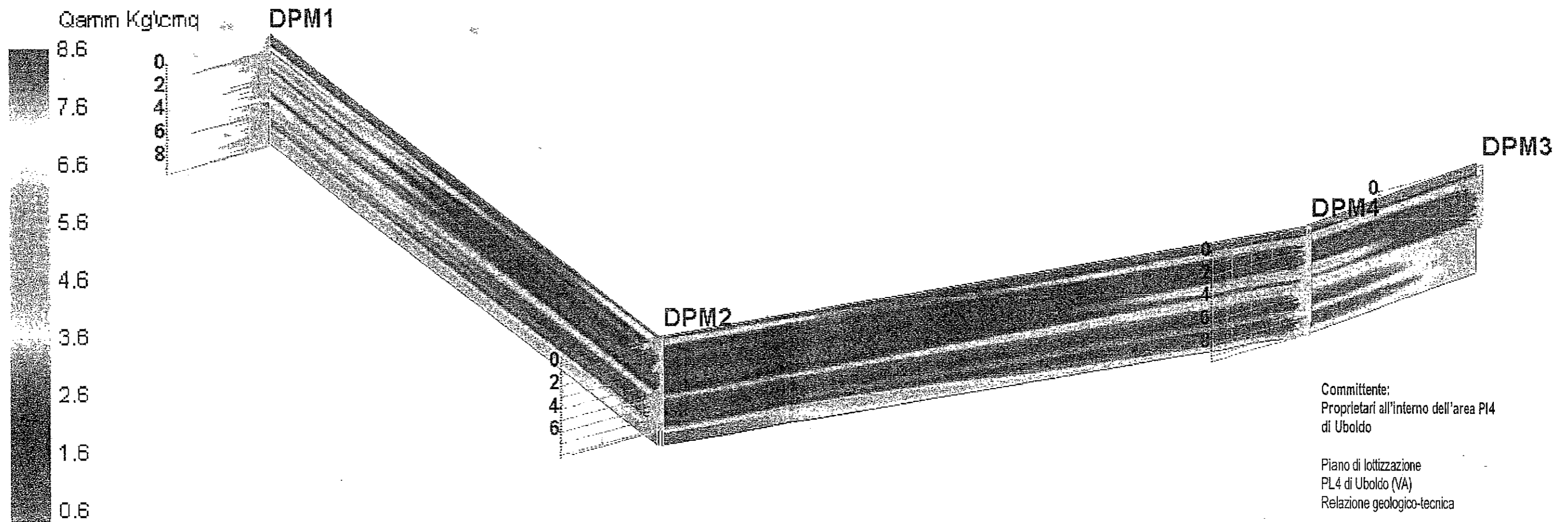
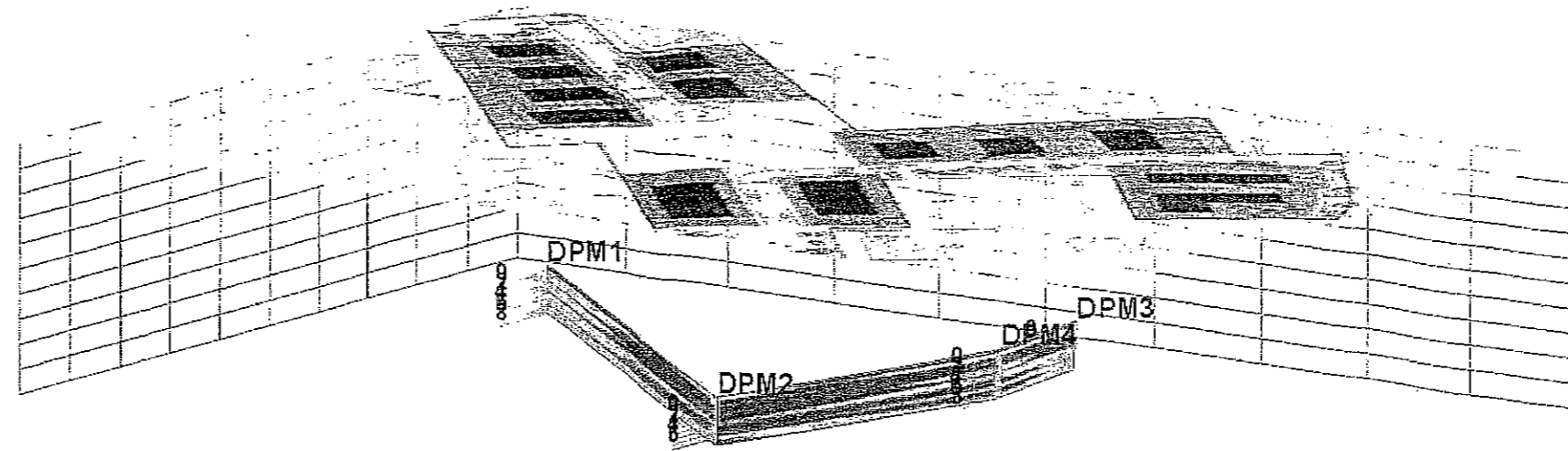
Committente:
Proprietari all'interno dell'area PI4
di Uboldo

Piano di lottizzazione
PL4 di Uboldo (VA)
Relazione geologico-tecnica

SEZIONE
GEOLOGICA
INTERPRETATIVA



Studio geologico di G. Coduri



Committente:
Proprietari all'interno dell'area PI4
di Uboldo

Piano di lottizzazione
PL4 di Uboldo (VA)
Relazione geologico-tecnica

SEZIONE
INTERPRETATIVA
PORTANZA SU STRATO



Studio geologica di G. Coduri