

Progetto di Piano Attuativo
Ambito di trasformazione AT 04

Relazione geologica
(R3)
(d.g.r. n. IX/2616 del 30.11.2011)

Alessandro Ciarmiello



Area
Studi Ambientali

Dott. Geol. Alessandro Ciarmiello

Via Massimo D'Azeglio, 27 – 22020 Faloppio (CO)
Tel. +39 (031) 987 222
Fax +39 (031) 987 222
areastudi@gmail.com

05.2018

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	2
2. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI, GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI – VINCOLI DI CARATTERE GEOLOGICO	4
<i>Caratteri geomorfologici.....</i>	4
<i>Caratteri litologici.....</i>	4
<i>Idrogeologia</i>	5
<i>Vincoli di carattere geologico</i>	6
3. ANALISI DELLA COMPONENTE GEOLOGICA DEL P.G.T.....	7
4. INDAGINI GEOGNOSTICHE	10
<i>Prove penetrometriche - metodologia di indagine</i>	10
<i>Interpretazione.....</i>	10
<i>Risultati delle indagini</i>	10
5. SCAVI, DRENAGGIO E IMPERMEABILIZZAZIONE DEGLI EDIFICI.....	12
<i>Scavi.....</i>	12
<i>Sistemi di drenaggio definitivi - impermeabilizzazione</i>	12
6. CONCLUSIONI – PARERE FINALE	13

ALLEGATI

- 1 Planimetria – ubicazione indagini geognostiche
- 2 Tabelle e grafici prove penetrometriche

1. INTRODUZIONE

Il presente documento contiene la relazione geologica, parte integrante della documentazione tecnica di progetto, relativa all'Ambito di Trasformazione AT04 del PGT vigente in Comune di Cassina Rizzardi, via Campagnola/Via Introzzi.

La relazione è stata redatta con riferimento alla d.g.r. 30.11.2011 n. 2616 (Componente geologica del PGT e relative norme tecniche di attuazione).

L'ubicazione dell'area in esame è illustrata nell'ortofotografia in Fig.1.



Fig. 1 - Estratto ortofoto area di interesse

La realizzazione di fabbricati in tale zona è subordinata all'effettuazione di indagini geologiche preliminari, al fine di verificarne la fattibilità.

Lo studio ha quindi anzitutto lo scopo di valutare la compatibilità del Piano Attuativo in progetto con la situazione geologica, geomorfologica e idrogeologica locale.

Al fine di acquisire una migliore conoscenza del sottosuolo, oltre ai rilievi geologici nell'area e nel suo intorno, sono state effettuate alcune indagini geognostiche (n. 3 prove penetrometriche dinamiche), con installazione di micropiezometri sino alla profondità indagata, per verificare l'eventuale presenza di acqua.

Tali indagini sono state finalizzate alla ricostruzione stratigrafica, alla valutazione della presenza di falda idrica ed a una prima caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione.

2. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI, GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI – VINCOLI DI CARATTERE GEOLOGICO

Caratteri geomorfologici

La zona di interesse ricade nella porzione meridionale del territorio comunale di Cassina Rizzardi, in prossimità della località Ronco Vecchio, nell'area delimitata da Via Campagnola (con accesso da Via Papa Giovanni XXIII) e da via Introzzi. L'ambito è prevalentemente residenziale, di recente formazione, con al suo intorno estese aree costituite da boschi e campi agricolo-prativi. L'area in esame è costituita da un prato pressoché pianeggiante con leggera pendenza verso est/sud-est, concordante con la topografia circostante, che digrada lentamente in questa direzione; la quota altimetrica è di circa 320 m s.l.m.

L'analisi geomorfologica non ha evidenziato fenomeni erosivi o dissesti in atto o potenziali.

Caratteri litologici

L'area oggetto di indagine è caratterizzata, dal punto di vista litologico, dalla presenza dei depositi fluvioglaciali dell'Unità di Cantù.

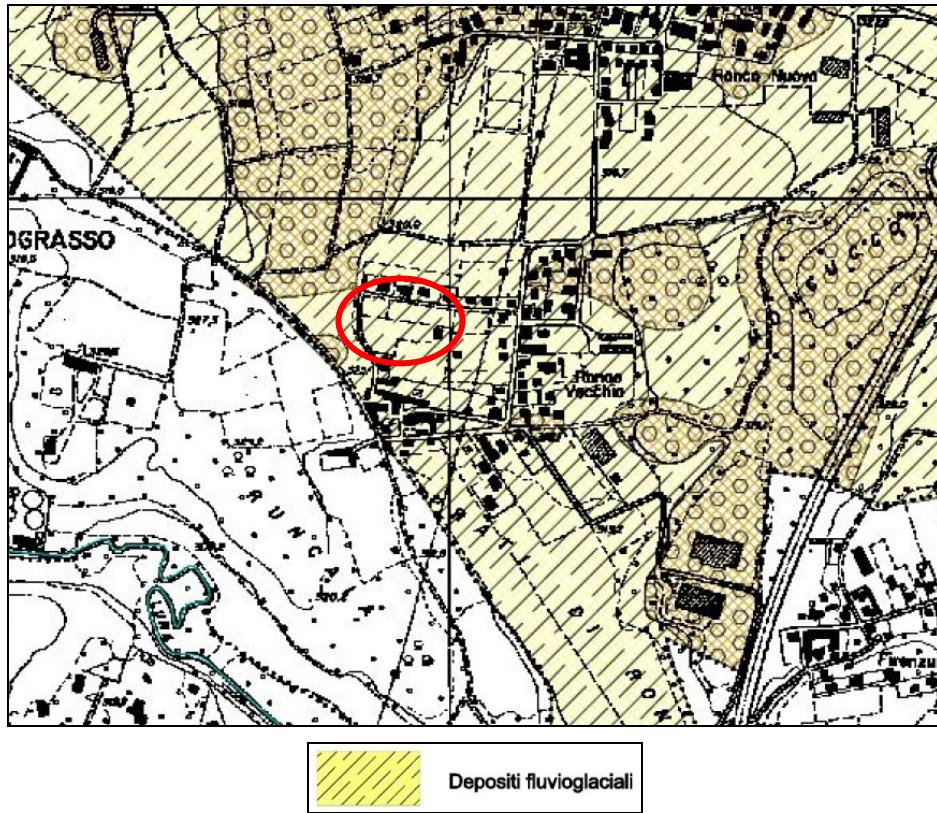


Fig. 2 - Estratto carta litologica da PGT

Si tratta di depositi di origine glaciale legati all'azione di esarazione delle rocce e conseguente trasporto dei detriti lungo le valli alpine (Pleistocene sup.).

La facies fluvioglaciale è costituita da ghiaie e sabbie, con contenuto variabile di terreni fini limosi. Il profilo di alterazione superficiale è tipicamente poco evoluto, con spessore massimo di 2 m.

I depositi di questa unità presentano una morfologia ben conservata con una copertura loessica assente o molto ridotta (nell'ordine di pochi centimetri).

I depositi glaciali morenici presenti sul territorio comunale di Cassina Rizzardi risultano meno evidenti rispetto a quelli di altri settori limitrofi (Grandate, Casnate), presentandosi discontinui e frequentemente interrotti e cancellati dai depositi fluvioglaciali; tale aspetto è dovuto principalmente alla ridotta energia posseduta dal ghiacciaio in questo settore, marginale rispetto alle principali direzioni di flusso.

La porzione di territorio che si sviluppa tra Ronco Nuovo, Ronco Vecchio e Prati di Ronco è caratterizzata da un'estesa piana ormai inattiva, il cui fondo risulta inserito tra i terrazzi dei complessi antecedenti e che ha sommerso completamente le morene precedenti.

La permeabilità è in generale media, varia tuttavia in funzione dell'abbondanza della matrice argillosa presente.

Idrogeologia

L'area di indagine non risulta interessata da elementi del reticolo idrografico.

Lo scorIMENTO delle acque sotterranee evidenzia una direzione del flusso di falda con andamento N-S (Fig. 3); la quota isopiezometrica nell'area in esame è di 295-300 m s.l.m. circa.

La carta idrogeologica del PGT evidenzia un'area con vulnerabilità elevata dell'acquifero principale, tuttavia non sono ipotizzabili interferenze tra l'Ambito di trasformazione e tale acquifero (sfruttato a scopo idropotabile), data l'elevata soggiacenza della falda (oltre 20 m).

Le misure effettuate tramite micropiezometri installati al termine delle prove penetrometriche non hanno evidenziato la presenza di falda superficiale.

Si segnala la presenza di un pozzo pubblico Comunale ad uso idropotabile in direzione nord-ovest dell'area oggetto di indagine; si tratta del Pozzo Ronco Vecchio - 17 di proprietà "Colline Comasche S.p.A." numerato con il codice **13055/4** (Provincia di Como). La relativa fascia di rispetto, perimetrata secondo il criterio geometrico, non interferisce comunque con il sito in esame.

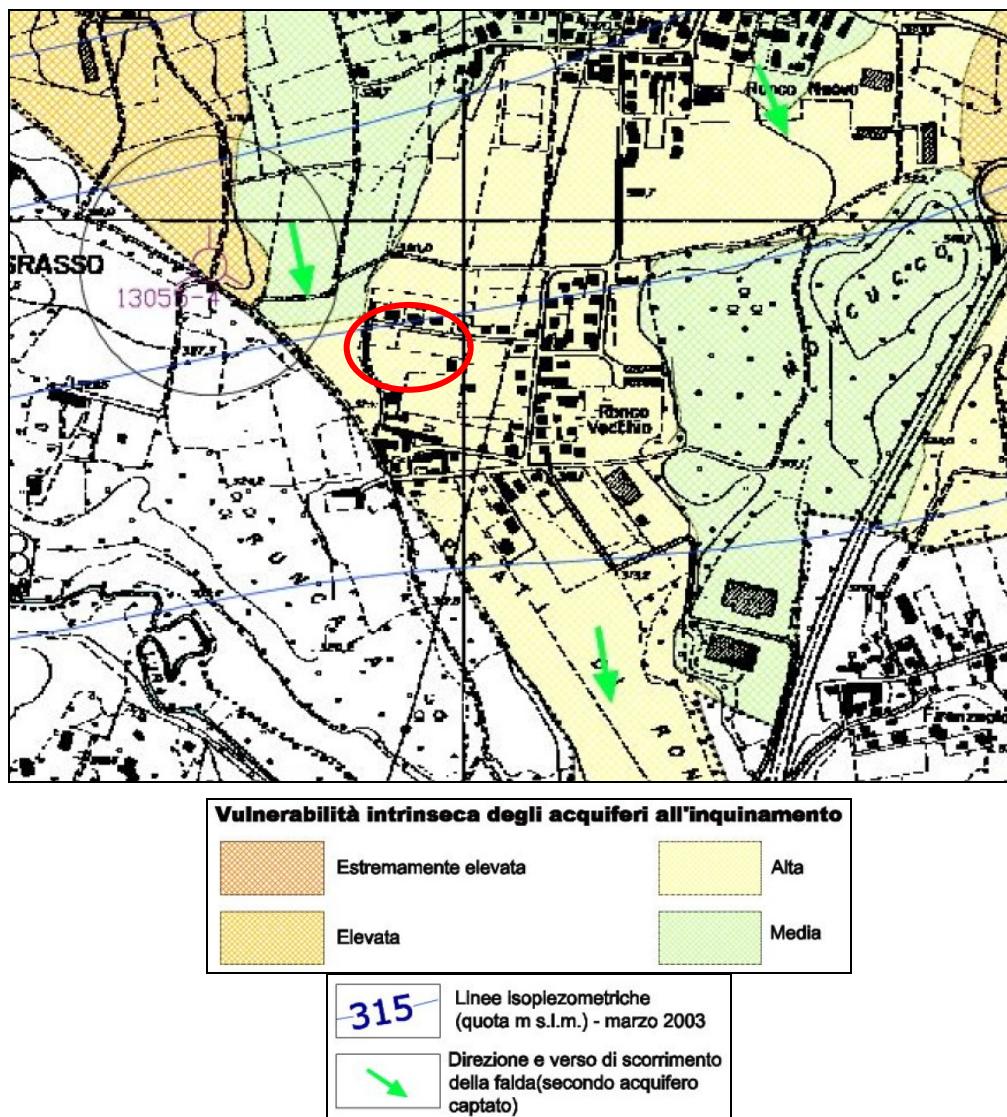


Fig. 3 - Estratto carta idrogeologica (PGT comune di Cassina Rizzardi)

Le caratteristiche di permeabilità del terreno sono state determinate mediante una prova di infiltrazione, descritta nella relazione idrologica e idraulica allegata al progetto del P.A.

Sulla base della prova eseguita, la permeabilità alla profondità di 4,5 m dal p.c. risulta: $K = 5,43 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

Vincoli di carattere geologico

Con riferimento alla carta dei vincoli della componente geologica del PGT, non si rileva alcun tipo di vincolo di carattere geologico nell'area interessata dal progetto.

3. ANALISI DELLA COMPONENTE GEOLOGICA DEL P.G.T.

Secondo la tavola di fattibilità della componente geologica del P.G.T. l'area di interesse ricade in classe **2** (Fattibilità con modeste limitazioni).

Si tratta di zone nelle quali sono state rilevate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni, per superare le quali si rendono necessari approfondimenti di carattere geologico-tecnico o idrogeologico e/o prescrizioni per interventi costruttivi.

Si riporta di seguito la descrizione della classe di fattibilità con le indicazioni di natura geologica estratta dallo studio di supporto al PGT vigente.

CLASSE 2 - Aree pianeggianti o debolmente acclivi con discrete/buone caratteristiche geotecniche

Sintesi caratteri area: *in questa classe è stata ricompresa buona parte del settore centrale e meridionale del territorio comunale in corrispondenza di aree pianeggianti o moderatamente acclivi in cui prevalgono i terreni di origine fluvioglaciale o i settori pianeggianti posti alla sommità dei rilievi morenici; tali ambiti sono contraddistinti da terreni aventi mediamente buone qualità geotecniche, pur con variabilità laterali della composizione granulometrica, ed un grado medio della vulnerabilità degli acquiferi.*

Geologia: *depositi fluvioglaciali o morenici*

Geomorfologia:

- **processi:** *aree stabili con attività nulla o arealmente limitata*
- **acclività:** *da bassa a nulla*

Idrogeologia: *falda non interagente con la porzione più superficiale del suolo (soggiacenza attesa > 15 m dal p.c.)*

Geotecnica: *caratteristiche buone o mediocri nei primi 1÷2 m dal p.c.*

Caratteri limitanti: *possibili locali condizioni geotecniche sfavorevoli per la presenza di sedimenti coesivi eterogenei o non coesivi poco addensati, soggetti ad eventuali cedimenti in caso di carico. Porre particolare attenzione alla scelta del piano di posa delle fondazioni rispetto alla successione litostratigrafia ed in particolare al primo livello a scadenti caratteristiche. Inoltre, tali orizzonti possono dare luogo a difficoltà di drenaggio dovuta alla bassa permeabilità.*

Specifiche costruttive interventi edili: *sono ammissibili tutte le categorie di opere edilizie e infrastrutturali (C.G. 1 – C.G.2 – C.G.3).*

Prescrizioni:

- *Relazione geologica di fattibilità dell'intervento a corredo del progetto.*

- Relazione geologica e geotecnica ai sensi del D.M. 14/01/08.

Contenuti obbligatori della relazione geologica:

- Valutazione della capacità portante del terreno in relazione con l'influenza diretta dell'opera, della presenza di sedimenti coesivi, di eventuali sedimenti sotto carico, mediante prove e misure dirette dei parametri geotecnici con strumenti di tipo convenzionale (prove *in situ* o laboratorio).
- Nel caso di opere che prevedano la realizzazione di vani interrati e l'effettuazione di scavi e sbancamenti, dovrà essere valutata la stabilità dei fronti di scavo.
- Valutazione dell'efficacia del sistema di smaltimento delle acque meteoriche previsto in progetto e della sua compatibilità con la situazione geologica locale.
- Indicazioni sui sistemi di drenaggio – impermeabilizzazione delle strutture interrate.



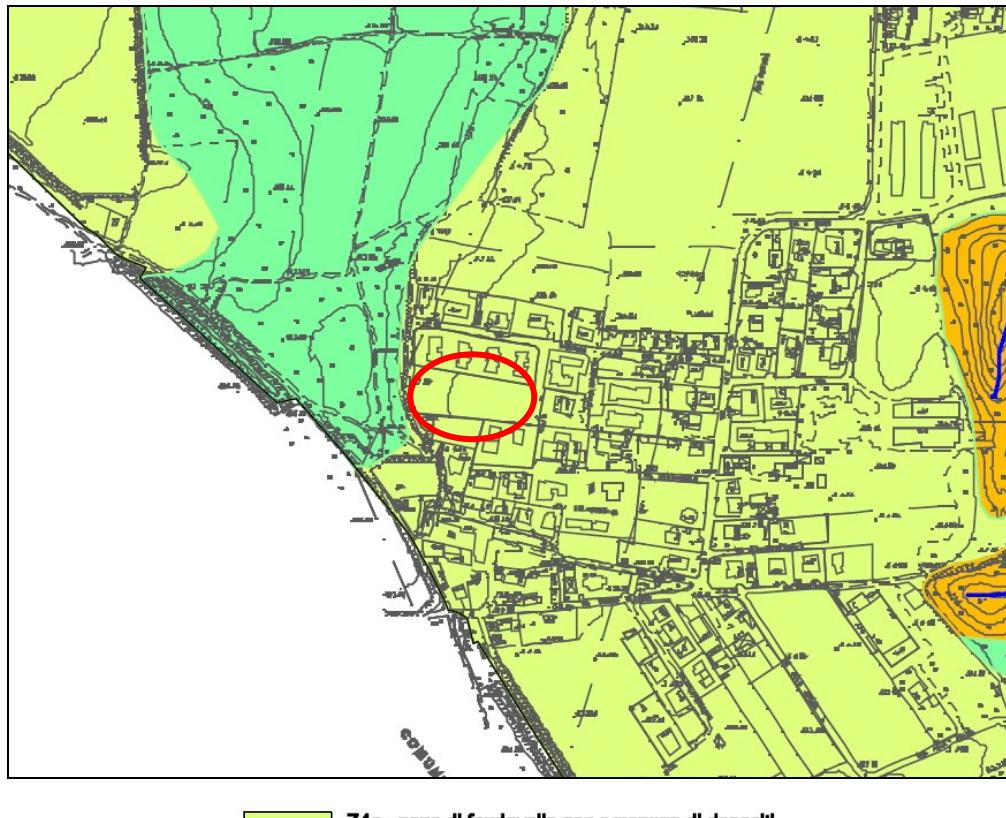
Classe 2 - Fattibilità con modeste limitazioni

Arearie pianeggianti o debolmente acclivi con discrete/buone caratteristiche geotecniche

Fig.4 – Estratto Carta di Fattibilità geologica (Componente geologica PGT)

Nella Carta di pericolosità sismica locale del PGT l'area in oggetto risulta compresa all'interno dello scenario di amplificazione sismica locale **Z4a** (zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi. Il comune di

Cassina Rizzardi, con riferimento alla d.g.r. n.2129 del 16.07.2014, è incluso nella zona sismica 4 con un valore di Agmax=0.040153.



 Z4a - zone di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi

Fig.4 – Estratto Carta di Pericolosità sismica locale (Componente geologica PGT)

Per quanto riguarda gli aspetti sismici, gli edifici non sono inclusi nell'elenco degli *edifici strategici e rilevanti* ai sensi della normativa vigente.

In relazione alla classificazione sismica del territorio comunale e al tipo di costruzioni in progetto saranno pertanto sufficienti, in sede progettuale, le analisi sismiche secondo le NTC vigenti (NTC 2018).

In particolare, data la situazione morfologica e stratigrafica, sarà possibile applicare la metodologia semplificata per la determinazione della categoria di sottosuolo, utilizzando analisi sismiche di tipo superficiale (es. MASW).

In conclusione, il presente studio ha evidenziato la compatibilità del P.A. in progetto con la normativa geologica di attuazione del PGT.

In sede di progetto dei singoli fabbricati sarà necessario redigere gli elaborati previsti dalle NTC 2018 ovvero relazione geologica (R1) e geotecnica (R2).

4. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Prove penetrometriche - metodologia di indagine

L'indagine, realizzata al fine di una prima caratterizzazione stratigrafica e geotecnica del sottosuolo, è stata svolta mediante l'esecuzione di n. 3 prove DP (penetrometriche dinamiche).

Nella planimetria in Allegato 1 è indicata la posizione dei punti di indagine.

Le prove sono state realizzate con un penetrometro medio di tipo standard (DPM). Le principali caratteristiche tecniche del penetrometro sono:

Massa del maglio	30 Kg
Altezza di caduta	20 cm
Peso testa di battuta, asta di guida, ecc.	0.24 kg
Lunghezza aste	1 m
Massa aste	2,5 Kg
Diametro est. aste	20 mm
Diametro base punta conica	35,7 mm
Angolo apertura cono	60°
Lunghezza complessiva punta	41 mm

Interpretazione

Le tabelle e i grafici relativi alle prove DP sono riportate nell'Allegato 2 "Tabelle e grafici prove". L'allegato comprende diagrammi che rappresentano in ascisse il numero di colpi relativi all'avanzamento della punta di 10 cm e in ordinate la profondità relativa. Sono inoltre riportati, nelle successive tabelle, tutti i valori misurati e il calcolo di alcuni parametri geotecnici caratteristici del terreno. La correlazione tra i dati ottenuti e la prova SPT standard è stata effettuata utilizzando un coefficiente correttivo ($N_{SPT} = N_{DP} \times c$), che tiene conto delle diversità esistenti tra i due tipi di prova.

Risultati delle indagini

Le prove hanno raggiunto la profondità di oltre 6 m.

In tutte le prove il primo livello è costituito da argille con limo, il cui spessore varia da 1,90 m nelle prove P1 e P2 a 0,7 m nella prova P3. Questo livello è caratterizzato, in tutte le prove, da scarsa resistenza alla penetrazione dinamica, indice di uno stato di addensamento scarso e di bassa qualità geotecnica dei depositi. I valori di N_{SPT} variano infatti da 1 a 2.

Seguono livelli di sabbia limosa e limo sabbioso; nelle prove eseguite nell'area pianeggiante (P1 e P2) questo livello presenta valori di Nspt compresi tra 3 e 5 o poco maggiori.

Il limite con le ghiaie e sabbie è posto a profondità variabili da 3,2 a 4,3 m (rispettivamente P1-P3 e P2).

Le sabbie e ghiaie fluvioglaciali presentano valori di Nspt maggiori (compresi tra 19 e 27).

I dati osservati permettono di valutare nel complesso positivamente la capacità portante del terreno, a partire dalla profondità rispettivamente di 3,5-4,3 m dal p.c. nella zona pianeggiante.

Nell'area altimetricamente più elevata (prova P3 e zona adiacente) i livelli con buone caratteristiche geotecniche sono presenti a partire da 3,2 m circa.

Il livello superficiale, al contrario, ha parametri geotecnici scadenti ed è inadatto alla posa di fondazioni isolate (ad es. plinti). Eventuali fondazioni a platea potranno essere probabilmente realizzate a fronte di carichi contenuti, con adeguato sottofondo.

Dato che in questa fase non si conoscono le caratteristiche costruttive dei fabbricati che saranno realizzati su ogni singolo lotto, non è possibile procedere alle relative verifiche geotecniche di dettaglio.

In fase di progetto dei singoli fabbricati si consiglia di approfondire le caratteristiche geotecniche locali mediante un maggiore numero di indagini. I risultati dovranno essere riassunti nella relazione geologica (R2) e geotecnica (R3) a corredo dei singoli progetti.

Alla data di effettuazione delle prove, nei micropiezometri installati non è stata rilevata la presenza d'acqua.

5. SCAVI, DRENAGGIO E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Scavi

Gli scavi superficiali potranno essere realizzati senza particolari problematiche.

In caso di realizzazione di piani cantinati sarà necessario sagomare gli scavi con moderata inclinazione nel livello superiore (circa 45°-60°) mentre nel livello ghiaioso sarà possibile aumentare l'inclinazione fino a 70°.

Sistemi di drenaggio definitivi - impermeabilizzazione

Pur non avendo rilevato la presenza di matrice fine nè d'acqua di falda, si richiede comunque un'adeguata impermeabilizzazione delle pavimentazioni e murature contro terra, al fine di evitare infiltrazioni, anche a causa del possibile contenuto d'acqua dei livelli superficiali di terreno a seguito di precipitazioni prolungate o intense.

Smaltimento acque meteoriche area parcheggio pubblico

L'argomento è trattato nella Relazione idrologica e idraulica allegata al progetto del P.A.

Si ricorda che, al fine di determinare la permeabilità del terreno, è stata realizzata un'apposita prova di dispersione.

Si evidenzia infine che i singoli lotti interessati dai progetti edilizi, dovranno rispettare il principio dell'invarianza idraulica, mediante la dispersione nel sottosuolo delle acque meteoriche, senza aggravio per la rete di smaltimento del P.A. sopra dimensionata.

6. CONCLUSIONI – PARERE FINALE

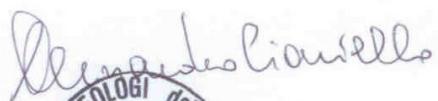
In conformità all’incarico conferito, si è provveduto ad un dettagliato sopralluogo in situ e all’analisi del progetto per la realizzazione di un nuovo Piano Attuativo nell’Ambito di Trasformazione AT04 del PGT vigente, in Comune di Cassina Rizzardi, via Campagnola/Via Introzzi.

L’analisi dei dati geologici del sito e del progetto, unitamente all’esecuzione di prove penetrometriche che hanno permesso di ricostruire la stratigrafia del terreno, permette di escludere fenomeni di interferenza negativa delle opere edilizie e infrastrutturali previste dal P.A. con il contesto geologico e idrogeologico locale.

Dovranno in ogni caso essere osservate le raccomandazioni esposte nelle sezioni precedenti della relazione. In particolare per quanto riguarda gli aspetti geotecnici (capacità portante delle fondazioni e cedimenti) si dovrà procedere alla verifica in sede di progetto esecutivo dei fabbricati.

In conclusione risultano soddisfatte, dal punto di vista geologico, le condizioni per l’approvazione del Piano Attuativo.

AGGIORNAMENTO - VERSIONE	IL PROFESSIONISTA
29.05.2017	Dott. geol. Alessandro Ciarmiello Iscr. Ordine dei Geologi della Lombardia n. 515 Sez. A




Planimetria ubicazione indagini



P1

Prova penetrometrica

Piezometro

Allegato 1

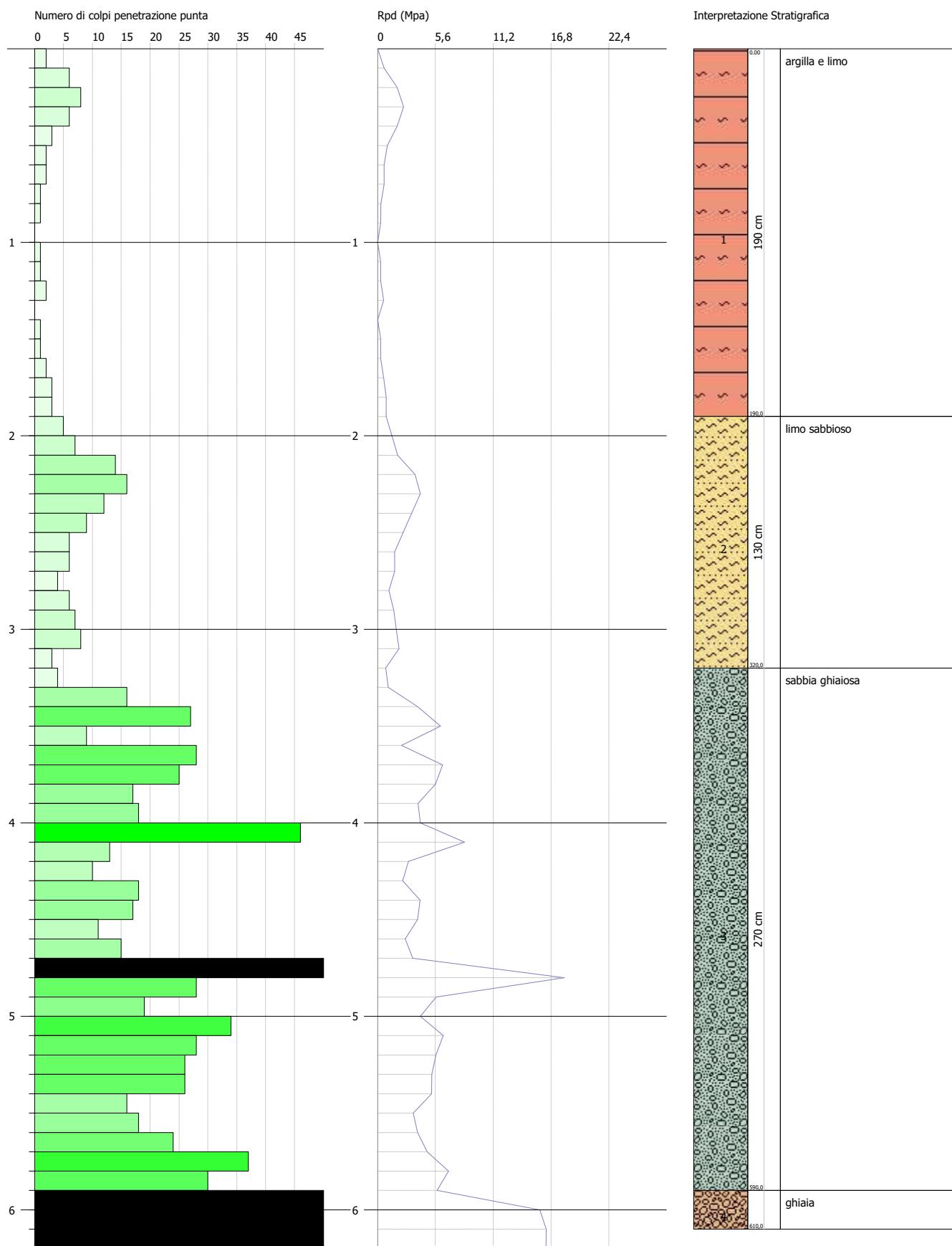
**Allegato 2
TABELLE E GRAFICI
PROVE PENETROMETRICHE**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DMP 3020 PAGANI

Committente: Piano Attuativo AT04
Cantiere: Cassina Rizzardi
Località: via Campagnola

Data: 14/03/2018

Scala 1:28

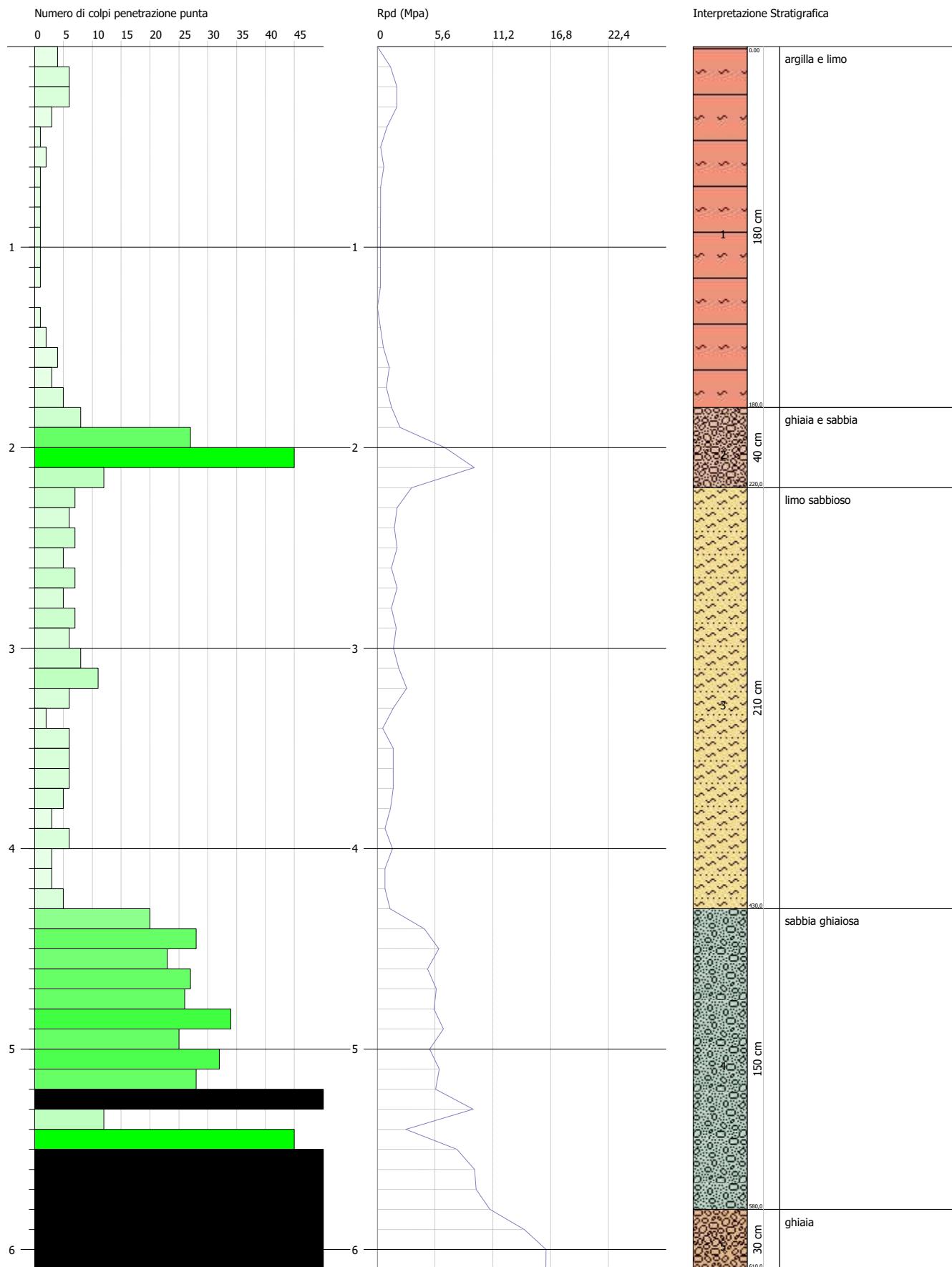


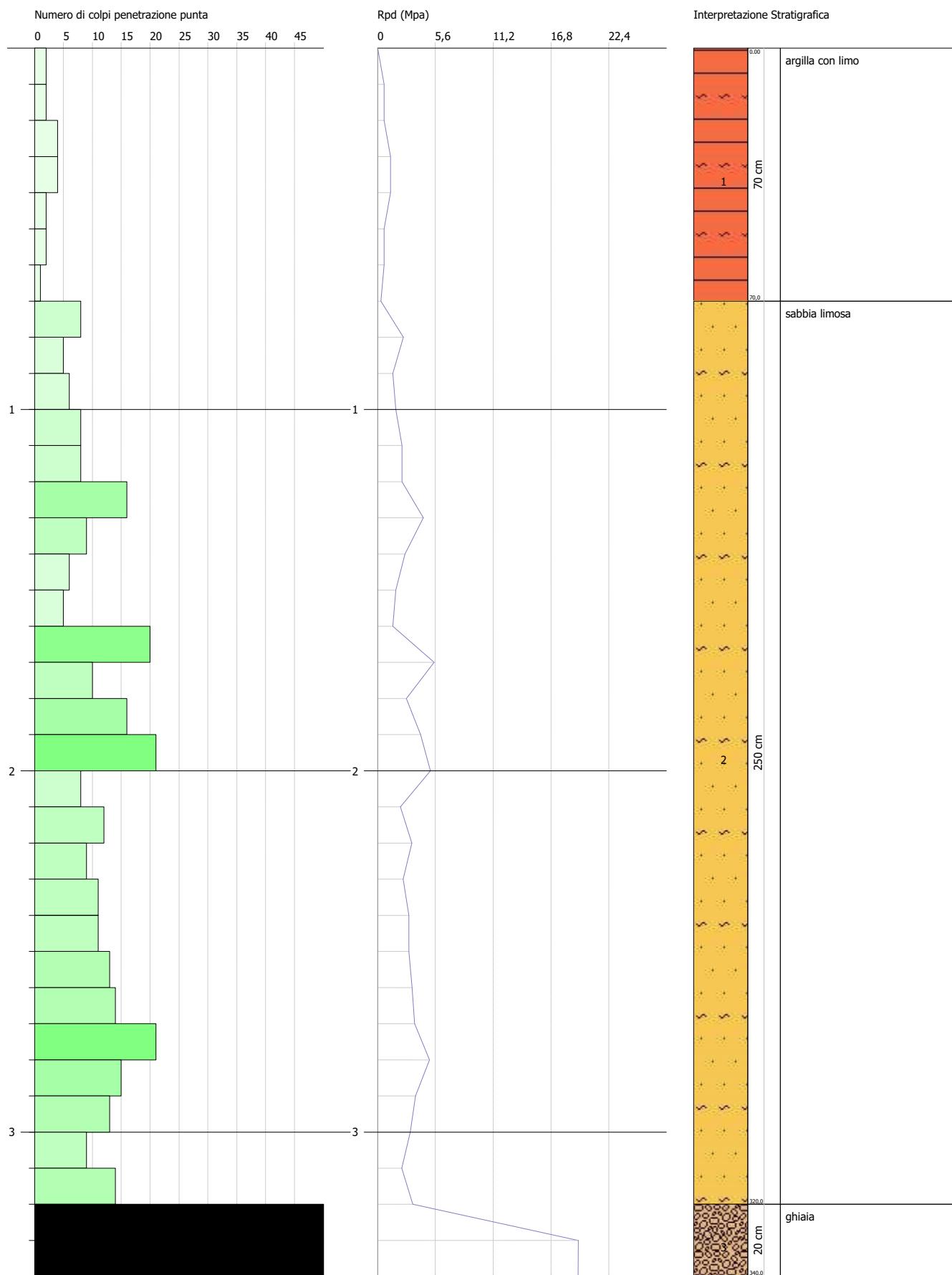
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DMP 3020 PAGANI

Committente: Piano Attuativo AT04
Cantiere: Cassina Rizzardi
Località: via Campagnola

Data: 14/03/2018

Scala 1:27





PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Piano Attuativo AT04
 Cantiere: Cassina Rizzardi
 Località: via Campagnola

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DMP 3020 PAGANI

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	30 Kg
Altezza di caduta libera	0,20 m
Peso sistema di battuta	15,25 Kg
Diametro punta conica	35,68 mm
Area di base punta	10 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	2,4 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,10 m
Numero colpi per punta	N(10)
Coeff. Correlazione	0,783
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60 °

•

PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato... DMP 3020 PAGANI
 Prova eseguita in data 14/03/2018
 Profondità prova 6,20 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,10	2	0,857	0,63	0,74	31,73	37,05
0,20	6	0,855	1,90	2,22	94,98	111,14
0,30	8	0,853	2,53	2,96	126,35	148,18
0,40	6	0,851	1,89	2,22	94,55	111,14
0,50	3	0,849	0,94	1,11	47,17	55,57
0,60	2	0,847	0,63	0,74	31,38	37,05
0,70	2	0,845	0,63	0,74	31,31	37,05

0,80	1	0,843	0,31	0,37	15,62	18,52
0,90	1	0,842	0,30	0,35	14,84	17,63
1,00	0	0,840	0,00	0,00	0,00	0,00
1,10	1	0,838	0,30	0,35	14,78	17,63
1,20	1	0,836	0,29	0,35	14,75	17,63
1,30	2	0,835	0,59	0,71	29,43	35,27
1,40	0	0,833	0,00	0,00	0,00	0,00
1,50	1	0,831	0,29	0,35	14,66	17,63
1,60	1	0,830	0,29	0,35	14,63	17,63
1,70	2	0,828	0,58	0,71	29,20	35,27
1,80	3	0,826	0,87	1,06	43,72	52,90
1,90	3	0,825	0,83	1,01	41,64	50,48
2,00	5	0,823	1,39	1,68	69,26	84,14
2,10	7	0,822	1,94	2,36	96,78	117,79
2,20	14	0,770	3,63	4,71	181,43	235,58
2,30	16	0,769	4,14	5,38	206,94	269,24
2,40	12	0,817	3,30	4,04	165,01	201,93
2,50	9	0,816	2,47	3,03	123,53	151,45
2,60	6	0,814	1,64	2,02	82,21	100,96
2,70	6	0,813	1,64	2,02	82,07	100,96
2,80	4	0,811	1,09	1,35	54,62	67,31
2,90	6	0,810	1,56	1,93	78,21	96,55
3,00	7	0,809	1,82	2,25	91,09	112,64
3,10	8	0,807	2,08	2,57	103,93	128,73
3,20	3	0,806	0,78	0,97	38,91	48,27
3,30	4	0,805	1,04	1,29	51,79	64,36
3,40	16	0,753	3,88	5,15	193,97	257,46
3,50	27	0,702	6,10	8,69	305,05	434,46
3,60	9	0,801	2,32	2,90	115,98	144,82
3,70	28	0,700	6,30	9,01	315,22	450,55
3,80	25	0,698	5,62	8,05	280,96	402,28
3,90	17	0,747	3,92	5,24	195,83	262,08
4,00	18	0,746	4,14	5,55	207,02	277,50
4,10	46	0,595	8,44	14,18	421,85	709,16
4,20	13	0,744	2,98	4,01	149,05	200,42
4,30	10	0,793	2,44	3,08	122,19	154,17
4,40	18	0,741	4,11	5,55	205,75	277,50
4,50	17	0,740	3,88	5,24	194,03	262,08
4,60	11	0,789	2,68	3,39	133,84	169,58
4,70	15	0,738	3,41	4,62	170,70	231,25
4,80	100	0,587	18,10	30,83	905,11	1541,66
4,90	28	0,686	5,68	8,29	284,23	414,30
5,00	19	0,735	4,13	5,62	206,64	281,13
5,10	34	0,634	6,38	10,06	318,95	503,07
5,20	28	0,683	5,66	8,29	282,97	414,30
5,30	26	0,682	5,25	7,69	262,37	384,70
5,40	26	0,681	5,24	7,69	262,00	384,70
5,50	16	0,730	3,46	4,73	172,84	236,74
5,60	18	0,729	3,88	5,33	194,19	266,33
5,70	24	0,678	4,82	7,10	240,84	355,11
5,80	37	0,627	6,87	10,95	343,41	547,46
5,90	30	0,676	5,77	8,53	288,62	426,72
6,00	96	0,575	15,72	27,31	785,81	1365,50
6,10	100	0,575	16,35	28,45	817,30	1422,40
6,20	100	0,574	16,32	28,45	816,06	1422,40

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1,9	2,37	0,86	Coesivo	0	15,2	18,14	14,44	0,78	1,86	argilla e limo
3,2	7,92	2,64	Incoerente	0	14,01	18,53	37,99	0,78	6,2	limo sabbioso
5,9	24,44	7,45	Incoerente	0	15,56	19,49	68,1	0,78	19,14	sabbia ghiaiosa
6,1	98	27,88	Incoerente	0	19,2	21,73	91,03	0,78	76,73	ghiaia

PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato...

DMP 3020 PAGANI

Prova eseguita in data

14/03/2018

Profondità prova

6,10 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,10	4	0,857	1,27	1,48	63,47	74,09
0,20	6	0,855	1,90	2,22	94,98	111,14
0,30	6	0,853	1,90	2,22	94,76	111,14
0,40	3	0,851	0,95	1,11	47,28	55,57
0,50	1	0,849	0,31	0,37	15,72	18,52
0,60	2	0,847	0,63	0,74	31,38	37,05
0,70	1	0,845	0,31	0,37	15,65	18,52
0,80	1	0,843	0,31	0,37	15,62	18,52
0,90	1	0,842	0,30	0,35	14,84	17,63
1,00	1	0,840	0,30	0,35	14,81	17,63
1,10	1	0,838	0,30	0,35	14,78	17,63
1,20	1	0,836	0,29	0,35	14,75	17,63
1,30	0	0,835	0,00	0,00	0,00	0,00
1,40	1	0,833	0,29	0,35	14,69	17,63
1,50	2	0,831	0,59	0,71	29,32	35,27
1,60	4	0,830	1,17	1,41	58,51	70,54
1,70	3	0,828	0,88	1,06	43,80	52,90
1,80	5	0,826	1,46	1,76	72,86	88,17
1,90	8	0,825	2,22	2,69	111,03	134,62
2,00	27	0,723	6,57	9,09	328,57	454,34
2,10	45	0,622	9,41	15,14	470,73	757,23
2,20	12	0,820	3,31	4,04	165,61	201,93
2,30	7	0,819	1,93	2,36	96,43	117,79
2,40	6	0,817	1,65	2,02	82,50	100,96

2,50	7	0,816	1,92	2,36	96,08	117,79
2,60	5	0,814	1,37	1,68	68,51	84,14
2,70	7	0,813	1,91	2,36	95,74	117,79
2,80	5	0,811	1,37	1,68	68,27	84,14
2,90	7	0,810	1,82	2,25	91,24	112,64
3,00	6	0,809	1,56	1,93	78,07	96,55
3,10	8	0,807	2,08	2,57	103,93	128,73
3,20	11	0,806	2,85	3,54	142,66	177,00
3,30	6	0,805	1,55	1,93	77,69	96,55
3,40	2	0,803	0,52	0,64	25,86	32,18
3,50	6	0,802	1,55	1,93	77,44	96,55
3,60	6	0,801	1,55	1,93	77,32	96,55
3,70	6	0,800	1,54	1,93	77,20	96,55
3,80	5	0,798	1,28	1,61	64,24	80,46
3,90	3	0,797	0,74	0,92	36,87	46,25
4,00	6	0,796	1,47	1,85	73,63	92,50
4,10	3	0,795	0,74	0,92	36,76	46,25
4,20	3	0,794	0,73	0,92	36,71	46,25
4,30	5	0,793	1,22	1,54	61,09	77,08
4,40	20	0,741	4,57	6,17	228,61	308,33
4,50	28	0,690	5,96	8,63	297,99	431,66
4,60	23	0,689	4,89	7,09	244,39	354,58
4,70	27	0,688	5,73	8,32	286,45	416,25
4,80	26	0,687	5,51	8,02	275,41	400,83
4,90	34	0,636	6,40	10,06	319,98	503,07
5,00	25	0,685	5,07	7,40	253,40	369,91
5,10	32	0,634	6,00	9,47	300,19	473,48
5,20	28	0,683	5,66	8,29	282,97	414,30
5,30	54	0,582	9,30	15,98	465,03	799,00
5,40	12	0,781	2,77	3,55	138,68	177,56
5,50	45	0,580	7,72	13,32	386,24	665,83
5,60	55	0,579	9,43	16,28	471,30	813,80
5,70	56	0,578	9,58	16,57	479,09	828,59
5,80	64	0,577	10,93	18,94	546,66	946,96
5,90	87	0,576	14,27	24,75	713,25	1237,49
6,00	100	0,575	16,37	28,45	818,56	1422,40
6,10	100	0,575	16,35	28,45	817,30	1422,40

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1,8	2,39	0,86999999	Coesivo	0	15,2	18,14	13,68	0,78	1,87	argilla e limo
2,2	23	7,74	Incoerente	0	15,43	19,41	30,45	0,78	18,01	ghiaia e sabbia
4,3	5,71	1,85	Coesivo	0	16,97	18,34	51,35	0,78	4,47	limo sabbioso
5,8	35,27	10,54	Incoerente	0	16,43	20,03	81,49	0,78	27,62	sabbia ghiaiosa
6,1	95,67	27,22	Incoerente	0	19,17	21,71	96,69	0,78	74,91	ghiaia

PROVA ... Nr.3

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

DMP 3020 PAGANI
 14/03/2018
 3,40 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,10	2	0,857	0,63	0,74	31,73	37,05
0,20	2	0,855	0,63	0,74	31,66	37,05
0,30	4	0,853	1,26	1,48	63,18	74,09
0,40	4	0,851	1,26	1,48	63,03	74,09
0,50	2	0,849	0,63	0,74	31,45	37,05
0,60	2	0,847	0,63	0,74	31,38	37,05
0,70	1	0,845	0,31	0,37	15,65	18,52
0,80	8	0,843	2,50	2,96	124,97	148,18
0,90	5	0,842	1,48	1,76	74,20	88,17
1,00	6	0,840	1,78	2,12	88,85	105,81
1,10	8	0,838	2,36	2,82	118,22	141,07
1,20	8	0,836	2,36	2,82	117,98	141,07
1,30	16	0,785	4,43	5,64	221,36	282,15
1,40	9	0,833	2,64	3,17	132,18	158,71
1,50	6	0,831	1,76	2,12	87,95	105,81
1,60	5	0,830	1,46	1,76	73,14	88,17
1,70	20	0,778	5,49	7,05	274,37	352,69
1,80	10	0,826	2,91	3,53	145,72	176,34
1,90	16	0,775	4,17	5,38	208,59	269,24
2,00	21	0,723	5,11	7,07	255,56	353,38
2,10	8	0,822	2,21	2,69	110,61	134,62
2,20	12	0,820	3,31	4,04	165,61	201,93
2,30	9	0,819	2,48	3,03	123,98	151,45
2,40	11	0,817	3,03	3,70	151,25	185,10
2,50	11	0,816	3,02	3,70	150,98	185,10
2,60	13	0,764	3,34	4,38	167,18	218,76
2,70	14	0,763	3,59	4,71	179,71	235,58
2,80	21	0,711	5,03	7,07	251,40	353,38
2,90	15	0,760	3,67	4,83	183,45	241,37
3,00	13	0,759	3,17	4,18	158,70	209,18
3,10	9	0,807	2,34	2,90	116,92	144,82
3,20	14	0,756	3,41	4,51	170,31	225,28
3,30	100	0,605	19,46	32,18	973,02	1609,11
3,40	100	0,603	19,42	32,18	970,94	1609,11

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m ³)	Peso unità di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,7	2,43	0,9	Coesivo	0	15,2	18,14	5,32	0,78	1,9	argilla con limo
3,2	11,52	3,92	Incoerente	0	14,37	18,75	28,6	0,78	9,02	sabbia limosa
3,4	100	32,18	Incoerente	0	19,23	21,74	48,49	0,78	78,3	ghiaia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (1) argilla e limo	1,86	0,00-1,90	Terzaghi-Peck	11,38

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (1) argilla e limo	1,86	0,00-1,90	Robertson (1983)	0,36

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato (1) argilla e limo	1,86	0,00-1,90	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	2,04

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Mpa)
Strato (1) argilla e limo	1,86	0,00-1,90	Apollonia	1,82

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) argilla e limo	1,86	0,00-1,90	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m ³)
Strato (1) argilla e limo	1,86	0,00-1,90	Meyerhof	15,20

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m ³)
Strato (1) argilla e limo	1,86	0,00-1,90	Meyerhof	18,14

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) argilla e limo	1,86	0,00-1,90	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	75,41

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (2) limo sabbioso	6,2	1,90-3,20	6,2	Meyerhof 1957	50,15
Strato (3) sabbia ghiaiosa	19,14	3,20-5,90	19,14	Meyerhof 1957	77,8

Strato (4) ghiaia	76,73	5,90-6,10	76,73	Meyerhof 1957	100
----------------------	-------	-----------	-------	---------------	-----

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (2) limo sabbioso	6,2	1,90-3,20	6,2	Peck-Hanson-Thor nburn-Meyerhof 1956	28,77
Strato (3) sabbia ghiaiosa	19,14	3,20-5,90	19,14	Peck-Hanson-Thor nburn-Meyerhof 1956	32,47
Strato (4) ghiaia	76,73	5,90-6,10	76,73	Peck-Hanson-Thor nburn-Meyerhof 1956	48,92

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (2) limo sabbioso	6,2	1,90-3,20	6,2	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato (3) sabbia ghiaiosa	19,14	3,20-5,90	19,14	Bowles (1982) Sabbia Media	16,74
Strato (4) ghiaia	76,73	5,90-6,10	76,73	Bowles (1982) Sabbia Media	44,98

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (2) limo sabbioso	6,2	1,90-3,20	6,2	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3,94
Strato (3) sabbia ghiaiosa	19,14	3,20-5,90	19,14	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	6,55
Strato (4) ghiaia	76,73	5,90-6,10	76,73	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	18,15

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (2) limo sabbioso	6,2	1,90-3,20	6,2	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Strato (3) sabbia ghiaiosa	19,14	3,20-5,90	19,14	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (4) ghiaia	76,73	5,90-6,10	76,73	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m³)
Strato (2) limo sabbioso	6,2	1,90-3,20	6,2	Meyerhof ed altri	14,01
Strato (3) sabbia ghiaiosa	19,14	3,20-5,90	19,14	Meyerhof ed altri	15,56
Strato (4) ghiaia	76,73	5,90-6,10	76,73	Meyerhof ed altri	19,20

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Sastro (KN/m ³)
Strato (2) limo sabbioso	6,2	1,90-3,20	6,2	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,53
Strato (3) sabbia ghiaiosa	19,14	3,20-5,90	19,14	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,49
Strato (4) ghiaia	76,73	5,90-6,10	76,73	Terzaghi-Peck 1948-1967	21,73

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (2) limo sabbioso	6,2	1,90-3,20	6,2	(A.G.I.)	0,34
Strato (3) sabbia ghiaiosa	19,14	3,20-5,90	19,14	(A.G.I.)	0,32
Strato (4) ghiaia	76,73	5,90-6,10	76,73	(A.G.I.)	0,2

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Mpa)
Strato (2) limo sabbioso	6,2	1,90-3,20	6,2	Ohsaki (Sabbie pulite)	35,42
Strato (3) sabbia ghiaiosa	19,14	3,20-5,90	19,14	Ohsaki (Sabbie pulite)	102,20
Strato (4) ghiaia	76,73	5,90-6,10	76,73	Ohsaki (Sabbie pulite)	376,97

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (2) limo sabbioso	6,2	1,90-3,20	6,2	Ohta & Goto (1978) Limi	112,37
Strato (3) sabbia ghiaiosa	19,14	3,20-5,90	19,14	Ohta & Goto (1978) Limi	152,72
Strato (4) ghiaia	76,73	5,90-6,10	76,73	Ohta & Goto (1978) Limi	204,83

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (2) limo sabbioso	6,2	1,90-3,20	6,2	Navfac 1971-1982	1,26
Strato (3) sabbia ghiaiosa	19,14	3,20-5,90	19,14	Navfac 1971-1982	3,90
Strato (4) ghiaia	76,73	5,90-6,10	76,73	Navfac 1971-1982	11,93

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (2) limo sabbioso	6,2	1,90-3,20	6,2	Robertson 1983	1,22
Strato (3) sabbia ghiaiosa	19,14	3,20-5,90	19,14	Robertson 1983	3,75
Strato (4) ghiaia	76,73	5,90-6,10	76,73	Robertson 1983	15,05

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (1) argilla e limo	1,87	0,00-1,80	Terzaghi-Peck	11,47
Strato (3) limo sabbioso	4,47	2,20-4,30	Terzaghi-Peck	27,36

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (1) argilla e limo	1,87	0,00-1,80	Robertson (1983)	0,37
Strato (3) limo sabbioso	4,47	2,20-4,30	Robertson (1983)	0,88

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato (1) argilla e limo	1,87	0,00-1,80	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	2,05
Strato (3) limo sabbioso	4,47	2,20-4,30	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	4,65

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Mpa)
Strato (1) argilla e limo	1,87	0,00-1,80	Apollonia	1,83
Strato (3) limo sabbioso	4,47	2,20-4,30	Apollonia	4,38

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) argilla e limo	1,87	0,00-1,80	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA
Strato (3) limo sabbioso	4,47	2,20-4,30	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m ³)
Strato (1) argilla e limo	1,87	0,00-1,80	Meyerhof	15,20
Strato (3) limo sabbioso	4,47	2,20-4,30	Meyerhof	16,97

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m ³)
Strato (1) argilla e limo	1,87	0,00-1,80	Meyerhof	18,14
Strato (3) limo sabbioso	4,47	2,20-4,30	Meyerhof	18,34

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) argilla e limo	1,87	0,00-1,80	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	74,7
Strato (3) limo sabbioso	4,47	2,20-4,30	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	111,28

TERRENI INCOERENTI I

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (2) ghiaia e sabbia	18,01	1,80-2,20	18,01	Meyerhof 1957	88,66
Strato (4) sabbia ghiaiosa	27,62	4,30-5,80	27,62	Meyerhof 1957	89,2
Strato (5) ghiaia	74,91	5,80-6,10	74,91	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (2) ghiaia e sabbia	18,01	1,80-2,20	18,01	Peck-Hanson-Thor nburn-Meyerhof 1956	32,15
Strato (4) sabbia ghiaiosa	27,62	4,30-5,80	27,62	Peck-Hanson-Thor nburn-Meyerhof 1956	34,89
Strato (5) ghiaia	74,91	5,80-6,10	74,91	Peck-Hanson-Thor nburn-Meyerhof 1956	48,4

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (2) ghiaia e sabbia	18,01	1,80-2,20	18,01	Bowles (1982) Sabbia Media	16,19
Strato (4) sabbia ghiaiosa	27,62	4,30-5,80	27,62	Bowles (1982) Sabbia Media	20,90
Strato (5) ghiaia	74,91	5,80-6,10	74,91	Bowles (1982) Sabbia Media	44,09

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (2) ghiaia e sabbia	18,01	1,80-2,20	18,01	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	6,32
Strato (4) sabbia ghiaiosa	27,62	4,30-5,80	27,62	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	8,26
Strato (5) ghiaia	74,91	5,80-6,10	74,91	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	17,78

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (2) ghiaia e sabbia	18,01	1,80-2,20	18,01	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE NTE

					ADDENSATO
Strato (4) sabbia ghiaiosa	27,62	4,30-5,80	27,62	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE NTE ADDENSATO
Strato (5) ghiaia	74,91	5,80-6,10	74,91	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m ³)
Strato (2) ghiaia e sabbia	18,01	1,80-2,20	18,01	Meyerhof ed altri	15,43
Strato (4) sabbia ghiaiosa	27,62	4,30-5,80	27,62	Meyerhof ed altri	16,43
Strato (5) ghiaia	74,91	5,80-6,10	74,91	Meyerhof ed altri	19,17

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Sastro (KN/m ³)
Strato (2) ghiaia e sabbia	18,01	1,80-2,20	18,01	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,41
Strato (4) sabbia ghiaiosa	27,62	4,30-5,80	27,62	Terzaghi-Peck 1948-1967	20,03
Strato (5) ghiaia	74,91	5,80-6,10	74,91	Terzaghi-Peck 1948-1967	21,71

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (2) ghiaia e sabbia	18,01	1,80-2,20	18,01	(A.G.I.)	0,32
Strato (4) sabbia ghiaiosa	27,62	4,30-5,80	27,62	(A.G.I.)	0,3
Strato (5) ghiaia	74,91	5,80-6,10	74,91	(A.G.I.)	0,2

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Mpa)
Strato (2) ghiaia e sabbia	18,01	1,80-2,20	18,01	Ohsaki (Sabbie pulite)	96,52
Strato (4) sabbia ghiaiosa	27,62	4,30-5,80	27,62	Ohsaki (Sabbie pulite)	144,27
Strato (5) ghiaia	74,91	5,80-6,10	74,91	Ohsaki (Sabbie pulite)	368,55

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (2) ghiaia e sabbia	18,01	1,80-2,20	18,01	Ohta & Goto (1978) Limi	128,95
Strato (4) sabbia ghiaiosa	27,62	4,30-5,80	27,62	Ohta & Goto (1978) Limi	166,03
Strato (5) ghiaia	74,91	5,80-6,10	74,91	Ohta & Goto (1978) Limi	203,66

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

Descrizione	NSPT	Prof. Strato	N. Calcolo	Correlazione	K0
-------------	------	--------------	------------	--------------	----

		(m)			
Strato (2) ghiaia e sabbia	18,01	1,80-2,20	18,01	Navfac 1971-1982	3,69
Strato (4) sabbia ghiaiosa	27,62	4,30-5,80	27,62	Navfac 1971-1982	5,27
Strato (5) ghiaia	74,91	5,80-6,10	74,91	Navfac 1971-1982	11,93

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (2) ghiaia e sabbia	18,01	1,80-2,20	18,01	Robertson 1983	3,53
Strato (4) sabbia ghiaiosa	27,62	4,30-5,80	27,62	Robertson 1983	5,42
Strato (5) ghiaia	74,91	5,80-6,10	74,91	Robertson 1983	14,69

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (1) argilla con limo	1,9	0,00-0,70	Terzaghi-Peck	11,67

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (1) argilla con limo	1,9	0,00-0,70	Robertson (1983)	0,37

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato (1) argilla con limo	1,9	0,00-0,70	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	2,08

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Mpa)
Strato (1) argilla con limo	1,9	0,00-0,70	Apollonia	1,86

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) argilla con limo	1,9	0,00-0,70	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m ³)
Strato (1) argilla con limo	1,9	0,00-0,70	Meyerhof	15,20

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m ³)
Strato (1) argilla con limo	1,9	0,00-0,70	Meyerhof	18,14

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) argilla con limo	1,9	0,00-0,70	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	62,42

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (2) sabbia limosa	9,02	0,70-3,20	9,02	Meyerhof 1957	63,33
Strato (3) ghiaia	78,3	3,20-3,40	78,3	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (2) sabbia limosa	9,02	0,70-3,20	9,02	Peck-Hanson-Thor nburn-Meyerhof 1956	29,58
Strato (3) ghiaia	78,3	3,20-3,40	78,3	Peck-Hanson-Thor nburn-Meyerhof 1956	49,37

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (2) sabbia limosa	9,02	0,70-3,20	9,02	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato (3) ghiaia	78,3	3,20-3,40	78,3	Bowles (1982) Sabbia Media	45,75

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (2) sabbia limosa	9,02	0,70-3,20	9,02	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4,51
Strato (3) ghiaia	78,3	3,20-3,40	78,3	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	18,47

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (2) sabbia limosa	9,02	0,70-3,20	9,02	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Strato (3) ghiaia	78,3	3,20-3,40	78,3	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m ³)
Strato (2) sabbia limosa	9,02	0,70-3,20	9,02	Meyerhof ed altri	14,37
Strato (3) ghiaia	78,3	3,20-3,40	78,3	Meyerhof ed altri	19,23

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Sastro (KN/m ³)
Strato (2) sabbia limosa	9,02	0,70-3,20	9,02	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,75
Strato (3) ghiaia	78,3	3,20-3,40	78,3	Terzaghi-Peck 1948-1967	21,74

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (2) sabbia limosa	9,02	0,70-3,20	9,02	(A.G.I.)	0,34
Strato (3)	78,3	3,20-3,40	78,3	(A.G.I.)	0,19

ghiaia					
--------	--	--	--	--	--

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Mpa)
Strato (2) sabbia limosa	9,02	0,70-3,20	9,02	Ohsaki (Sabbie pulite)	50,39
Strato (3) ghiaia	78,3	3,20-3,40	78,3	Ohsaki (Sabbie pulite)	384,21

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (2) sabbia limosa	9,02	0,70-3,20	9,02	Ohta & Goto (1978) Limi	113,85
Strato (3) ghiaia	78,3	3,20-3,40	78,3	Ohta & Goto (1978) Limi	183,15

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (2) sabbia limosa	9,02	0,70-3,20	9,02	Navfac 1971-1982	1,89
Strato (3) ghiaia	78,3	3,20-3,40	78,3	Navfac 1971-1982	11,93

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (2) sabbia limosa	9,02	0,70-3,20	9,02	Robertson 1983	1,77
Strato (3) ghiaia	78,3	3,20-3,40	78,3	Robertson 1983	15,36