


Studio Geologico-geotecnico Dott. Daniele Morresi
Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC)
Tel. e fax 0733433190 - Cell:3473475347 - E-mail:dmorresi@libero.it

Oggetto: Relazione geologico-tecnica	
Progetto: Rate depurativa bacino Fiastra Completamento collettore tratto C.da Caporosso di San Ginesio-C.da Macchie di Sant'Angelo in Pontano	
Committente: TENNACOLA SpA - servizio idrico integrato - Via Prati 20 Sant'Elpidio a Mare (FM)	
Data: Agosto 2008	
Il tecnico: Dr. Geol. Daniele Morresi Geologo Specialista N.391 Albo Sezione A Ordine Geologi Regione Marche	Timbro e firma: 

Indice

1.	Generalità	pag. 1
2.	Inquadramento geologico e geomorfologico generale	pag. 1
3.	Stratigrafia	pag. 4
4.	Caratteristiche fisico-meccaniche dei sedimenti	pag. 5
5.	Stabilità del pendio	pag. 6
6.	Progettazione geotecnica	pag. 9
6.1	Coefficiente di sottofondo	pag. 9
7.	Considerazioni conclusive	pag. 10

Allegati nel testo:

N. 1	Stralcio carta tecnica regionale – sez.314090 – sez.314050 (Ubicazione prove in sito)	scala 1: 5.000
N. 2	Stralcio tavole R158-R165 del PAI	scala 1:6.000
N. 2A	Carta geologica e geomorfologica	scala 1:5.000
N. 3	Stratigrafie	scala 1:100
N. 4	Sezioni stratigrafiche trasversali di allegato n.ro 1 Sezioni longitudinali di allegato n.ro 1	scala 1:1.000 scala 1:400 – scala 1:2.000
N. 5	Certificati verifica di stabilità <ul style="list-style-type: none"> - stato attuale (sezioni verifica di stabilità) - ipotesi falda a piano campagna 	
N. 6	Certificati prove penetrometriche DPM30	

1. GENERALITA'

Su incarico della ditta TENNACOLA SpA – servizio idrico integrato – Via Prati 20 Sant'Elpidio a Mare (FM), è stata svolta un'indagine geologico-geotecnica in un'area compresa tra Contrada Caporosso di San Ginesio e Contrada Macchie di Sant'Angelo in Pontano dove è previsto il progetto: "Rete depurativa bacino Fiastra – Completamento collettore tratto C.da Caporosso di San Ginesio-C.da Macchie di Sant'Angelo in Pontano"

Quest'area ricade nelle sezioni n.314050 (Gualdo) e n.314050 (Ripe San Ginesio) della Carta Tecnica Regionale e nelle tavole Rf58 e Rf65 del PAI (allegati n. 1-2).

Nell'ambito della zona di studio, l'indagine è stata eseguita effettuando:

- rilevamento di campagna sulla scorta dei dati forniti dalla recente cartografia geologica, geomorfologica ed idrogeologica recante, con particolare riferimento agli affioramenti presenti nell'area;
- numero 11 prove penetrometriche dinamiche DPM30 (allegati n. 1-2-6).

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE

L'area studiata è caratterizzata dagli affioramenti dei depositi arenaceo-pellici che nel Messiniiano Superiore si sono sedimentati in relazione alle varie condizioni energetiche e morfologiche dell'ambiente marino. Nella porzione più occidentale dell'area oggetto di studio, definita zona 1 e ricadente in destra idrografica del torrente Fiastra, tali sedimenti marini sono coperti da coltri detritiche continentali, costituite da materiali eluvio-colluviali limo-sabbrosi (Colluvioni), prodotti dall'alterazione chimico-fisica del substrato. Nella restante area di studio, definita zona 2 e ricadente in sinistra idrografica del torrente Fiastra, i sedimenti marini di cui sopra, sono stati in parte erosi dal torrente Fiastra: al di sopra di essi si sono depositati materiali alluvionali del fiume stesso, conseguenti ai diversi periodi climatici quaternari.

Zona 2

Come in tutti i depositi alluvionali, i vari terreni che li compongono non hanno una giacitura ed un andamento regolare e normalmente prevedibile, questi terreni sono infatti disposti a lenti più o meno articolate per cui i passaggi dall'uno all'altro di essi sono del tutto caotici e imprevedibili sia verticalmente che orizzontalmente. La zona indagata è caratterizzata da una morfologia di pianura e appartiene alla piana alluvionale del torrente Fiastra, dista mediamente da 25 a 150 metri dall'attuale asta fluviale del torrente Fiastra. Data la sua morfologia pianeggiante e la distanza dal letto del torrente, non esistono problemi legati all'arretramento delle scarpate fluviali e l'area risulta pertanto stabile. L'area in oggetto, come riportato dallo stralcio delle sezioni R158-R165 del PAI in allegato n.2, non è soggetta a rischio di esondazione. E' situata in sinistra idrografica del torrente Fiastra, ad una quota compresa tra i 370 e i 325 metri s.l.m..

Nel corso dei rilievi di campagna, sono state rilevate manifestazioni idriche a -10.0 metri dall'attuale piano campagna.

Zona 1

La porzione più occidentale, posta in destra idrografica del torrente Fiastra, ricade sulla parte bassa del versante Nord della dorsale di Monte Maestrello, ad una quota compresa tra 375-385 metri sul livello del mare.

La dorsale di Monte Maestrello, allungata in direzione Est-Ovest e parallela all'asta fluviale del torrente Fiastra, si raccorda a Nord con il torrente Fiastra, tramite un versante avente una pendenza del 20%-30%.

Considerata l'ampia superficie di studio e le diverse situazioni morfologico-stratigrafiche individuate è stato ritenuto opportuno analizzarle singolarmente.

Percorrendo l'area di studio da C.da **Caporosso** di San Ginesio (porzione più occidentale), scendendo verso il torrente **Fiastra** (porzione **occidentale-centrale**) e seguendo la piana alluvionale del **torrente Fiastra** fino a **Macchie di Sant'Angelo in Pontano** (porzione orientale-centrale fino alla più orientale) riscontriamo la seguente situazione:

1) Zona 1

La porzione più occidentale dell'area interessata dal collettore fognario in progetto, presenta una pendenza superiore al 20%. Da un puntuale rilevamento di campagna e dall'esecuzione in sito delle prove **penetrometriche** P7 e P8 (vedasi allegato n.1) si evidenziano fenomeni di soliflusso, limitato ai primi 1.0-2.0 metri di terreno. La zona, costituita dalla formazione arenaceo-pellica, sottostante ad una coltre di 5.0 metri di spessore, presenta fenomeni di soliflusso limitatamente alla porzione più superficiale della coltre (allegati 2A-3). In allegato n.2A, l'area viene identificata con soliflusso.

Nel corso delle prove penetrometriche, è stata riscontrata una falda idrica in **prossimità** del **passaggio** stratigrafico coltre colluviale-formazione **marina**. Falde più profonde sono probabilmente ubicate in livelli più sabbiosi e permeabili della formazione **marina**.

Considerato che detti livelli sabbiosi sono intercalati in strati argillosi/pelitici e impermeabili, le falde idriche profonde risultano isolate verticalmente.

2) Zona 2

Costituisce la porzione maggiore del tracciato del collettore fognario ed è rappresentata da depositi di piana alluvionale, si tratta in prevalenza di depositi ghiaiosi, addensati, stabili e non interessati da fenomeni di erosione fluviale. La falda non è stata riscontrata durante l'esecuzione dei sondaggi penetrometrici spinti fino a circa 6.0 metri dal piano campagna attuale. Normalmente nell'area la falda è ubicata all'interno del materasso alluvionale soprastante alla formazione **marina impermeabile** verticalmente, ad una profondità media di 15.0 metri dal piano campagna.

3. STRATIGRAFIA

La stratigrafia dell'area studiata è stata ricostruita mediante l'esecuzione di n.11 prove penetrometriche dinamiche DPM30 ed il rilevamento degli affioramenti visibili lungo le numerose scarpate di terrazzo e di erosione fluviale presenti nell'area in oggetto.

I litotipi riscontrati dall'alto verso il basso sono:

- litotipo a: "Terreno vegetale"

E' costituito da un aggregato limoso-sabbioso-argilloso con resti vegetali, privo di struttura e tessitura interna. Nella zona 2, spesso ingloba ciottoli ghiaiosi di dimensioni centimetriche.

Colluvioni (Zona1)

- litotipo b: "Limo sabbioso-argilloso".

Rappresentato da limo sabbioso-argilloso e concrezioni carbonatiche; di colore avana-marrone con striature marroni, privo di tessitura e struttura interna. Le caratteristiche geotecniche del litotipo sono inversamente proporzionali al contenuto in acqua del terreno e diminuiscono sensibilmente di valore all'aumentare del contenuto in acqua.

Depositi alluvionali terrazzati (Zona 2)

- litotipo c: "Sabbia".

Rappresentato da sabbia limosa avana di consistenza da sciolta a molto sciolta.

- litotipo d: "Sabbia e ghiaia".

Costituito da sabbia con elementi di ghiaia, di media consistenza. I clasti di diametro centimetrico non sono in contatto fra loro per la presenza di una abbondante matrice sabbiosa.

- litotipo e: "Ghiaia media densa"

Costituito da ghiaia in matrice sabbiosa, di consistenza medio-densa e di diametro medio di 3-5 centimetri.

- litotipo f : "Ghiaia molto densa"

Costituito da ghiaia con matrice sabbiosa, di consistenza molto densa. Ha costituito il fondo foro dei sondaggi penetrometrici, in quanto l'alto grado di addensamento della ghiaia, dopo i primi metri, non permetteva di far avanzare la sonda penetrometrica (>100 colpi per ogni 10 cm di infissione - rifiuto).

Formazione marina sovraconsolidata

- litotipo g : "Arenaria e sabbia con intercalazioni pelitiche"

Costituito da arenaria gialla, strati di sabbia e strati pelitici grigio-azzurri, ha ottimi requisiti geotecnici. E' stato raggiunto nel sondaggio geognostico P7 della zona1 e rappresenta il locale bed-rock per diverse decine di metri (Formazione arenaceo-pelitica). Risulta in genere alterato nei primi 0.5-1.5 metri.

4. CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEI SEDIMENTI

I parametri relativi ai litotipi precedentemente descritti, desunti dalla interpretazione di prove speditive con penetrometro e scissometro tascabili, eseguite sui materiali coesivi riscontrati nel corso del rilevamento di campagna, e dall'interpretazione dei risultati delle prove penetrometriche dinamiche DPM30 effettuate nell'area in oggetto, sono :

N _{sp} Numero di colpi N	Dr (%) Terreno incoerente	ϕ (°)	Modulo Eo kg/cm ²	Indice Consistenza o Terreno coerente	Cu kg/cm ²	γ	Litologia
1,0		18	10		1,6		Terreno vegetale

4,3-6,6	20-30	26-27	30-46		0,2 0,4	1,9	Colluvioni (Zona1) Limo sabbioso sciolto Litotipo b
4,1-6,1	20-34	26,5-27,9	40-67			1,85	Depositi alluvionali <u>terrazzati</u> (Zona 2) - Sabbia molto sciolta sciolta Litotipo c
13	44	30	100			1,9	Depositi alluvionali <u>terrazzati</u> (Zona 2) - Sabbia e ghiaia Litotipo c
30-45	60	34	250			1,92	Depositi alluvionali <u>terrazzati</u> (Zona 2) - Ghiaia media consistenz Litotipo c
60,0	90	37	400			1,96	Depositi alluvionali <u>terrazzati</u> (Zona 2) - Ghiaia molto densa Litotipo c
20		29	150	0,85	2,56	2,1	Formazione marcia alterata Litotipo g (Zona 1-2)

5. STABILITA' DEL PENDIO (Zona1)

Per conoscere le condizioni di equilibrio dei versanti interessati dal progetto, utilizzando il metodo di Bell è stata eseguita all'elaboratore elettronico la verifica di stabilità.

A **favore** della sicurezza nei calcoli sono stati adottati parametri geotecnici ridotti ed è stato trascurato il contributo dato dalla coesione alla resistenza al taglio.

Nelle direzioni di massima pendenza sono state ipotizzate diverse superfici di scorrimento con i corrispondenti coefficienti di sicurezza. L'attuale normativa vigente in materia impone come valore minimo del coefficiente di sicurezza $F = 1,3$.

Nell'allegato n.ro 5, vengono riportati i calcoli e le relative sezioni delle ipotetiche superfici di scorrimento. Riportiamo singolarmente di seguito le sezioni prese in considerazione come evidenziato in allegato n. 1

1) Sezione A-A di allegato n°1 (pag.1-2-3 di allegato n.5 - stato attuale)

Come anticipato nel paragrafo 2 per la zona1, dal rilevamento puntuale di campagna e dalle prove in sito **effettuate**, si evidenziano fenomeni di soliflusso, limitati ai primi 1.0-2.0 metri **della** coltre **colluviale**. La zona interessata dal **progetto**, ha una pendenza maggiore del 25%.

Allo stato attuale, allegato n.1 - sezione A-A', è **stata** ipotizzata n.1 (Sup1) superficie di scorrimento:

- in **condizioni** dinamiche, con falda posta in corrispondenza del passaggio coltre colluviale-**formazione** marina, considerando il coefficiente sismico, i calcoli della superficie di rottura n°1 **verificano** un **coefficiente** di sicurezza $F = 1.34$.

L'**interpretazione** dei valori sopra riportati indicano che la superficie di scorrimento numero 1 (Sup1 - $F=1.34$) della sezione A-A', comprendente, a favore **della** sicurezza, la porzione più **superficiale della** coltre colluviale (circa 2.0 metri), è congrua con quanto stabilito dalla normativa in materia.

2) Sezione A-A di allegato n°1 (pag.4-5-6 di allegato n.5 – ipotesi con falda ubicata a piano campagna)

Ipotesi di falda a piano campagna, sezione A-A' di allegato n.ro 1 e stessa superficie di scorrimento n.1 (Sup1):

- in **condizioni** dinamiche, con falda posta in corrispondenza del piano campagna, considerando il **coefficiente** sismico, i calcoli della superficie di rottura n°1 **verificano** un **coefficiente** di sicurezza $F = 1.24$, **non** congruo con quanto stabilito dalla normativa in materia.

L'**interpretazione** dei valori sopra riportati, nell'ipotesi di falda a piano campagna, indicano che la **superficie** di scorrimento numero 1 (Sup2 - $F=1.24$) della sezione A-A', comprendente la **porzione della** coltre colluviale più **superficiale**, non è congrua con quanto stabilito dalla normativa in materia. Pertanto limitatamente in detta area, il suolo quando è imbevuto di acqua, in seguito a

pioggia e imbibizione, è soggetto a deformazioni superficiali riconoscibili da un andamento ondulato del terreno.

Normalmente questi fenomeni interessano solamente i primi 1.0-2.0 metri del terreno. Una corretta regimazione idraulica delle acque piovane dei terreni a monte, migliorano sensibilmente le condizioni di equilibrio dei primi metri della coltre soggetta al problema.

La profondità di posa della condotta di 2.0-2.25 metri, quota che risente in maniera minore del soflusso superficiale, associato all'impiego per il collettore di tubi realizzati in materiale a comportamento elasto/plastico, escludendo i materiali a comportamento "vetroso", permettono la realizzazione dello stesso. I lavori in progetto non interferiscono con il sistema idrico-geomorfologico dei posti.

Con l'opera si crea un taglio trasversale del versante, ma data la ridotta profondità dello scavo (che dovrà essere armato, effettuato per tratti brevi, in tempi veloci ed in periodi non piovosi), l'opera è compatibile con lo stato dei luoghi. E' bene precisare inoltre che i lavori in progetto non determinano incrementi di carico dei terreni e che l'attuale collettore di Sarnano, avente in detta area un tracciato simile a quello in progetto, non presenta problemi riconducibili alla stabilità del versante.

Inoltre il riempimento dello scavo con il terreno preesistente ed una opportuna regimazione agraria delle acque superficiali potranno sicuramente migliorare l'attuale dinamica idro-geologica della parte alta del versante. All'uopo sarà sufficiente procedere alla sistemazione idraulico-agraria del pendio, canalizzando le acque superficiali meteoriche mediante la creazione di solchi che fungano da colatori naturali del versante, debitamente canalizzati secondo le curve di livello.

6. PROGETTAZIONE GEOTECNICA

La capacità portante, calcolata a titolo di esempio, mediante le formule più comunemente utilizzate per questo tipo di litologie (Terzaghi, Meyerhof, Hansen, Vesic, ecc.) e per una fondazione superficiale diretta (grafici Qamm-Profondità di allegato n.19), risulta:

- Colluvioni (Zona1): $Q_{amm} = Q_{ult} / n = 0.5 \text{ Kg/cm}^2$ con:

Q_{ult} = pressione di rottura

n = coefficiente di sicurezza =3

- Ghiaia sabbiosa(depositi alluvionali – Zona2):

$Q_{amm} = Q_{ult} / n = >1.5 \text{ Kg/cm}^2$ con:

Q_{ult} = pressione di rottura

n = coefficiente di sicurezza =3

Per il calcolo del carico ammissibile possono essere usati i coefficienti riportati nella seguente tabella:

Forma della fondazione	Dimensione	Coefficienti di Forma		
		K1	K2	K3
Nastriforme	b	1	1	1
Quadrata	b=a	1	1	0.8
Rettangolare	b > a	$1+(0.2b/a)$	1	$1-(0.2b/a)$

6.1 COEFFICIENTE DI SOTTOFONDO

Approssimando il terreno ad un mezzo omogeneo ed isotropo (Winkler), il coefficiente di sottofondo, funzione dei parametri di deformazione del terreno e delle dimensioni della fondazione, è dato dalle seguente relazione:

$$K_w = \frac{2}{3} \frac{E_d}{b \ln \{(b+2H)/b\}} \quad \text{con:}$$

H = spessore strato cedevole

E_d = modulo compressibilità edometrica

b = larghezza fondazione

- Adottando una fondazione rettangolare di lato minore 0.8 metri, intestata nella coltre colluviale (zona 1), $K_w = 0.4$;
- Adottando una fondazione rettangolare di lato minore 0.8 metri, intestata nelle alluvioni ghiaiose (zona 2), $K_w = 4.0$.

Si consiglia di adottare un valore del coefficiente sismico pari a $\varepsilon = 1.3$, in base a quanto stabilito dal D.M. del 16/01/96.

In base alle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), si consiglia la categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione E – Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali (di spessore compreso tra 5 e 20 metri, giacenti su un substrato di materiale più rigido).

7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Dagli studi di natura geologico-geomorfologico ed idrogeologico dell'area si deducono le seguenti considerazioni:

- 1) Nella porzione più occidentale dell'area (Zona 1), posta in destra idrografica del torrente Fiastra, come dedotto dal rilevamento di campagna effettuato e dall'esecuzione delle prove penetrometriche P7 e P8 (vedasi allegati n.1-2A), si evidenziano fenomeni di soliflusso, limitato ai primi 1.0-2.0 metri di terreno. L'area, costituita dalla formazione arenaceo-pellica, sottostante ad una coltre di 5.0 metri di spessore, ha una pendenza del 20-30%. In detta area, il suolo

quando è imbevuto di acqua, in seguito a pioggia e imbibizione, è soggetto a deformazioni superficiali, riconoscibili da un andamento ondulato del terreno.

Normalmente questi fenomeni interessano solamente i primi 1.0-2.0 metri del terreno. Una corretta regimazione idraulica delle acque piovane dei terreni a monte, migliorano sensibilmente le condizioni di equilibrio dei primi metri della coltre soggetta al problema.

La profondità di posa della condotta di 2.0-2.25 metri e l'utilizzo per il collettore di tubi realizzati in materiale a comportamento elasto/plastico, escludendo i materiali a comportamento "vetroso", permettono la realizzazione del progetto.

L'opera non interferisce con il sistema idrico-geomorfologico dei posti.

Non si determinano incrementi di carico dei terreni. Il riempimento dello scavo con terreno preesistente ed una razionale regimazione agraria delle acque superficiali potranno sicuramente migliorare l'attuale dinamica idro-geologica della parte alta del versante (convogliando le acque superficiali meteoriche mediante la creazione di solchi che fungano da colaton naturali del versante, debitamente canalizzati secondo le curve di livello).

2) La Zona 2, ricadente in sinistra idrografica del torrente Fiastra, costituisce la porzione maggiore del tracciato del collettore fognario ed è rappresentata da depositi di piana alluvionale. E' caratterizzata da depositi ghiaiosi, addensati, stabili e non interessati da fenomeni di erosione fluviale.

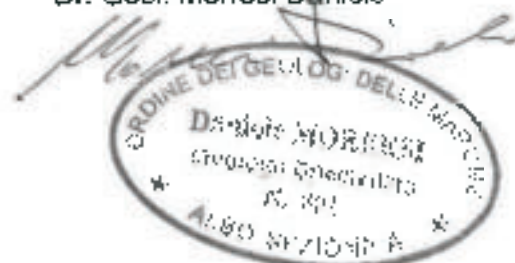
Da quanto sopra esposto si esprime parere favorevole alla realizzazione del progetto. L'area interessata è essenzialmente caratterizzata dalla piana alluvionale del torrente Fiastra, in sinistra idrografica (Zona2). In questa maniera non si creano aumenti di sforzo di taglio. Nella ridotta porzione di area (Zona1), posta in destra idrografica del torrente Fiastra e caratterizzata da una

morfologia di versante, l'intervento determina un taglio trasversale del versante. Un'adeguata sistemazione idraulico-agraia del pendio, tramite l'esecuzione di solchi di raccolta delle acque superficiali, incrementa la resistenza della coltre colluviale soprastante alla tubazione in oggetto.

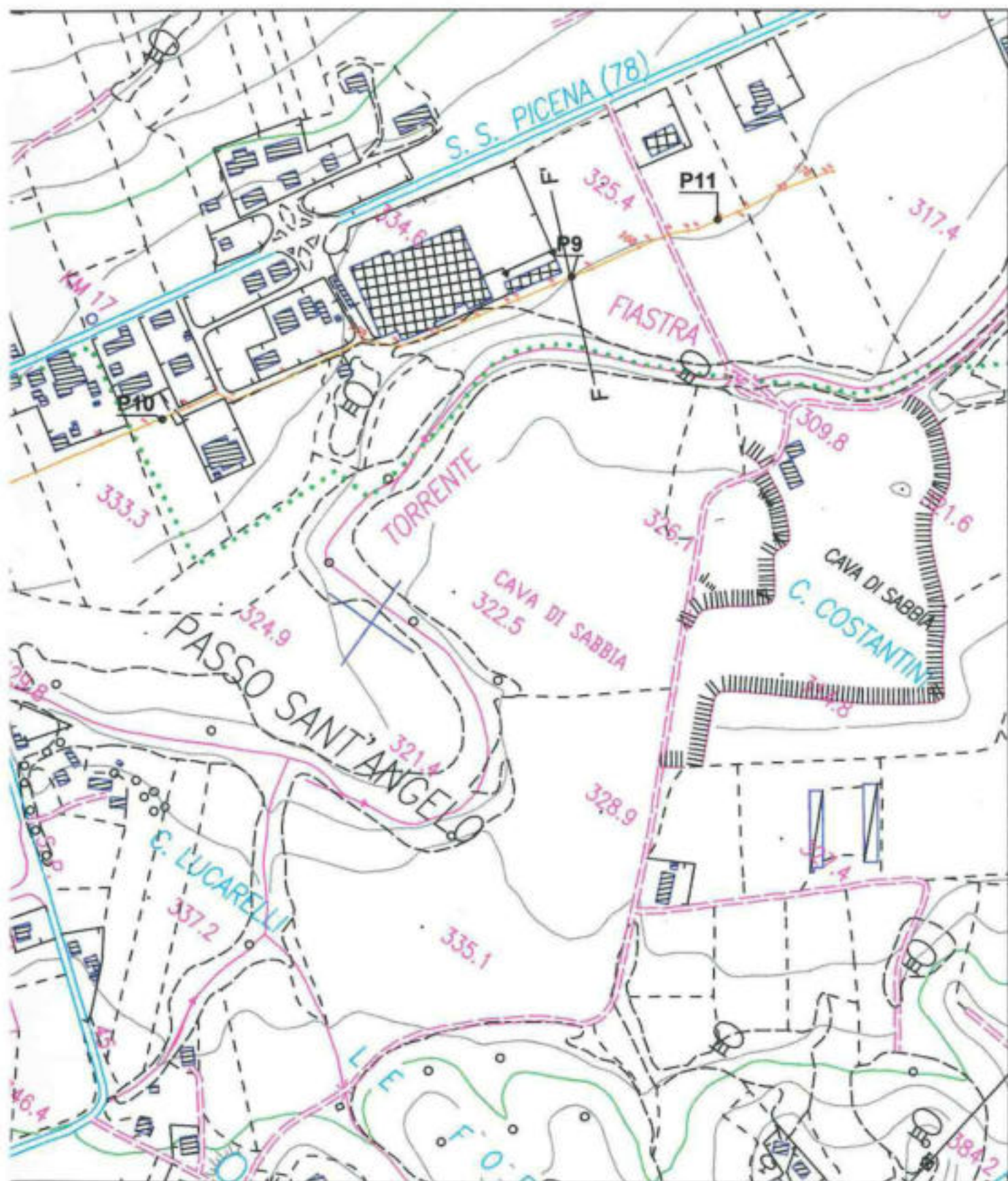
In detto tratto, inoltre, si ribadisce, pertanto, l'uso di un tubo costituito da materiale che sottoposto a sollecitazioni, risponda in maniera appropriata alla deformazione, senza pervenire a collasso o rottura.

Corridonia, agosto 2008

Dr. Geol. Morresi Daniele







Stratigrafie prove penetrometriche DPM30

- Prove penetrometriche di allegato n°1.

allegato n°3

Studio di **Geologia**
Dott. Daniele Morresi
Via Matteotti, 26
62014 Corridonia (MC)

Cantiere: Collettore tratto Caporosso S.Ginesio-Macchie S.Angelo P.
Oggetto: **Stratigrafia** prova penetrometrica dinamica **DPM30** n.1 (P1)
Riferimento: P1 di allegato n.1
Data: luglio 2008

scala 1:100

Stratigrafia	quote dal p.c.	tipo litologico	P o c k e t	Osservazioni
0	0.0			
1	0.8	Limo sabbioso con ghiaia scotta (Depositi alluvionali terrazzati)		
2	1.5	Ghiaia molto densa (Depositi alluvionali terrazzati)		Fine prova DPM30 per nitrato
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Studio di **Geologia**
Dott. **Daniele Morresi**
Via **Matteotti, 26**
62014 **Corridonia (MC)**

Cantiere: **Collettore tratto Caporosso S.Ginesio-Macchie S.Angelo P.**
Oggetto: **Stratigrafia prova penetrometrica dinamica DPM30 n.2 (P2)**
Riferimento: **P2 di allegato n.1**
Data: **luglio 2008**

scala 1:100

Stratigrafia	quote dal p.c.	tipo litologico	p o c k e t	Osservazioni
0	0.0	lit. arg. di media consistenza (Depositi alluvionali terrazzati)		Fine prova DPM30 per i fusi
1	1.2	Sabbia con ghiaia sabbia (Depositi alluvionali terrazzati)		
2	1.5			
3		Ghiaia molto sabbia (Depositi alluvionali terrazzati)		
4	3.6			
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Studio di Geologia
Dott. Daniele Morresi
Via Matteotti, 26
62014 Corridonia (MC)

Cantiere: Collettore tratto Caporosso S.Ginesio-Macchie S.Angelo P.
Oggetto: Stratigrafia prova penetrometrica dinamica DPM30 n.6 (P6)
Riferimento: P6 di allegato n.1
Data: luglio 2008

scala 1:100

Stratigrafia	quote dal p.c.	tipo litologico	p o c k e t	Osservazioni
0	0.0			
	0.5	Sabbia limosa (Terreno vegetale)		
1		Sabbia sciolla (Depositi alluvionali terrazzati)		
	1.4			
2	1.6			
3				
4		Grana molto densa (Depositi alluvionali terrazzati)		
5	5.2			Fine prova DPM30 per difetto
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Studio di Geologia
Dott. Daniele Morresi
Via Matteotti, 26
62014 Corridonia (MC)

Cantiere: Collettore tratto Caporosso S.Ginesio-Macchie S.Angelo P.
Oggetto: Stratigrafia prova penetrometrica dinamica DPM30 n.7 (P7)
Riferimento: P7 di allegato n.1
Data: luglio 2008

scala 1:100

Stratigrafia	quote dal p.c.	tipo litologico	pacche	Osservazioni
0	0.0			
	0.4	Limo sabbioso (Tenace vegetale)		
1		Limo sabbioso-argilloso plastico (Coluvioni)		
2				
3	3.0			
4		Limo sabbioso-argilloso plastico (Coluvioni)		2-3 metri - fa da massa
5	5.0			
	5.4	Argilla limosa sabbiosa dura (Formazione marina alterata)		
6	5.6	Alternanza di strati di sabbia e di argilla ridotta dura (Formazione marina alterata)		Fine prove DPM30
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Studio di **Geologia**
Dott. Daniele Morresi
Via Matteotti, 26
62014 Corridonia (MC)

Cantiere: Collettore tratto Caporosso S.Ginesio-Macchie S. Angelo P.
Oggetto: **Stratigrafia** prova penetrometrica dinamica **DPM30** n.6 (P6)
Riferimento: P8 di allegato n.1
Data: luglio 2008

scala 1:100

Stratigrafia	quote dal p.c.	tipo litologico	p o c k e t	Osservazioni
0	0.0	int. sabbioso (Terreno vegetale)		
1	1.0			
2				
3				
4		Liro sabbioso-argilloso plastico-soffice (Colluvioni)		
5				
6	5.7			fine prova DPM30.
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Studio di Geologia
Dott. Daniele Morresi
Via Matteotti, 26
62014 Corridonia (MC)

Cantiere: Collettore tratto Caporosso S.Ginesio-Macchie S.Angelo P.
Oggetto: Stratigrafia prova penetrometrica dinamica **DPM30** n.9 (P9)
Riferimento: P9 di allegato n.1
Data: luglio 2008

scala 1:100

Stratigrafia	quote dal p.c.	tipo litologico	P o c k e t	Osservazioni
0	0.0			
	0.3	Sabbia limosa (terreno vegetale)		
1	1.1	Ghiaia media consistenza (Depositi alluvionali terrazzati)		
2	2.0	Sabbie sciolte (Depositi alluvionali terrazzati)		
3				
4		Sabbia molto sciolta (Depositi alluvionali terrazzati)		
5	4.8			
	5.3	Ghiaia densa (Depositi alluvionali terrazzati)		Fine prova DPM 30
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Studio di **Geologia**
Dott. **Daniele Morresi**
Via **Matteotti, 26**
62014 **Corridonia (MC)**

Cantiere: **Collettore tratto Caporosso S.Ginesio-Macchie S.Angelo P.**
Oggetto: **Stratigrafia prova penetrometrica dinamica DPM30 n.10 (P10)**
Riferimento: **P10 di allegato n.1**
Data: **luglio 2008**

scala 1:100

Stratigrafia	quote dal p.c.	tipo litologico	p o c k e t	Osservazioni
0	0.0	Sabbia limosa (Terrano vegetale)		Fine prova DPM30.
1	0.5			
2	1.6	Sabbia molto sciolta-scotta (Depositi alluvionali terrazzati)		
3	1.9			
4	2.4			
5		Sabbia con ghiaie medie consistenti (Depositi alluvionali terrazzati)		
6		Ghiaie dense (Depositi e luvi-ali terrazzati)		
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Studio di **Geologia**
Dott. Daniele Morresi
Via Matteotti, 26
62014 Corridonia (MC)

Cantiere: Collettore tratto Caporosso S.Ginesio-Macchie S. Angelo P.
Oggetto: **Stratigrafia** prova penetrometrica dinamica **DPM30** n.11 (P11)
Riferimento: P11 di allegato n.1
Data: luglio 2008

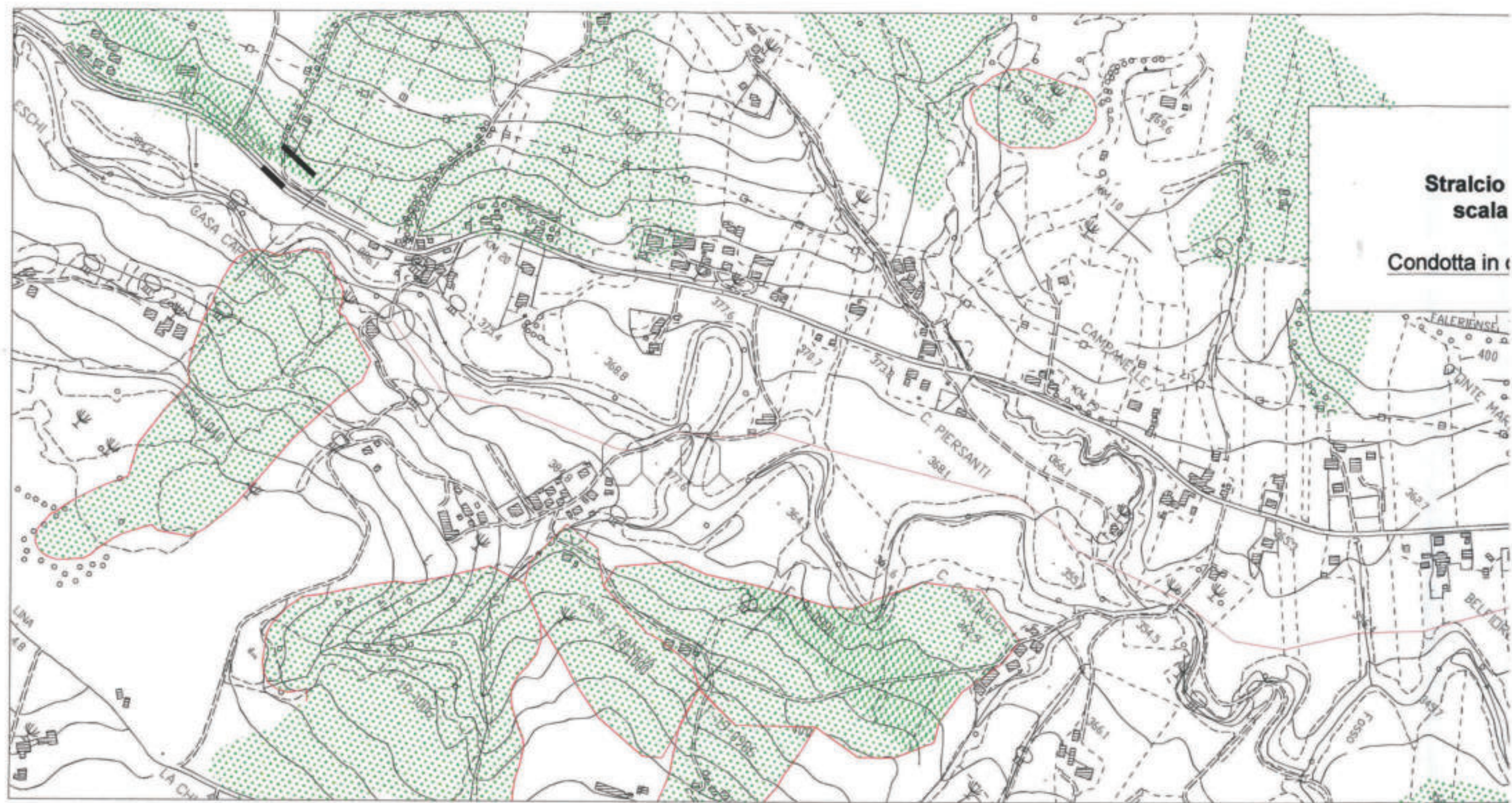
scala 1:100

Stratigrafia	quote dal p.c.	tipo litologico	po ck et	Osservazioni
0	0.0			
	0.6	Sabbia limosa (Terreno vegetale).		
1	1.3	Sabbia siltosa (Depositi alluvionali terrazzati).		
2		Sabbia siltosa (Depositi alluvionali terrazzati).		
3	2.8 3.1	Sabbia con ghiaia media consistenza (Depositi alluvionali terrazzati).		
4	4.1	Ghiaia densa (Depositi alluvionali terrazzati).		
	4.6	Sabbia siltosa (Depositi alluvionali terrazzati).		
5	5.6	Ghiaia densa (Depositi alluvionali terrazzati).		5.2 metri - unita fine prova DPM30.
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

- Sezioni stratigrafiche trasversali di allegato n°1
scala 1:1.000
sezione A-A'; sezione B-B'; sezione C-C'; sezione D-D';
sezione E-E'; sezione F-F'.

Sezioni longitudinali di allegato n°1
scala altezze 1:400; scala lunghezze 1:2.000;
sezioni 1-172.

allegato n°4



ndotta in oggetto (tratto continuo rosso)





Legenda



Scarpata di erosione fluviale o di terrazzo



Area interessata da ruscellamento



Area interessata da deformazioni plastiche



Solco di ruscellamento concentrato



*Depositi eluvio-colluviali
(spessore 5,0 metri)*

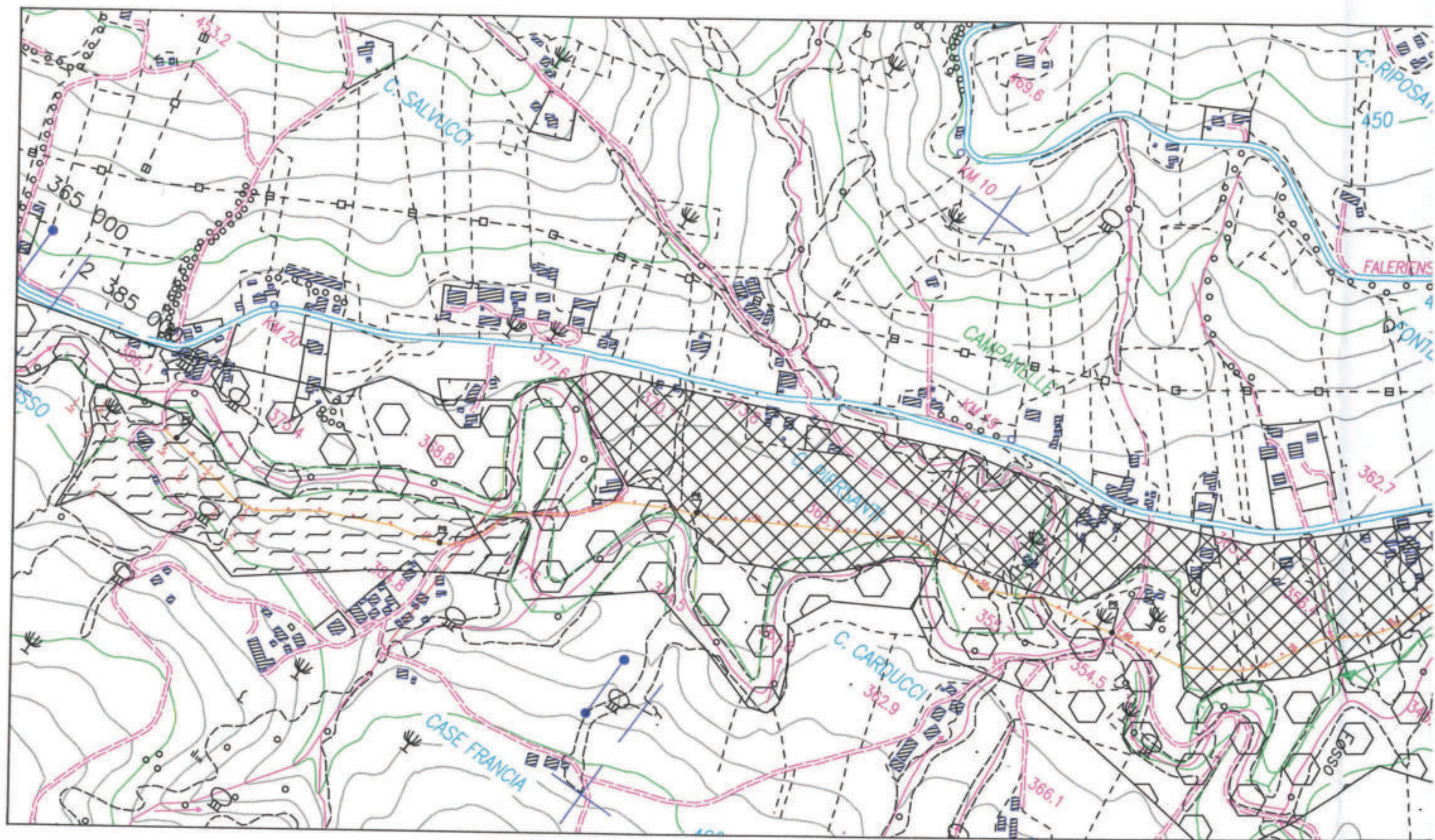


Ghiaia (Depositi alluvionali)

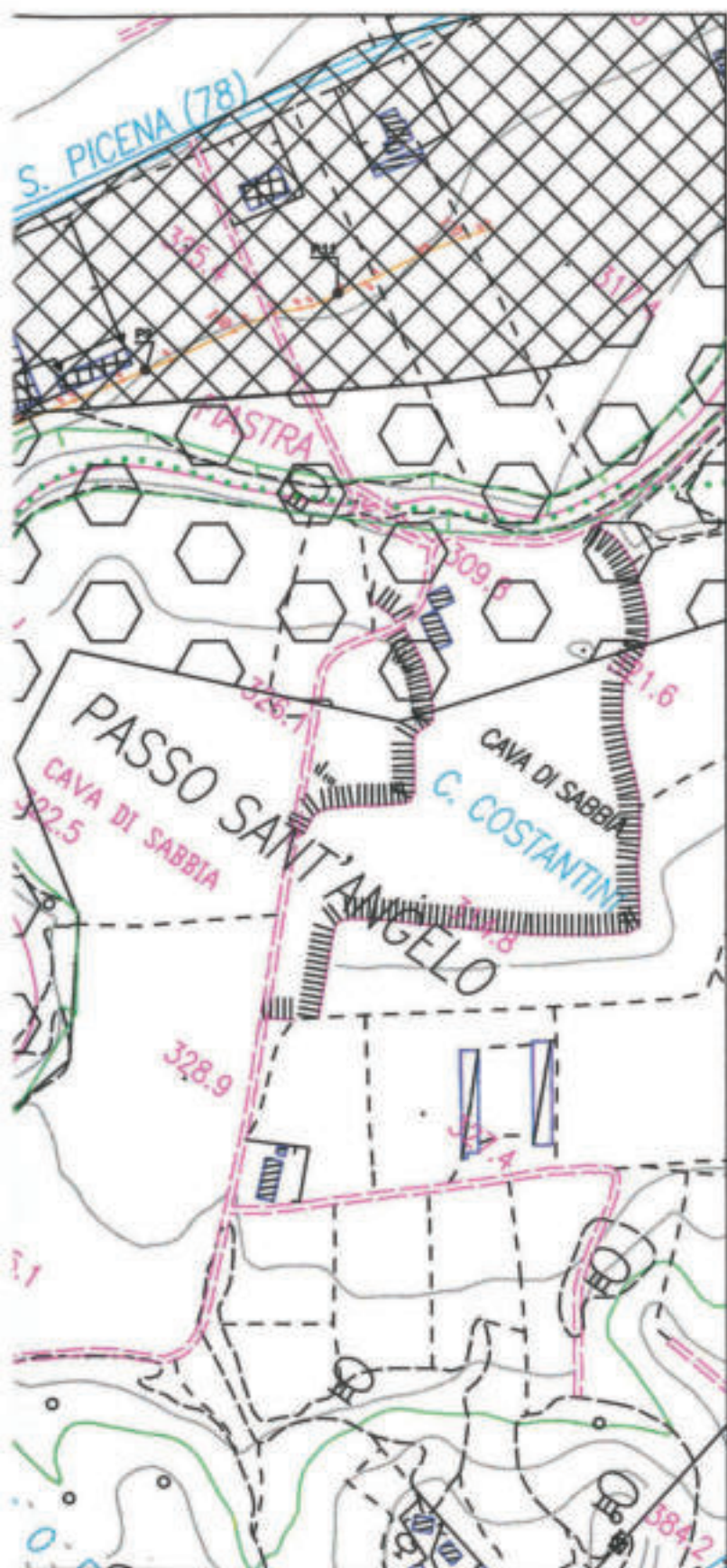


Superficie di terrazzo (Depositi alluvionali)

**Carta geologica e geomorfologica
scala 1:5.000
allegato n°2A**







**Certificati prove penetrometriche dinamiche
Penetrometro modello DPM30**

- Legenda;
- Rappresentazione grafica Ndp;
- Rappresentazione grafica Rpd;
- Elaborazione statistica – Parametri geotecnici;
- Riferimento: prova da numero 1 a numero 11 (P1-P11) di allegato n.1.

allegato n°6

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

GENERALITA'

Committente:	Tennacola Spa	Data:	24-7-2008
Cantiere:		Prof.tà prova:	150 cm
Località:	Sant'Angelo in Pontano	Prof.tà falda:	Falda non rilevata

CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO DINAMICO IMPIEGATO

MODELLO

TIPO	DPM (medio)
PESO MASSA BATTENTE	M = kg 30
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = cm 20
PESO SISTEMA DI BATTUTA	Pp = kg 12
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = mm 35,70
AREA BASE PUNTA CONICA	A = cmq 10,00
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA ASTE	L = m 1,00
PESO ASTE PER METRO	P = kg 2,9
LUNGHEZZA TRATTO DI INFISSIONE	$\delta = \text{cm } 10$

RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA R_{pd} (Formula Olandese)

$$R_{pd} = M^2 H / A e (M + P + Pp) \quad [\text{kg/cm}^2]$$

M = Peso massa battente [kg]

A = Area base punta conica [cmq]

P = Peso aste per metro [kg/m]

H = Altezza caduta libera [cm]

e = Infissione per colpo = 10/N [cm]

Pp = Peso sistema di battuta [kg]

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

Strati incoerenti

D_r = Densità relativa [%]

ϕ = Angolo attrito interno [°]

γ = Peso di volume [t/mc]

M = Modulo di deformazione drenato [kg/cmq]

E = Modulo di deformazione di Young [kg/cmq]

G_o = Modulo di deformazione di taglio [t/mq]

V_s = Velocità onde sismiche [m/s]

Strati coesivi

I_c = Indice di consistenza

C_u = Coesione non drenata [t/mq]

γ = Peso di volume [t/mc]

E_d = Modulo di deformazione non drenato [kg/cmq]

G_o = Modulo dinamico di taglio [t/mq]

Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1**Grafico Ndp - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

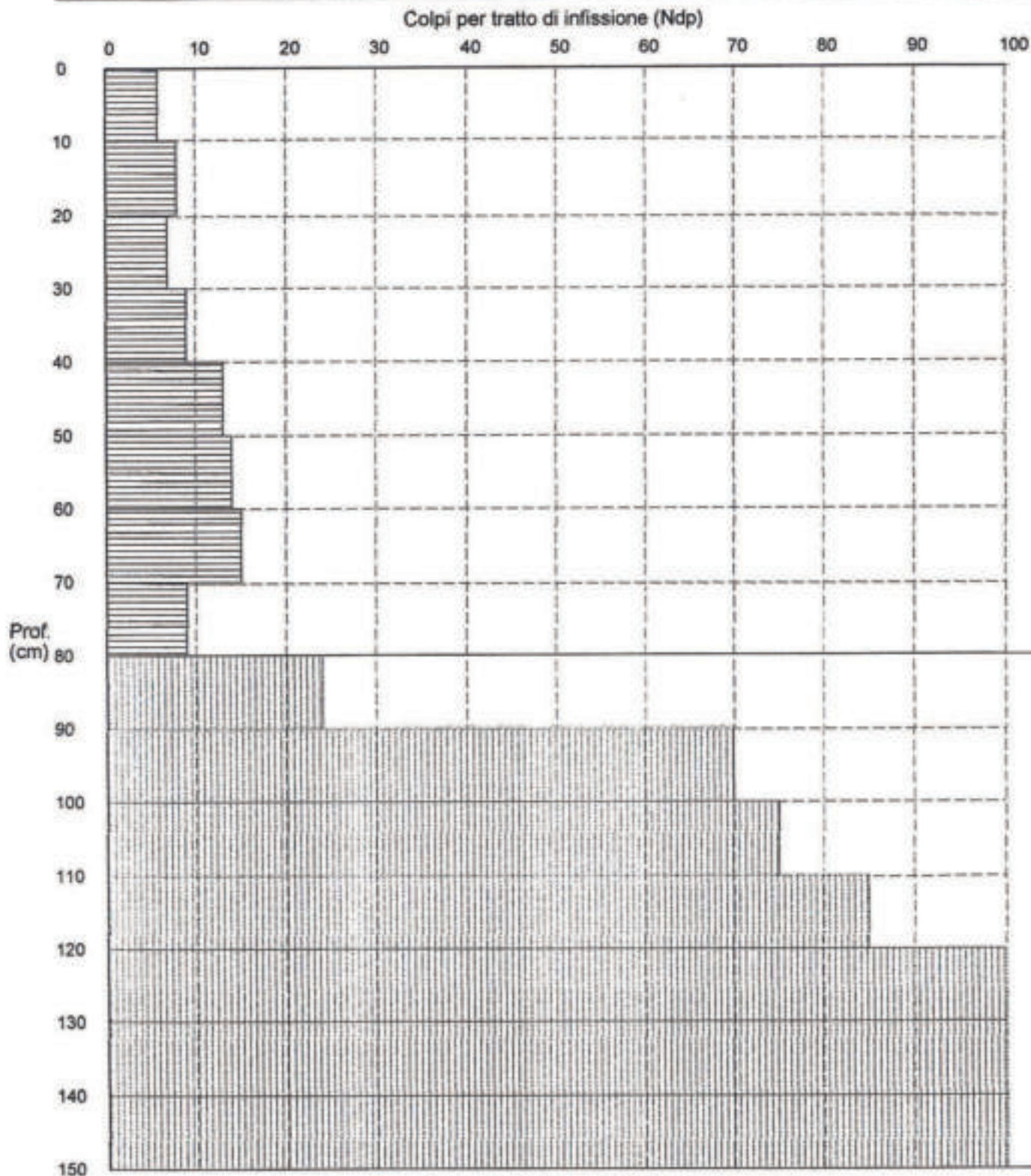
Data: 24-7-2008

Cantiere:

Prof.tà prova: 150 cm

Località: Sant'Angelo in Pontano

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1**Grafico Rpd - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

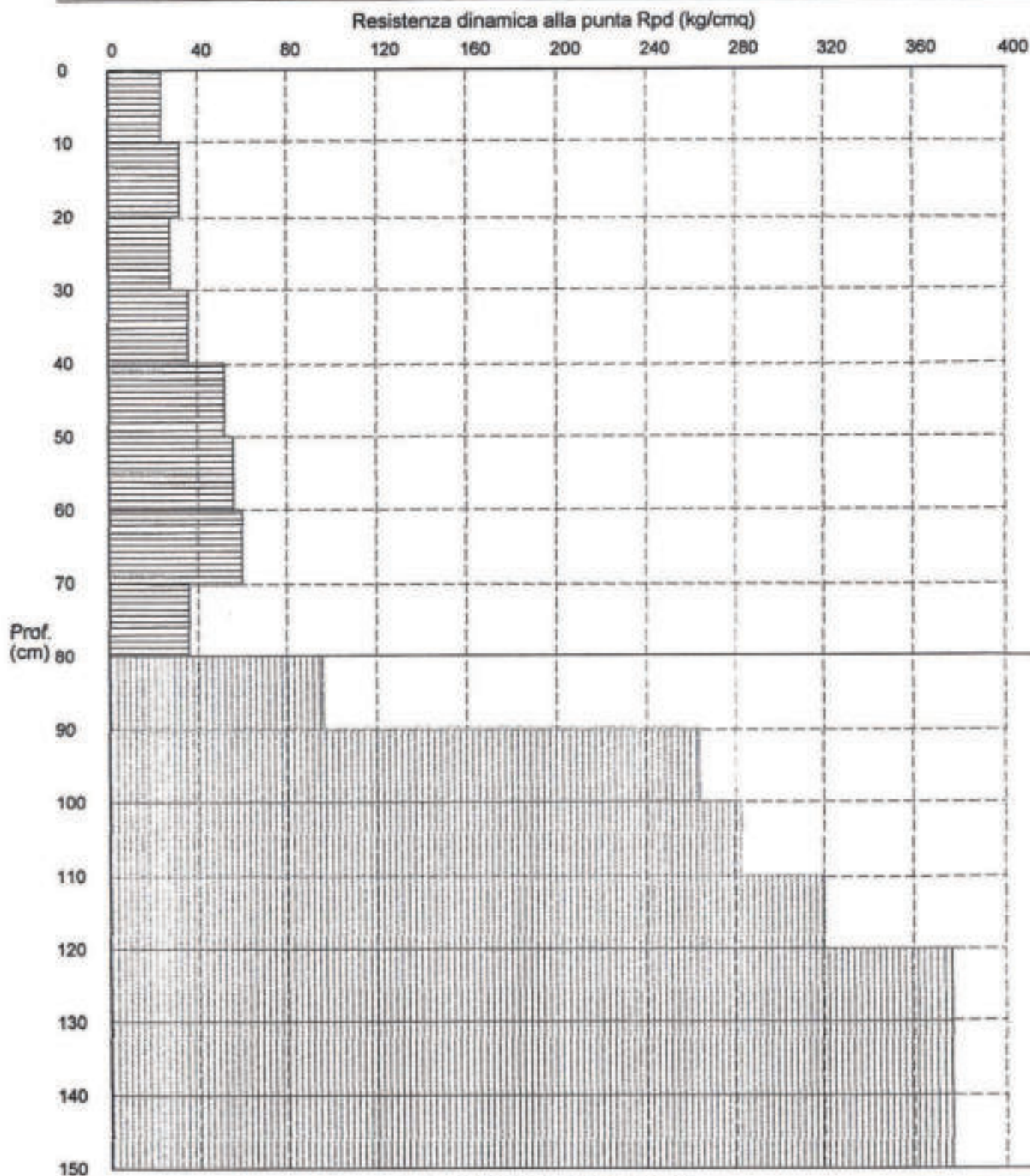
Data: 24-7-2008

Cantiere:

Prof.tà prova: 150 cm

Località: Sant'Angelo in Pontano

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

Elaborazione statistica e parametri geotecnici (pagina 1)

GENERALITA'

Committente: Tennacola Spa

Data: 24-7-2008

Cantiere:

Prof.tà prova: 150 cm

Località: Sant'Angelo in Pontano

Prof.tà falda: Falda non rilevata

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,80	Ndp	6	15	10,1	8,1
		Rpd (kg/cmq) 24,1	60,1		40,6	
2	da 0,80 a 1,50	Ndp	24	100	79,1	71,2
		Rpd (kg/cmq) 96,2	376,6		298,9	

PARAMETRI GEOTECNICI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	ϕ (°)	γ (t/mc)	M (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Go (t/mq)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu (kg/cmq)	γ (t/mc)	Ed (kg/cmq)	Go (t/mq)
1	0,80	68,4	27,9	1,46	66,7	19,9	4644	137,4	—	—	—	—	—
2	1,50	100,0	35,1	2,22	355,7	59,1	35843	208,5	—	—	—	—	—

Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2**Grafico Ndp - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

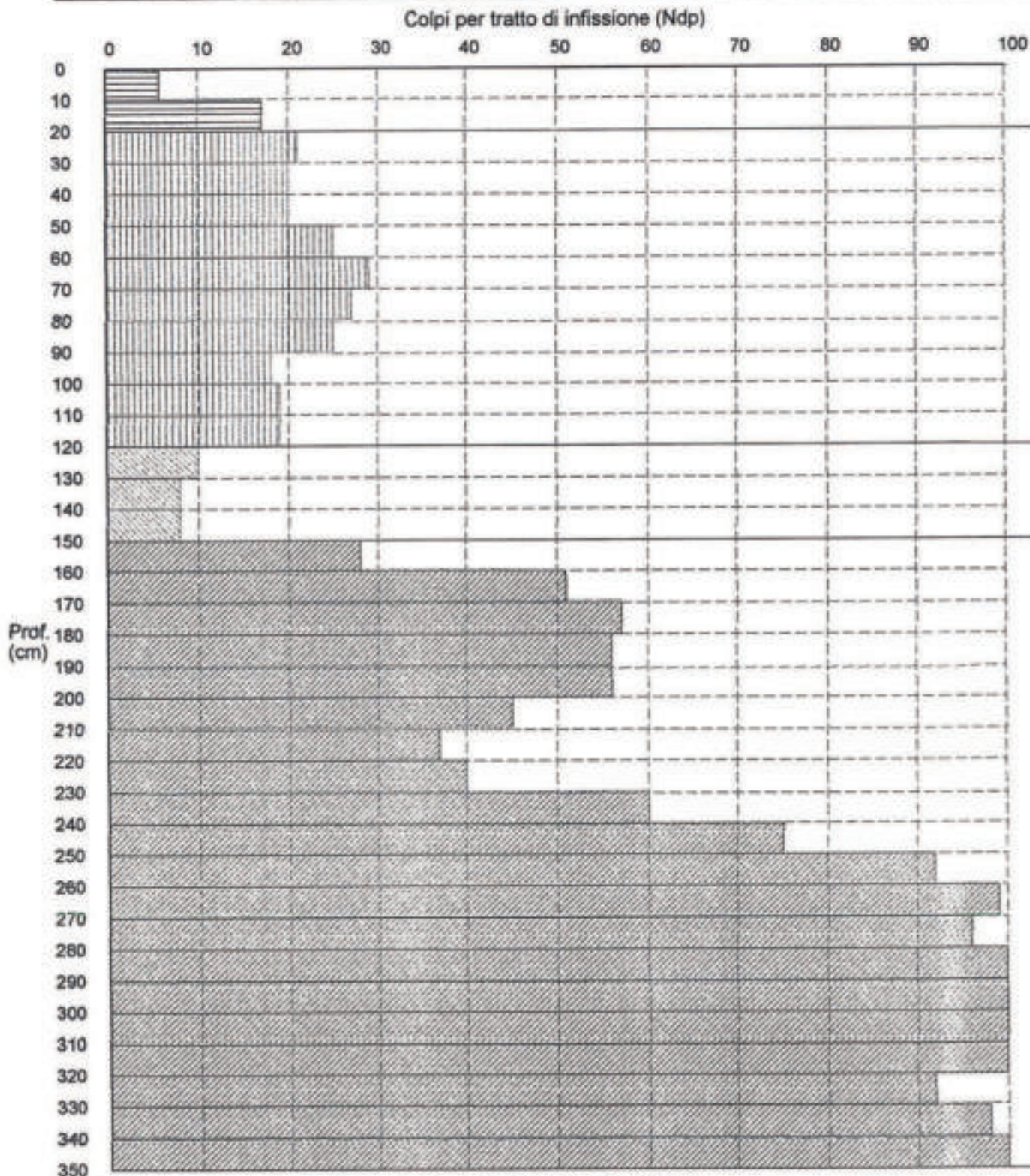
Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 24-7-2008

Prof.tà prova: 350 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2**Grafico Rpd - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

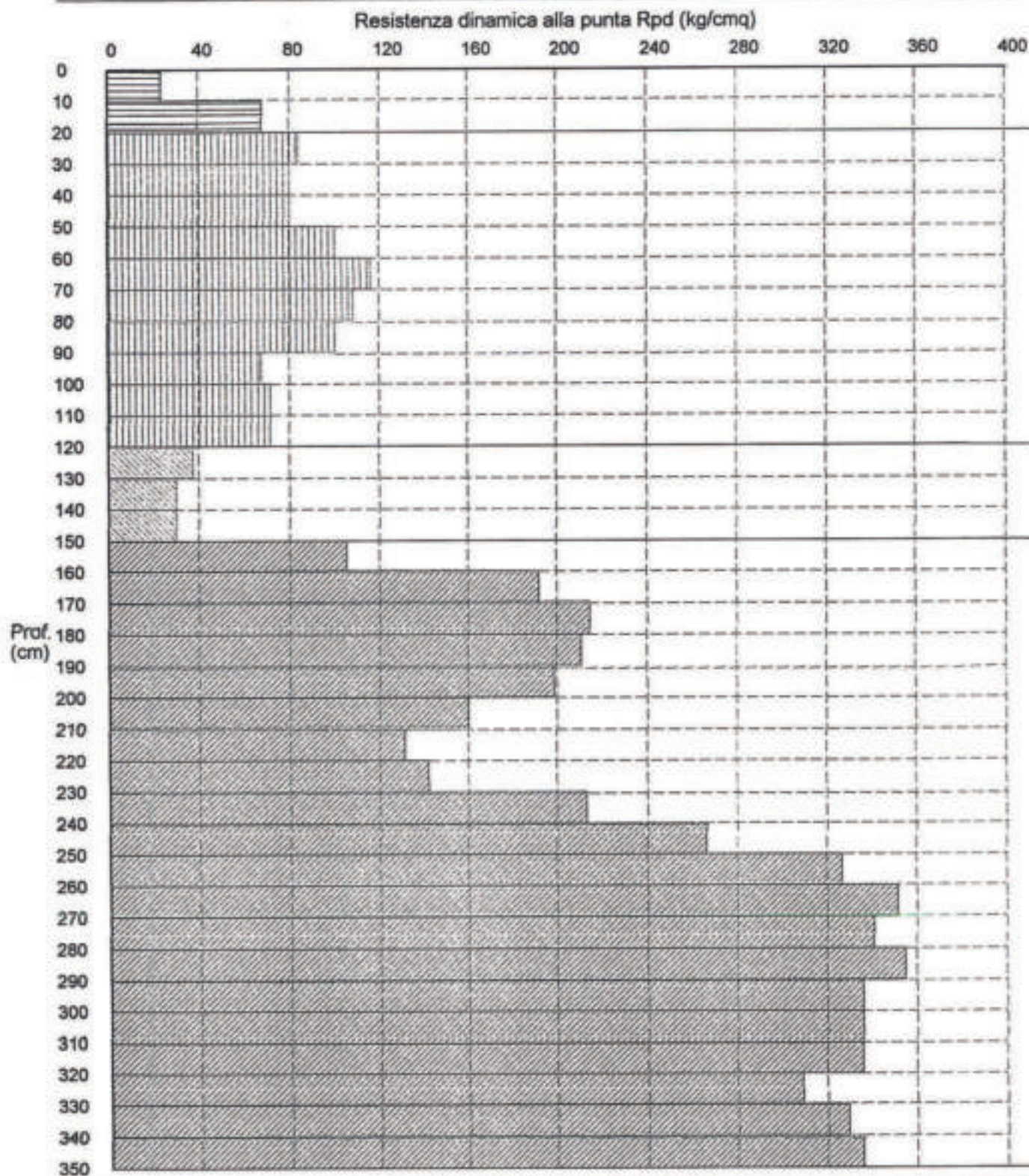
Data: 24-7-2008

Cantiere:

Prof.tà prova: 350 cm

Località: San Ginesio

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

Elaborazione statistica e parametri geotecnici (pagina 1)

GENERALITA'

Committente: Tennacola Spa

Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 24-7-2008

Prof.tà prova: 350 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,20	Ndp	6	17	11,5	9,2
		Rpd (kg/cm ²) 24,1	68,2		46,1	
2	da 0,20 a 1,20	Ndp	18	29	22,3	20,1
		Rpd (kg/cm ²) 67,8	116,3		88,0	
3	da 1,20 a 1,50	Ndp	8	10	8,7	7,8
		Rpd (kg/cm ²) 30,1	37,7		32,6	
4	da 1,50 a 3,50	Ndp	28	100	74,1	66,7
		Rpd (kg/cm ²) 105,4	355,0		259,5	

PARAMETRI GEOTECNICI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	φ (°)	γ (t/m ³)	M kg/cm ²	E kg/cm ²	Go (t/m ²)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu kg/cm ²	γ (t/m ³)	Ed kg/cm ²	Go (t/m ²)
1	0,20	75,3	28,4	1,50	70,6	21,2	5234	133,2	—	—	—	—	—
2	1,20	100,0	30,3	1,80	247,9	31,4	10897	164,3	—	—	—	—	—
3	1,50	64,6	27,8	1,45	72,8	19,5	4482	143,1	—	—	—	—	—
4	3,50	100,0	35,0	2,15	473,5	57,2	33692	212,3	—	—	—	—	—

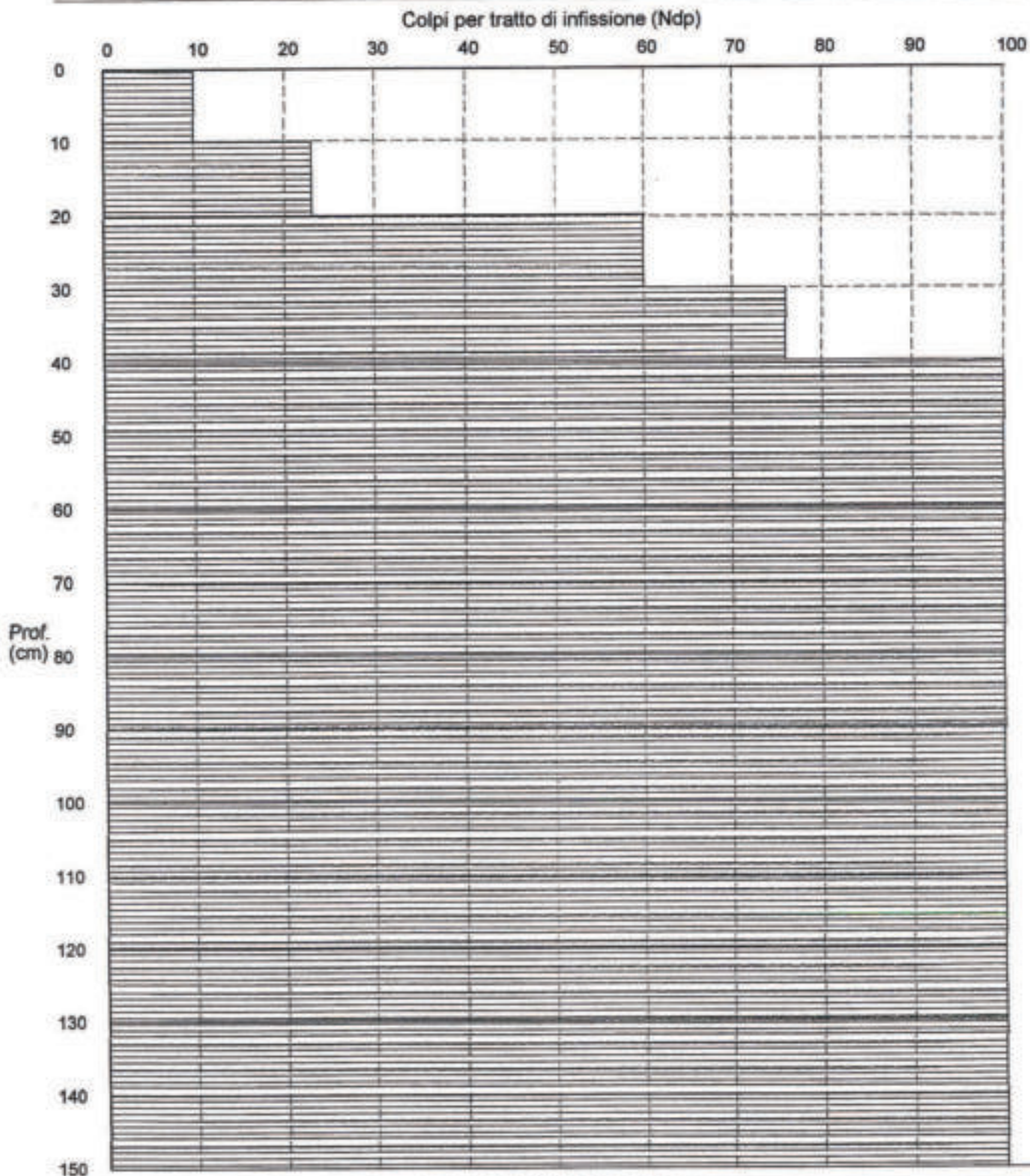
Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3**Grafico Ndp - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa
Cantiere:
Località: Sant'Angelo in Pontano

Data: 24-7-2008
Prof.tà prova: 150 cm
Prof.tà falda: Falda non rilevata

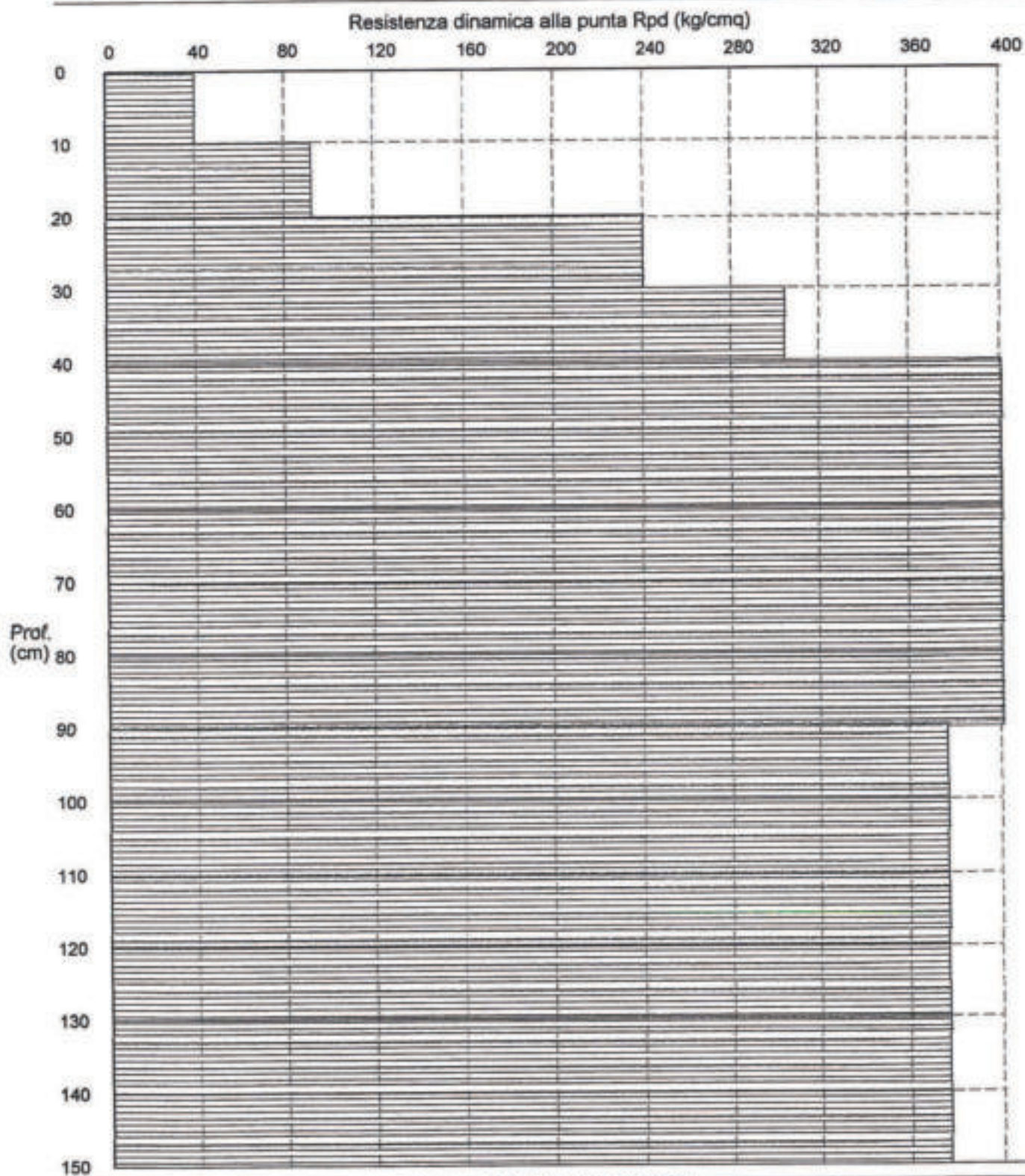
**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3**Grafico Rpd - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa
 Cantiere:
 Località: Sant'Angelo in Pontano

Data: 24-7-2008
 Prof.tà prova: 150 cm
 Prof.tà falda: Falda non rilevata



Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3

Elaborazione statistica e parametri geotecnici (pagina 1)

GENERALITA'

Committente: Tennacola Spa

Data: 24-7-2008

Cantiere:

Prof.tà prova: 150 cm

Località: Sant'Angelo in Pontano

Prof.tà falda: Falda non rilevata

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 1,50	Ndp	10	100	84,6	67,7
		Rpd (kg/cmq) 40,1	400,9		329,4	

PARAMETRI GEOTECNICI

		INCOERENTE							COESIVO				
STRATO	Prof. (m)	Dr (%)	ϕ (°)	γ (t/mc)	M (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Go (t/mq)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu (kg/cmq)	γ (t/mc)	Ed (kg/cmq)	Go (t/mq)
1	1,50	100,0	34,8	2,17	480,5	57,8	34162	203,3	—	—	—	—	—

Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4**Grafico Ndp - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

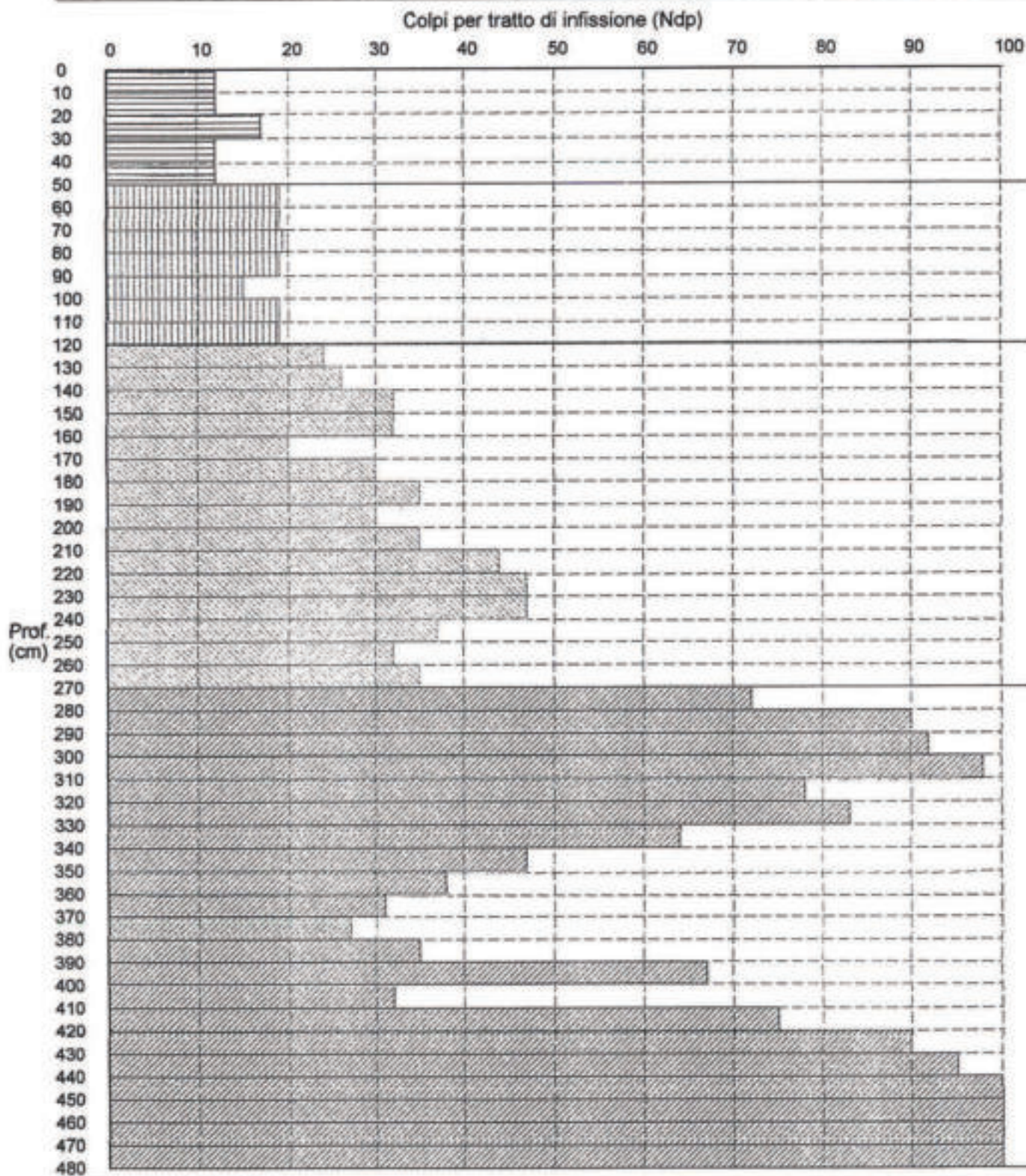
Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 24-7-2008

Prof.tà prova: 480 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

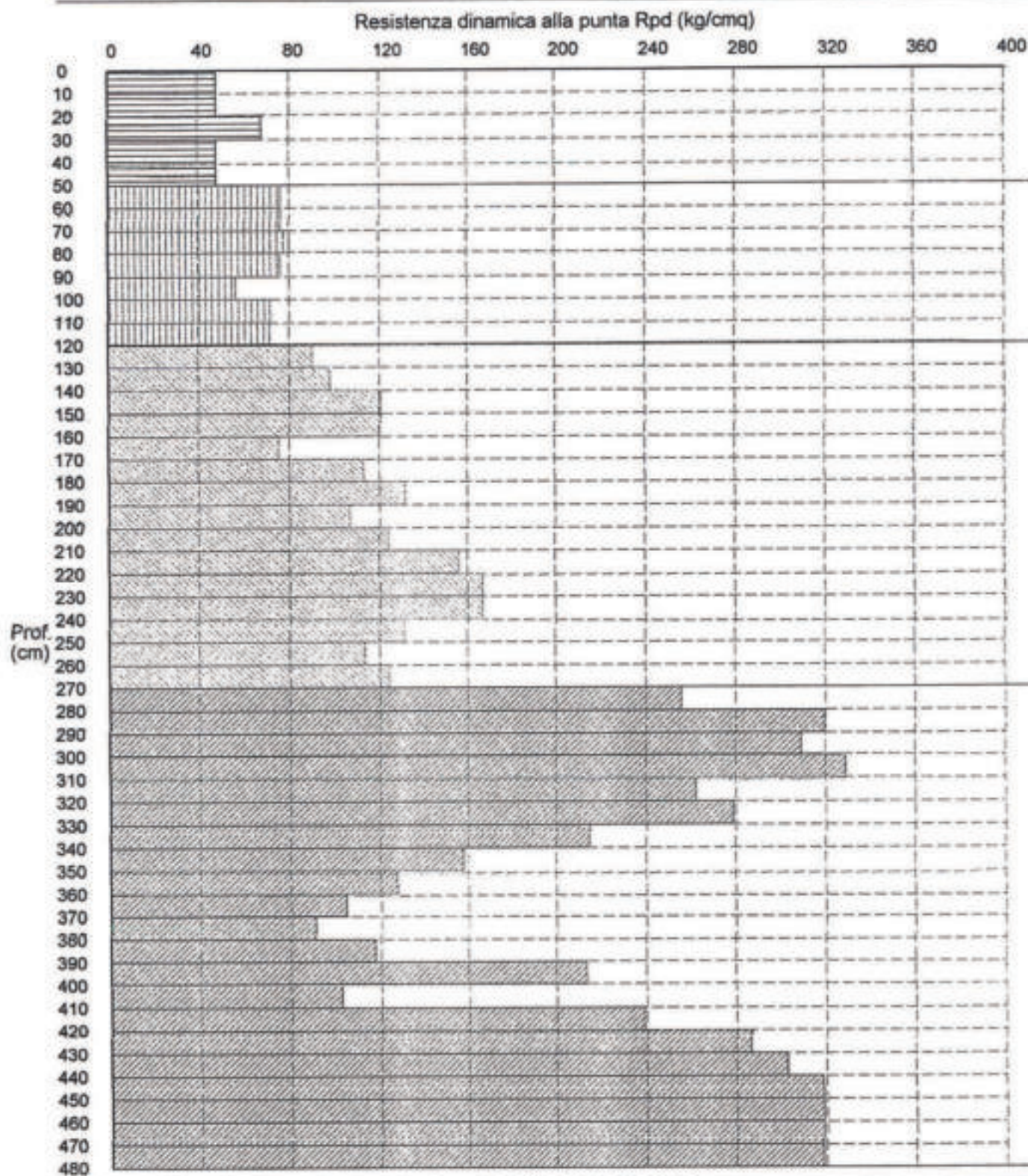
**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4**Grafico Rpd - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa
 Cantiere:
 Località: San Ginesio

Data: 24-7-2008
 Prof.tà prova: 480 cm
 Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4

Elaborazione statistica e parametri geotecnici (pagina 1)

GENERALITA'

Committente: Tennacola Spa

Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 24-7-2008

Prof.tà prova: 480 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,50	Ndp	12	17	13,0	10,4
		Rpd (kg/cmq) 48,1	68,2		52,1	
2	da 0,50 a 1,20	Ndp	15	20	18,6	16,7
		Rpd (kg/cmq) 56,5	80,2		72,6	
3	da 1,20 a 2,70	Ndp	20	47	33,7	30,4
		Rpd (kg/cmq) 75,3	166,9		122,6	
4	da 2,70 a 4,80	Ndp	27	100	72,1	64,9
		Rpd (kg/cmq) 90,7	329,1		237,4	

PARAMETRI GEOTECNICI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	ϕ (°)	γ (t/mc)	M (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Go (t/mq)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu (kg/cmq)	γ (t/mc)	Ed (kg/cmq)	Go (t/mq)
1	0,50	78,7	29,0	1,54	73,8	22,6	5874	140,9	—	—	—	—	—
2	1,20	96,1	31,6	1,72	212,8	28,6	9175	160,4	—	—	—	—	—
3	2,70	100,0	35,5	1,94	355,6	38,6	16080	183,6	—	—	—	—	—
4	4,80	100,0	35,4	2,13	716,7	56,4	32835	214,7	—	—	—	—	—

Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 5**Grafico Ndp - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

Cantiere:

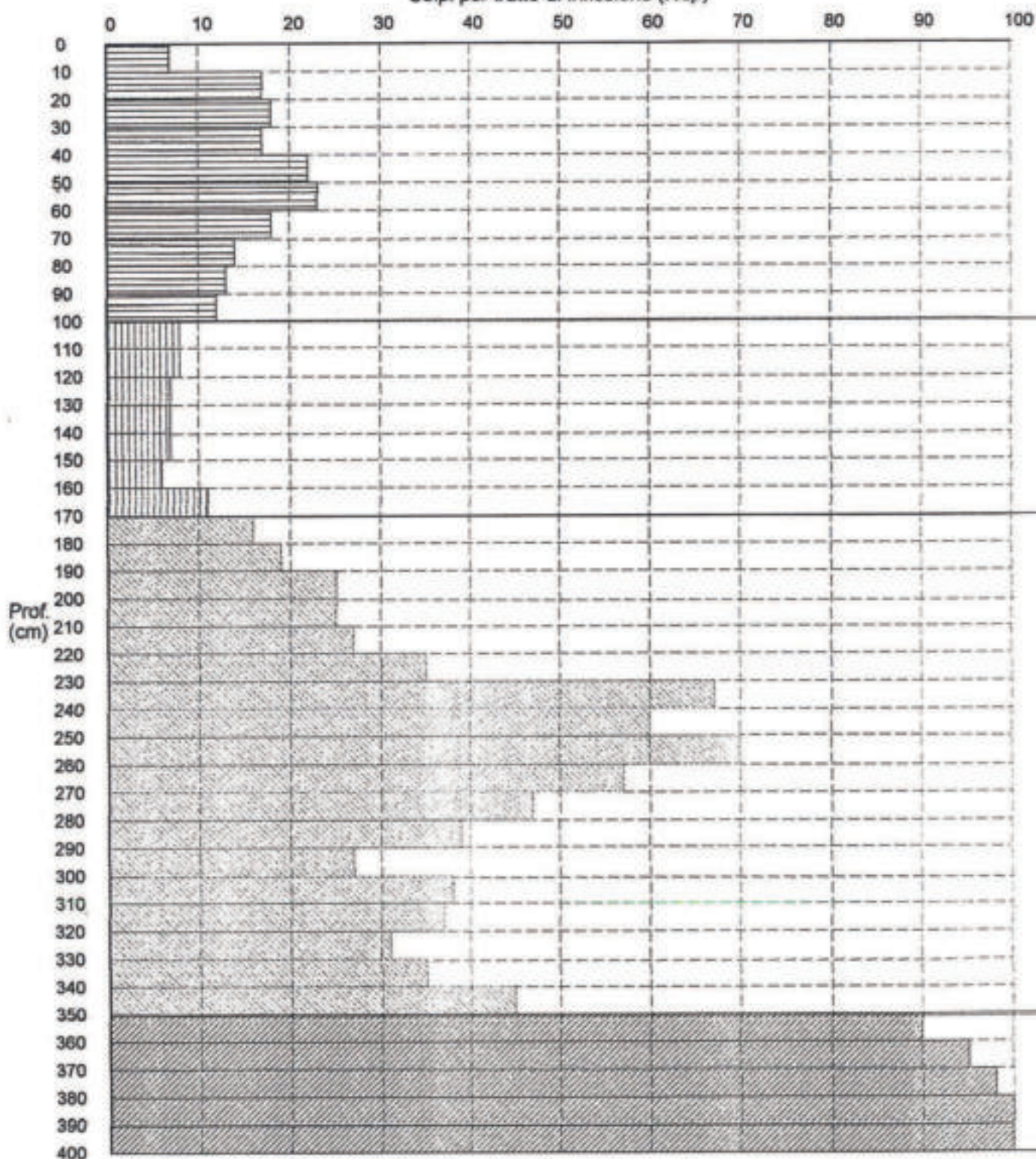
Località: San Ginesio

Data: 25-7-2008

Prof.tà prova: 400 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

Colpi per tratto di infissione (Ndp)

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 5**Grafico Rpd - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

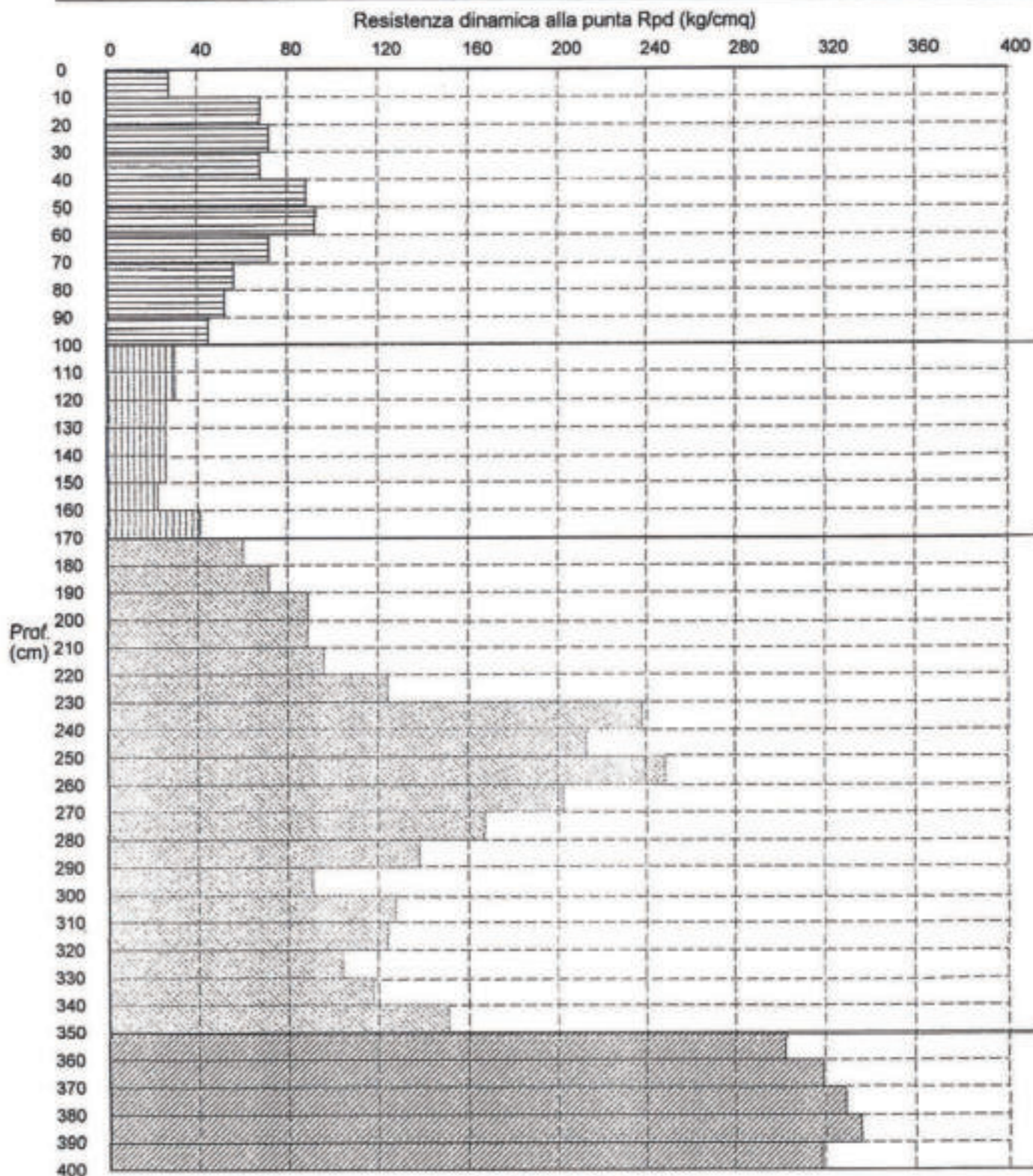
Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 25-7-2008

Prof.tà prova: 400 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 5

Elaborazione statistica e parametri geotecnici (pagina 1)

GENERALITA'

Committente: Tennacola Spa

Data: 25-7-2008

Cantiere:

Prof.tà prova: 400 cm

Località: San Ginesio

Prof.tà falda: Falda non rilevata

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 1,00	Ndp	7	23	16,1	12,9
		Rpd (kg/cm ²) 28,1	92,2	64,3		
2	da 1,00 a 1,70	Ndp	6	11	7,7	6,9
		Rpd (kg/cm ²) 22,6	41,4	29,0		
3	da 1,70 a 3,50	Ndp	16	70	38,9	35,0
		Rpd (kg/cm ²) 60,3	248,5	136,2		
4	da 3,50 a 4,00	Ndp	90	100	96,6	86,9
		Rpd (kg/cm ²) 302,2	335,8	321,0		

PARAMETRI GEOTECNICI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	φ (°)	γ (t/mc)	M kg/cm ²	E kg/cm ²	Go (t/mq)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu kg/cm ²	γ (t/mc)	Ed kg/cm ²	Go (t/mq)
1	1,00	85,2	30,0	1,62	91,4	25,1	7182	150,2	—	—	—	—	—
2	1,70	60,6	27,4	1,42	62,6	18,4	4018	140,2	—	—	—	—	—
3	3,50	100,0	36,3	1,98	404,1	41,4	18380	190,2	—	—	—	—	—
4	4,00	100,0	51,5	2,30	947,4	65,3	43229	225,8	—	—	—	—	—

Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 6**Grafico Ndp - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

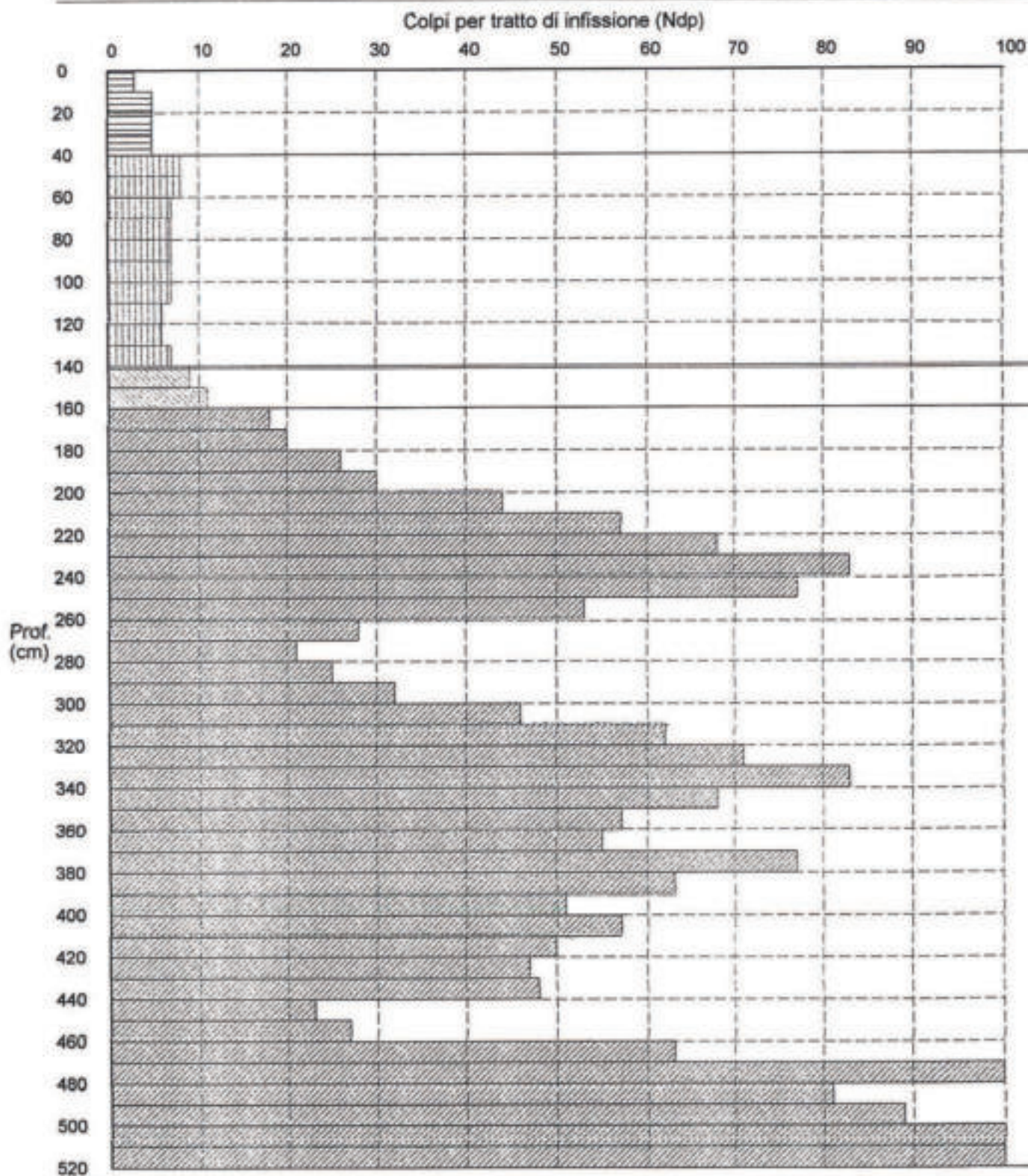
Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 25-7-2008

Prof.tà prova: 520 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 6**Grafico Rpd - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

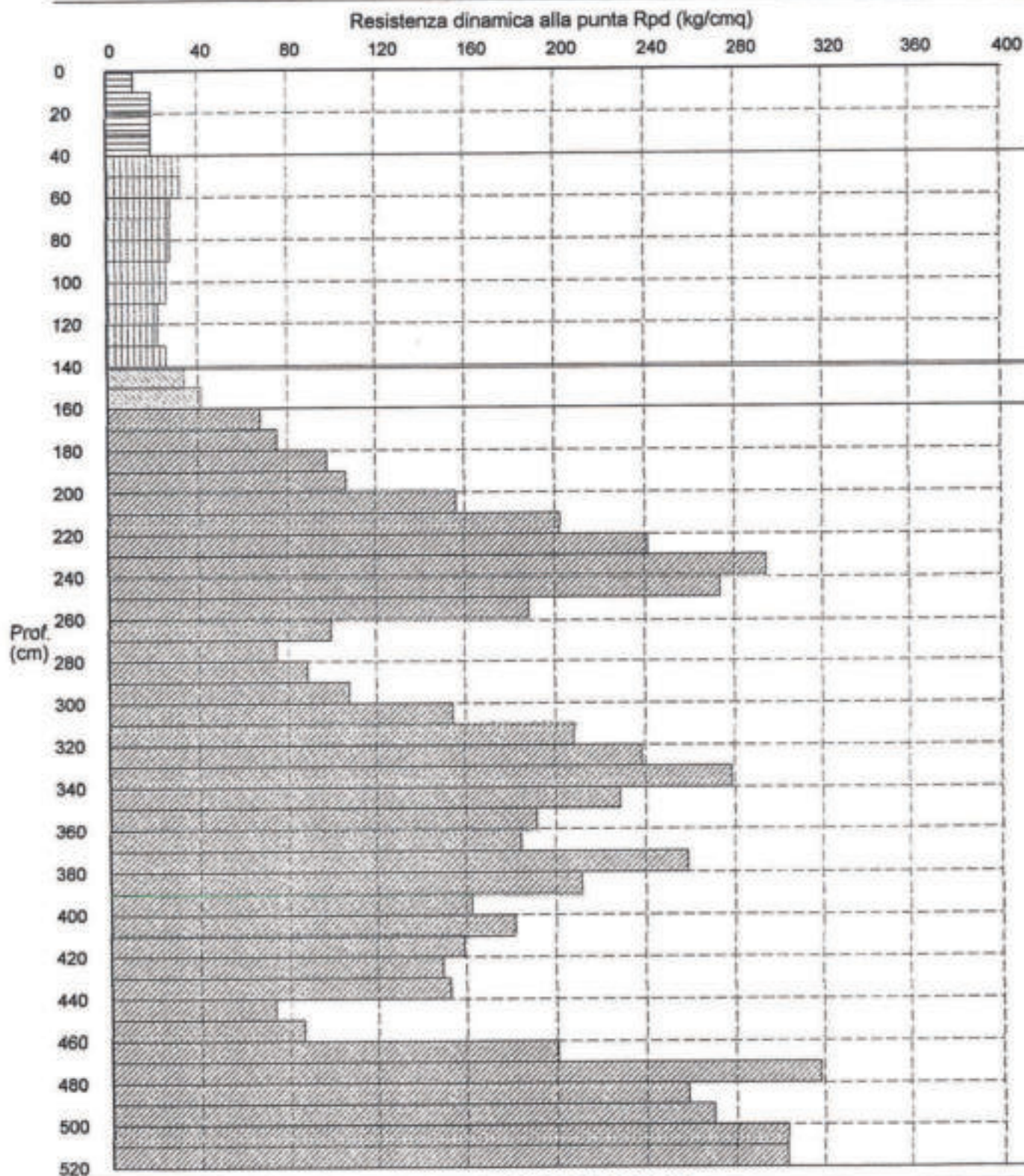
Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 25-7-2008

Prof.tà prova: 520 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 6

Elaborazione statistica e parametri geotecnici (pagina 1)

GENERALITA'

Committente: Tennacola Spa

Data: 25-7-2008

Cantiere:

Prof.tà prova: 520 cm

Località: San Ginesio

Prof.tà falda: Falda non rilevata

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,40	Ndp	3	5	4,5	3,6
		Rpd (kg/cm ²) 12,0	20,0		18,0	
2	da 0,40 a 1,40	Ndp	6	8	7,0	6,3
		Rpd (kg/cm ²) 22,6	32,1		27,3	
3	da 1,40 a 1,60	Ndp	9	11	10,0	9,0
		Rpd (kg/cm ²) 33,9	41,4		37,7	
4	da 1,60 a 5,20	Ndp	18	100	55,6	50,0
		Rpd (kg/cm ²) 67,8	318,6		184,6	

PARAMETRI GEOTECNICI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	φ (°)	γ (t/mc)	M kg/cm ²	E kg/cm ²	Go (t/mq)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu kg/cm ²	γ (t/mc)	Ed kg/cm ²	Go (t/mq)
1	0,40	46,7	25,7	1,28	25,6	13,3	2167	116,3	—	—	—	—	—
2	1,40	58,8	27,1	1,39	60,3	17,6	3667	135,7	—	—	—	—	—
3	1,60	69,6	28,3	1,50	132,1	21,0	5127	147,2	—	—	—	—	—
4	5,20	100,0	37,2	2,04	561,0	49,5	25701	204,4	—	—	—	—	—

Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 7**Tabella valori di resistenza****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

Data: 25-7-2008

Cantiere:

Prof.tà prova: 560 cm

Località: San Ginesio

Prof.tà falda: Falda non rilevata

<i>Prof. (cm)</i>	<i>Ndp</i>	<i>Ndp norm.</i>	<i>Rpd (kg/cm²)</i>	<i>aste</i>	<i>Prof. (cm)</i>	<i>Ndp</i>	<i>Ndp norm.</i>	<i>Rpd (kg/cm²)</i>	<i>aste</i>
da 0 a 10	2	14	8,02	1	da 280 a 290	5	6	17,75	3
da 10 a 20	2	10	8,02	1	da 290 a 300	6	7	20,15	4
da 20 a 30	2	8	8,02	1	da 300 a 310	8	9	26,87	4
da 30 a 40	2	7	8,02	1	da 310 a 320	6	7	20,15	4
da 40 a 50	4	12	16,04	1	da 320 a 330	7	8	23,51	4
da 50 a 60	6	16	24,05	1	da 330 a 340	7	8	23,51	4
da 60 a 70	6	15	24,05	1	da 340 a 350	7	8	23,51	4
da 70 a 80	5	12	20,04	1	da 350 a 360	7	8	23,51	4
da 80 a 90	6	13	24,05	1	da 360 a 370	8	9	26,87	4
da 90 a 100	5	10	18,83	2	da 370 a 380	10	11	33,58	4
da 100 a 110	5	10	18,83	2	da 380 a 390	9	9	30,22	4
da 110 a 120	5	9	18,83	2	da 390 a 400	10	10	31,86	5
da 120 a 130	4	7	15,06	2	da 400 a 410	8	8	25,49	5
da 130 a 140	4	7	15,06	2	da 410 a 420	7	7	22,30	5
da 140 a 150	5	8	18,83	2	da 420 a 430	7	7	22,30	5
da 150 a 160	5	8	18,83	2	da 430 a 440	10	10	31,86	5
da 160 a 170	5	8	18,83	2	da 440 a 450	10	10	31,86	5
da 170 a 180	7	11	26,36	2	da 450 a 460	10	10	31,86	5
da 180 a 190	6	9	22,59	2	da 460 a 470	7	6	22,30	5
da 190 a 200	5	7	17,75	3	da 470 a 480	8	7	25,49	5
da 200 a 210	4	6	14,20	3	da 480 a 490	9	8	28,67	5
da 210 a 220	6	8	21,30	3	da 490 a 500	10	9	30,30	6
da 220 a 230	6	8	21,30	3	da 500 a 510	12	11	36,36	6
da 230 a 240	6	8	21,30	3	da 510 a 520	14	13	42,42	6
da 240 a 250	6	8	21,30	3	da 520 a 530	17	15	51,52	6
da 250 a 260	5	6	17,75	3	da 530 a 540	16	14	48,48	6
da 260 a 270	6	7	21,30	3	da 540 a 550	19	17	57,58	6
da 270 a 280	6	7	21,30	3	da 550 a 560	23	20	69,70	6

Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 7**Grafico Ndp - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

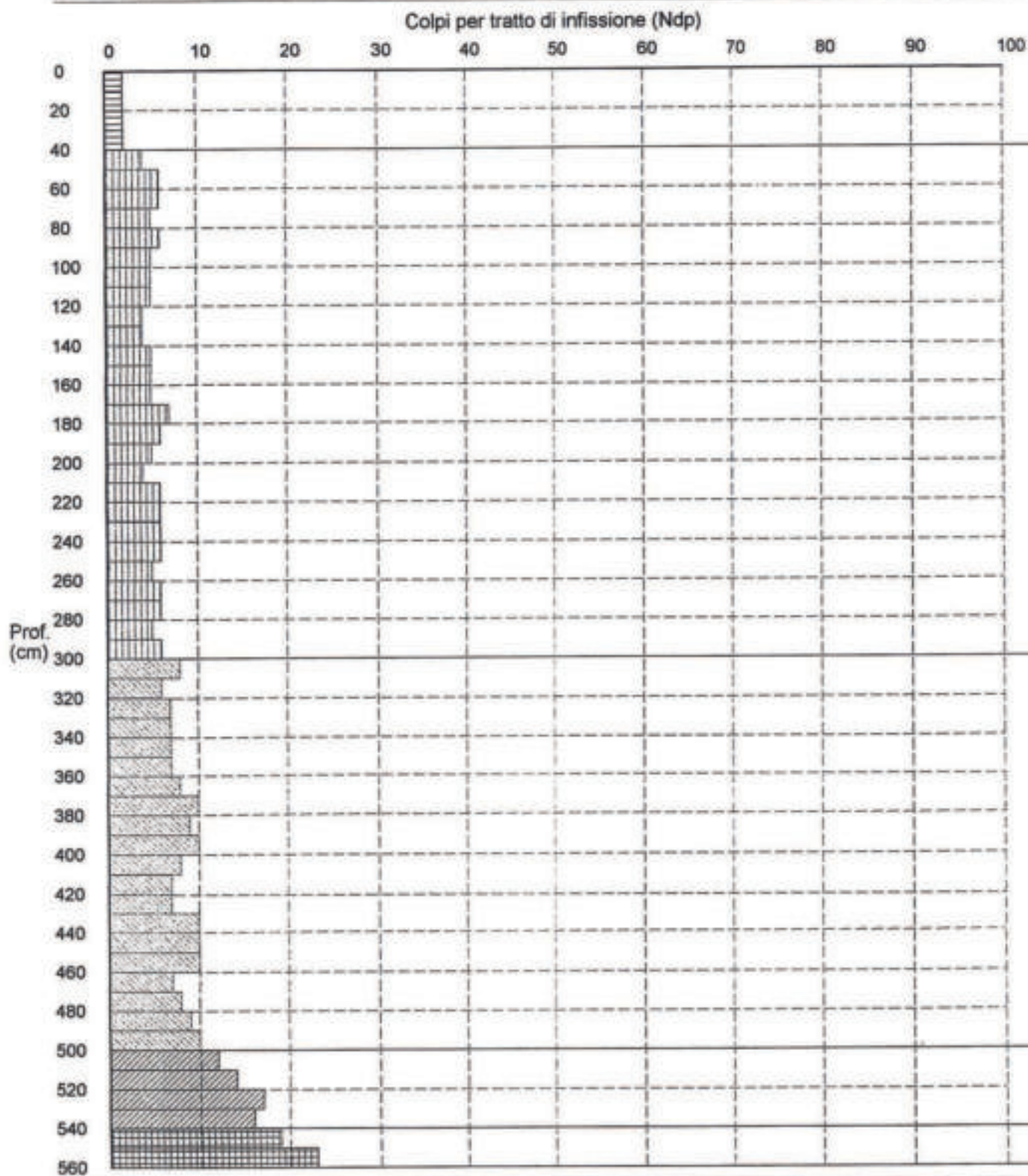
Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 25-7-2008

Prof.tà prova: 560 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 7

Elaborazione statistica e parametri geotecnici (pagina 1)

GENERALITA'

Committente: Tennacola Spa

Data: 25-7-2008

Cantiere:

Prof.tà prova: 560 cm

Località: San Ginesio

Prof.tà falda: Falda non rilevata

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,40	Ndp	2	2	2,0	1,6
		Rpd (kg/cmq)	8,0	8,0	8,0	
2	da 0,40 a 3,00	Ndp	4	7	5,3	4,3
		Rpd (kg/cmq)	14,2	26,4	19,8	
3	da 3,00 a 5,00	Ndp	6	10	8,3	6,6
		Rpd (kg/cmq)	20,2	33,6	26,8	
4	da 5,00 a 5,40	Ndp	12	17	14,8	13,3
		Rpd (kg/cmq)	36,4	51,5	44,7	
5	da 5,40 a 5,60	Ndp	19	23	21,0	18,9
		Rpd (kg/cmq)	57,6	69,7	63,6	

PARAMETRI GEOTECNICI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	ϕ (°)	γ (t/mc)	M kg/cmq	E kg/cmq	Go (t/mq)	Vs (m/s)	lc (-)	Cu kg/cmq	γ (t/mc)	Ed kg/cmq	Go (t/mq)
1	0,40	31,1	24,6	1,18	11,4	8,9	1011	101,1	—	—	—	—	—
2	3,00	45,4	26,0	1,31	30,4	14,5	2548	130,1	—	—	—	—	—
3	5,00	52,0	27,2	1,40	46,9	18,0	3831	144,9	—	—	—	—	—
4	5,40	72,6	30,2	1,63	94,3	25,5	7389	165,2	—	—	—	—	—
5	5,60	—	—	—	—	—	—	—	0,85	2,36	2,10	113,4	13860

Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 8**Grafico Ndp - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

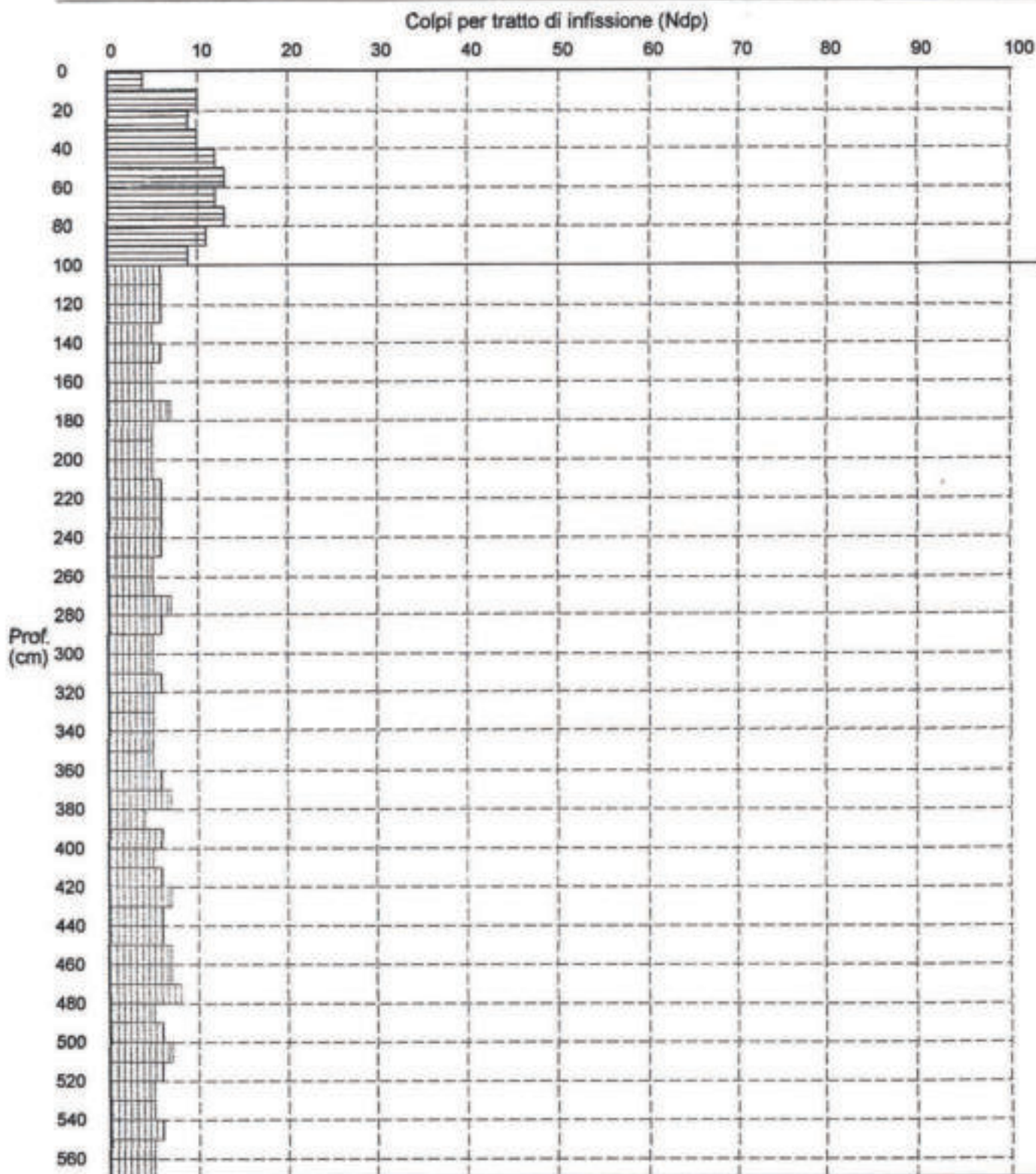
Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 29-7-2008

Prof.tà prova: 570 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 8**Grafico Rpd - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

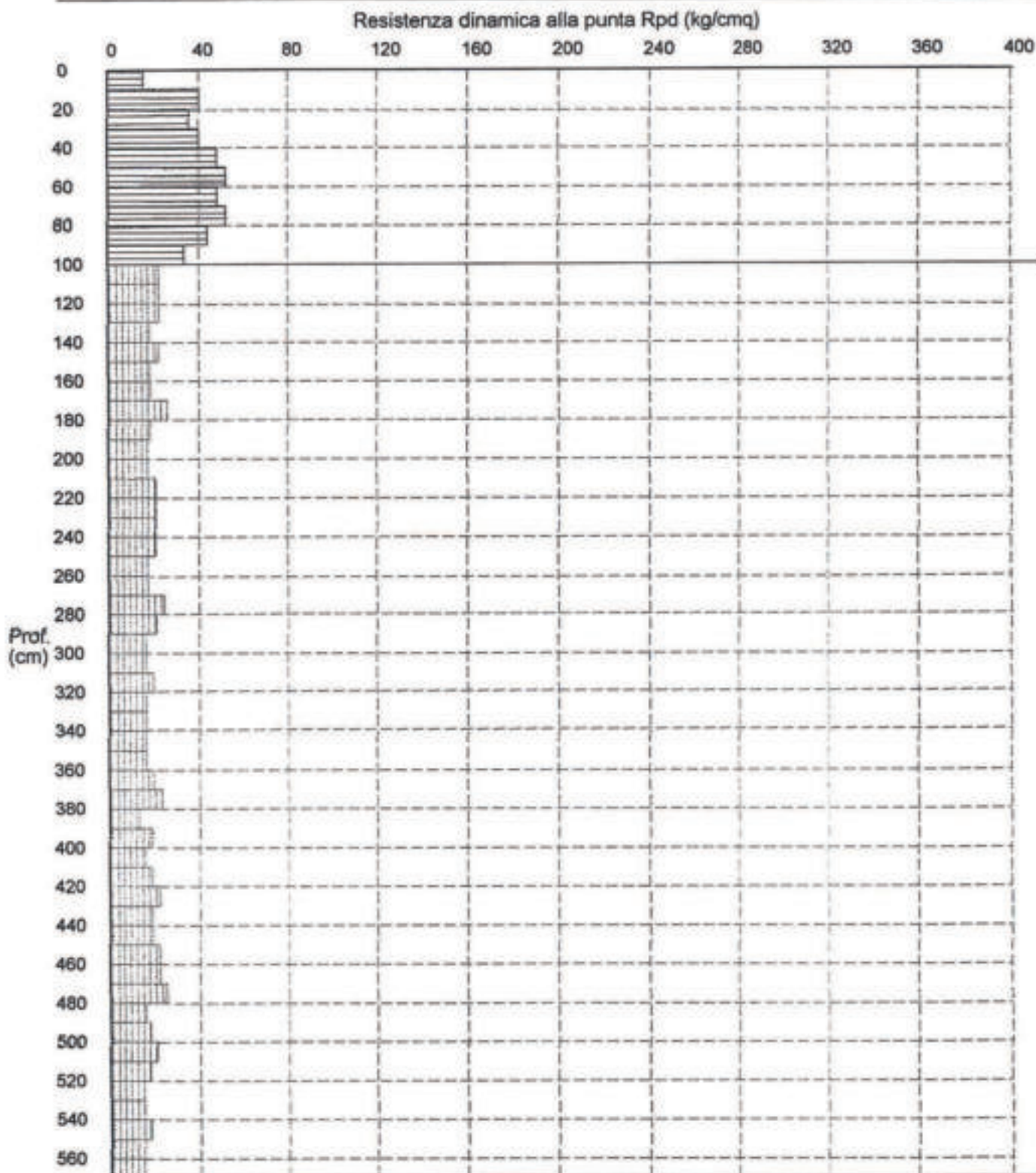
Data: 29-7-2008

Cantiere:

Prof.tà prova: 570 cm

Località: San Ginesio

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 8

Elaborazione statistica e parametri geotecnici (pagina 1)

GENERALITA'

Committente: Tennacola Spa

Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 29-7-2008

Prof.tà prova: 570 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 1,00	Ndp	4	13	10,3	8,2
		Rpd (kg/cmq) 16,0	52,1		41,1	
2	da 1,00 a 5,70	Ndp	4	8	5,7	4,8
		Rpd (kg/cmq) 13,4	26,4		19,4	

PARAMETRI GEOTECNICI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	ϕ (°)	γ (t/mc)	M (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Go (t/mq)	Vs (m/s)	lc (-)	Cu (kg/cmq)	γ (t/mc)	Ed (kg/cmq)	Go (t/mq)
1	1,00	68,3	28,0	1,47	58,5	20,1	4719	139,0	—	—	—	—	—
2	5,70	42,5	26,2	1,32	32,5	15,0	2717	135,1	—	—	—	—	—

Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 9**Grafico Ndp - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

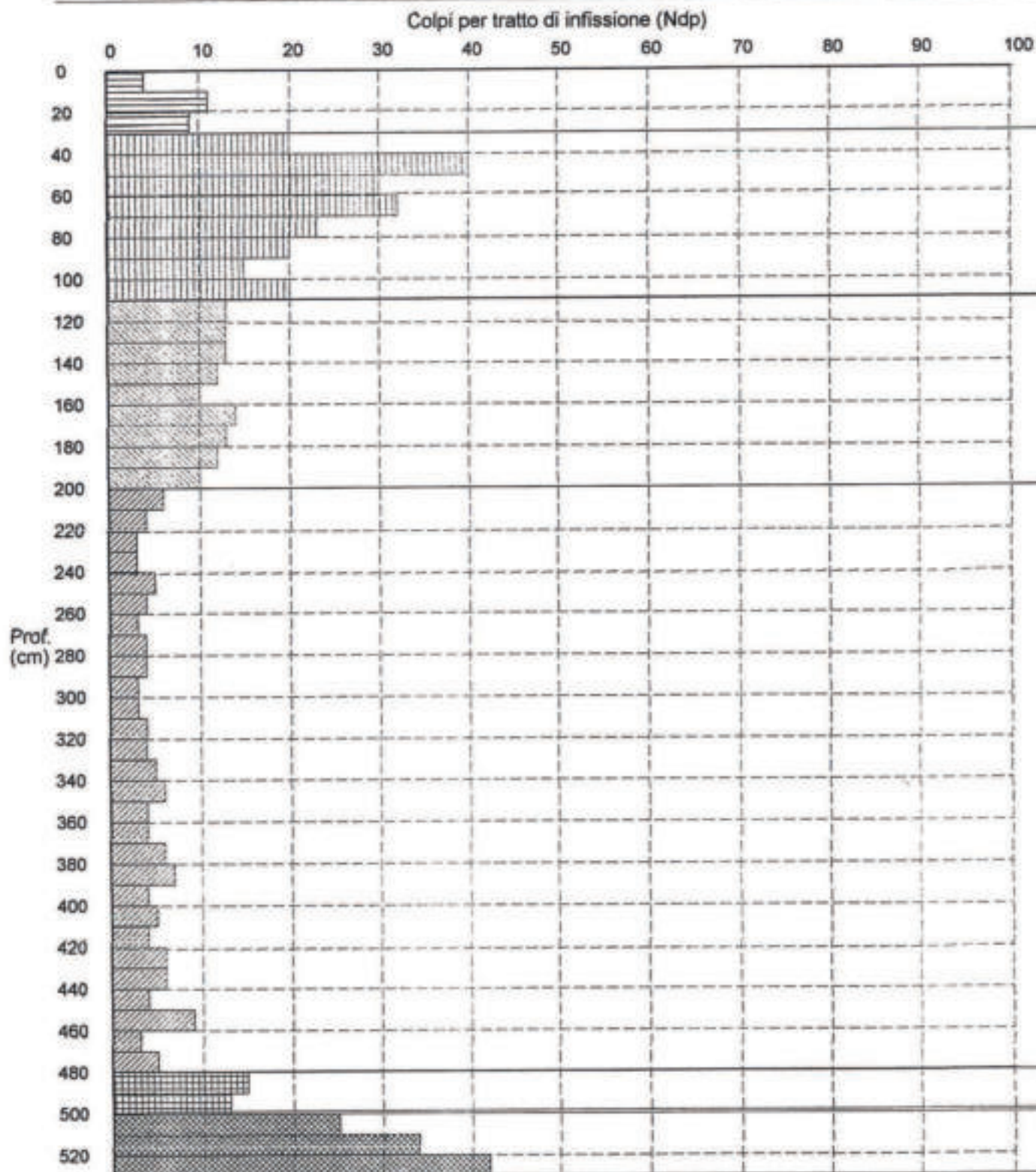
Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 29-7-2008

Prof.tà prova: 530 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 9**Grafico Rpd - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

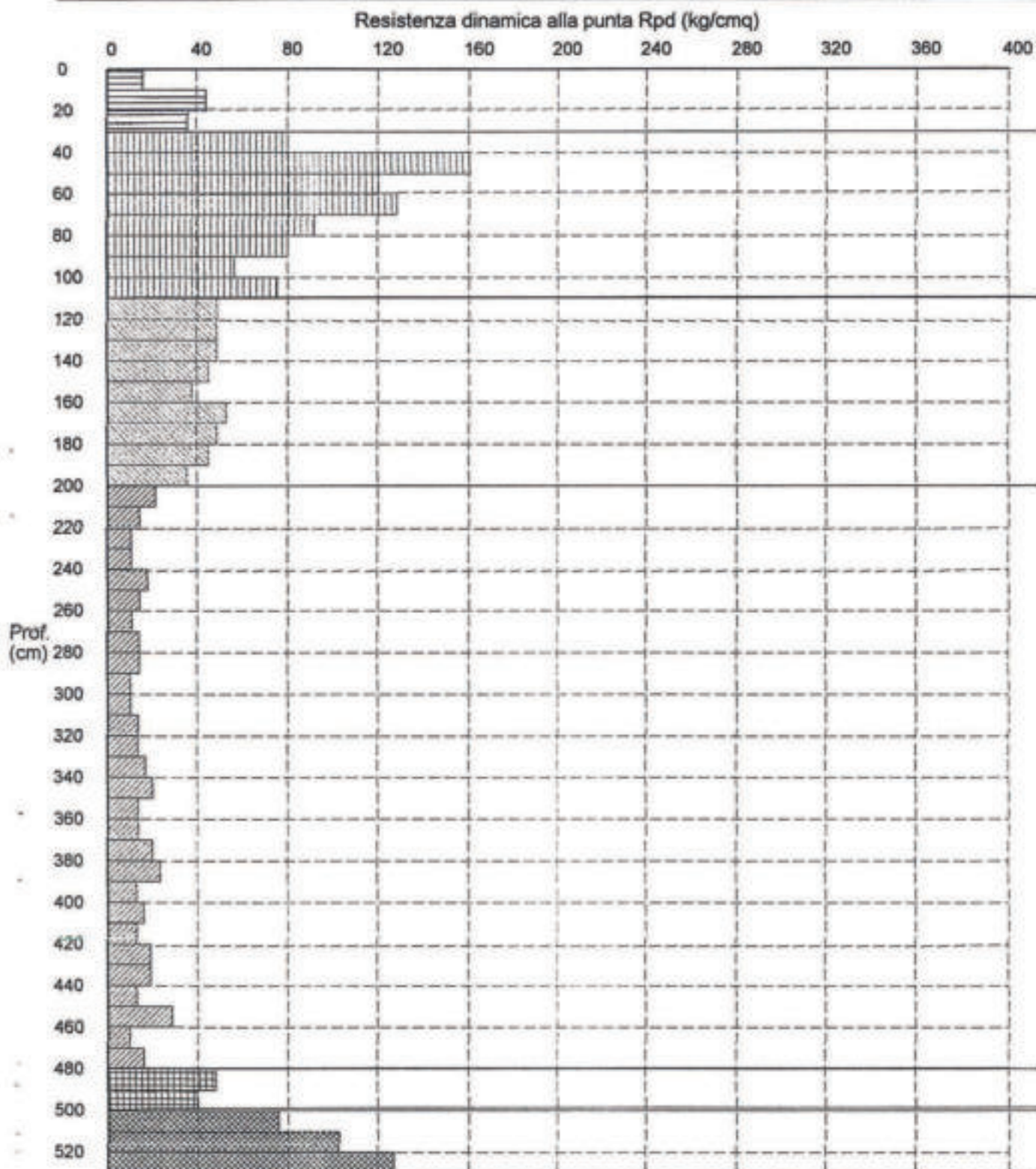
Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 29-7-2008

Prof.tà prova: 530 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 9

Elaborazione statistica e parametri geotecnici (pagina 1)

GENERALITA'

Committente: Tennacola Spa

Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 29-7-2008

Prof.tà prova: 530 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,30	Ndp	4	11	8,0	6,4
		Rpd (kg/cm²) 16,0	44,7		32,1	
2	da 0,30 a 1,10	Ndp	15	40	25,0	22,5
		Rpd (kg/cm²) 56,5	160,4		99,2	
3	da 1,10 a 2,00	Ndp	10	14	12,2	9,8
		Rpd (kg/cm²) 35,5	52,7		45,8	
4	da 2,00 a 4,80	Ndp	3	9	4,6	3,7
		Rpd (kg/cm²) 9,6	28,7		15,3	
5	da 4,80 a 5,00	Ndp	13	15	14,0	12,6
		Rpd (kg/cm²) 39,4	47,8		43,6	
6	da 5,00 a 5,30	Ndp	25	42	33,7	30,3
		Rpd (kg/cm²) 75,8	127,3		102,0	

PARAMETRI GEOTECNICI

		INCOERENTE							COESIVO				
STRATO	Prof. (m)	Dr (%)	ϕ (°)	γ (t/m³)	M (kg/cm²)	E (kg/cm²)	Go (t/m²)	Vs (m/s)	lc (-)	Cu (kg/cm²)	γ (t/m³)	Ed (kg/cm²)	Go (t/m²)
1	0,30	62,5	27,1	1,40	45,4	17,7	3722	127,1	—	—	—	—	—
2	1,10	100,0	33,5	1,84	273,4	33,2	12133	167,6	—	—	—	—	—
3	2,00	70,6	28,7	1,52	81,6	21,9	5543	149,6	—	—	—	—	—
4	4,80	39,0	25,7	1,28	26,0	13,4	2199	130,0	—	—	—	—	—
5	5,00	71,8	29,9	1,61	89,5	24,8	7035	163,3	—	—	—	—	—
6	5,30	100,0	35,5	1,94	354,9	38,5	16050	190,5	—	—	—	—	—

Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 10**Grafico Ndp - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

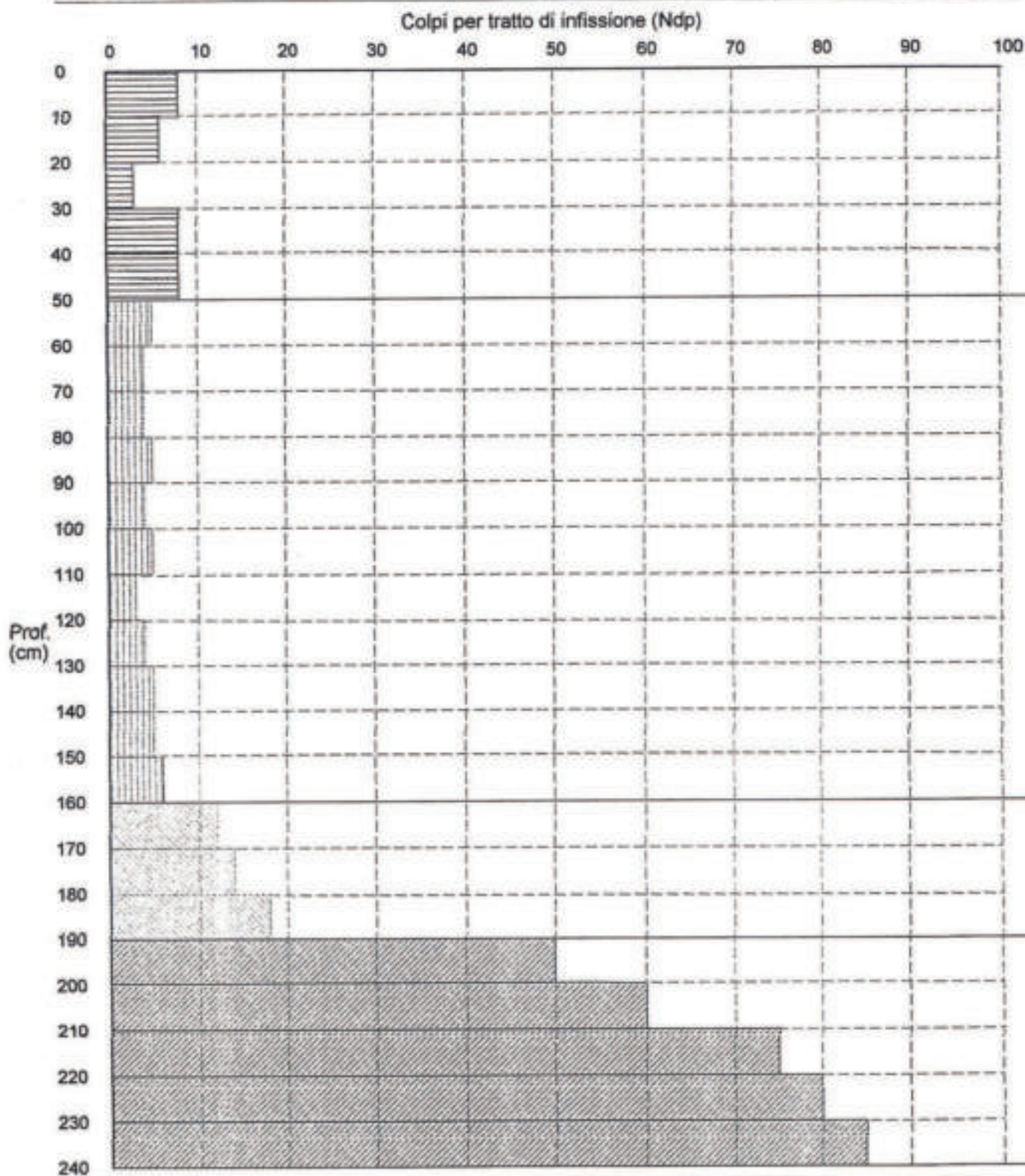
Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 29-7-2008

Prof.tà prova: 240 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 10**Grafico Rpd - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

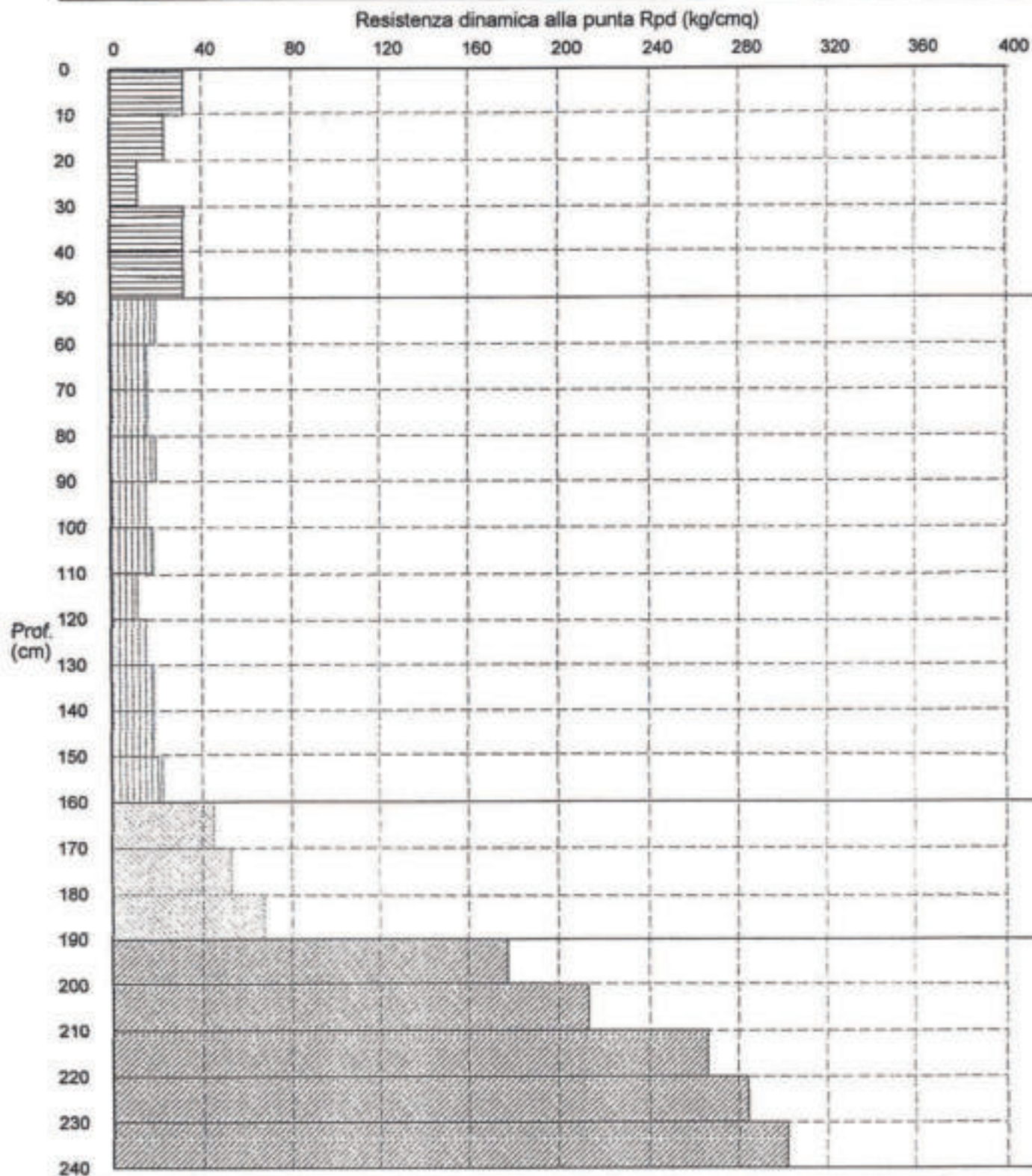
Data: 29-7-2008

Cantiere:

Prof.tà prova: 240 cm

Località: San Ginesio

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 10

Elaborazione statistica e parametri geotecnici (pagina 1)

GENERALITA'

Committente: Tennacola Spa

Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 29-7-2008

Prof.tà prova: 240 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,50	Ndp	3	8	6,6	5,3
		Rpd (kg/cm ²) 12,0	32,1		26,5	
2	da 0,50 a 1,60	Ndp	3	6	4,5	4,1
		Rpd (kg/cm ²) 11,3	22,6		17,5	
3	da 1,60 a 1,90	Ndp	12	18	14,7	13,2
		Rpd (kg/cm ²) 45,2	67,8		55,2	
4	da 1,90 a 2,40	Ndp	50	85	70,0	63,0
		Rpd (kg/cm ²) 177,5	301,8		248,5	

PARAMETRI GEOTECNICI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	φ (°)	γ (t/m ³)	M kg/cm ²	E kg/cm ²	G ₀ (t/m ²)	V _s (m/s)	I _c (-)	Cu kg/cm ²	γ (t/m ³)	Ed kg/cm ²	G ₀ (t/m ²)
1	0,50	56,2	26,5	1,35	37,5	16,1	3106	125,3	—	—	—	—	—
2	1,60	47,1	25,9	1,30	80,8	14,2	2444	126,7	—	—	—	—	—
3	1,90	83,3	30,2	1,63	96,9	25,4	7349	158,3	—	—	—	—	—
4	2,40	100,0	35,6	2,11	697,0	55,6	31937	209,0	—	—	—	—	—

Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 11**Grafico Ndp - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

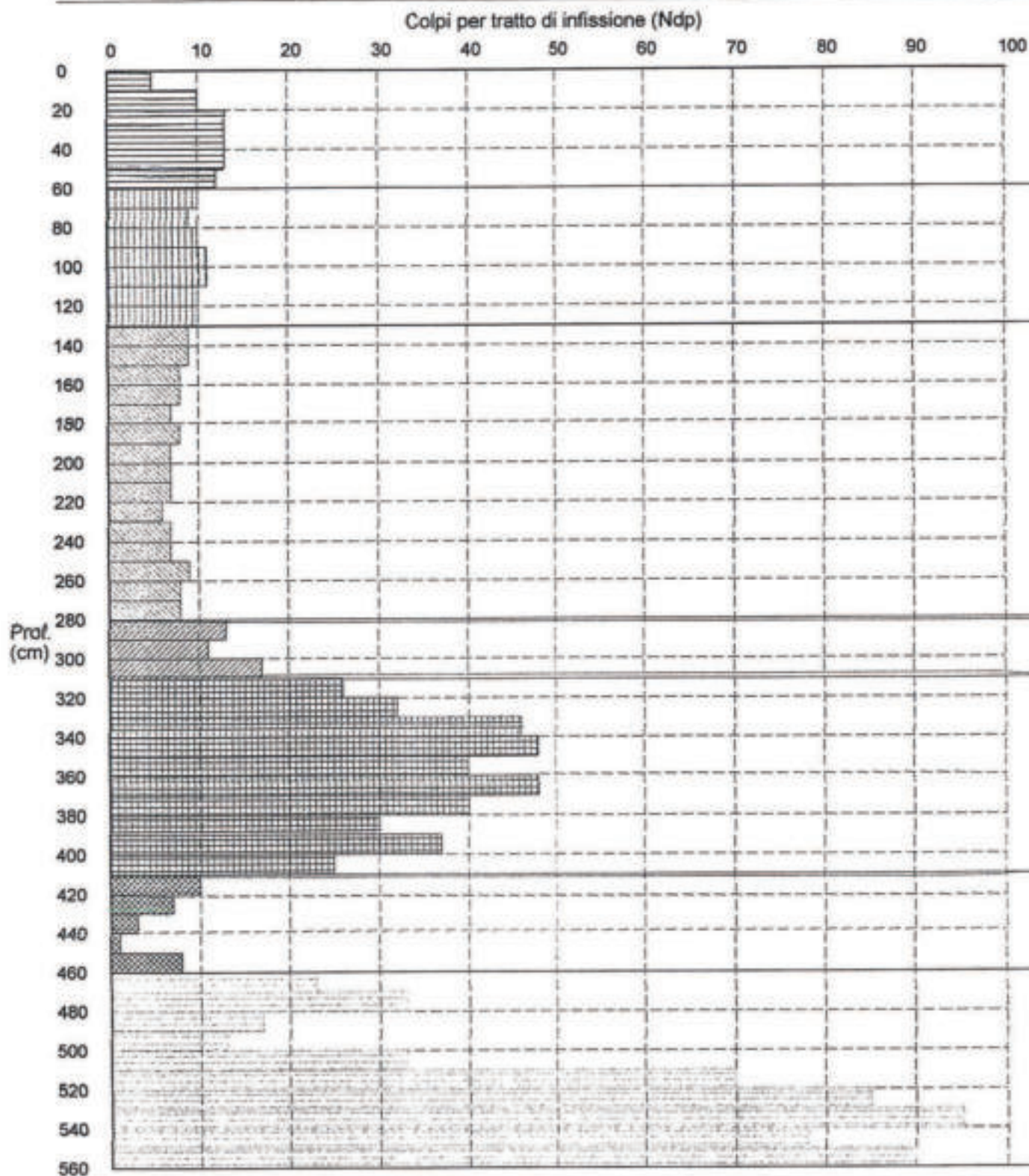
Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 29-7-2008

Prof.tà prova: 560 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 11**Grafico Rpd - Profondità****GENERALITA'**

Committente: Tennacola Spa

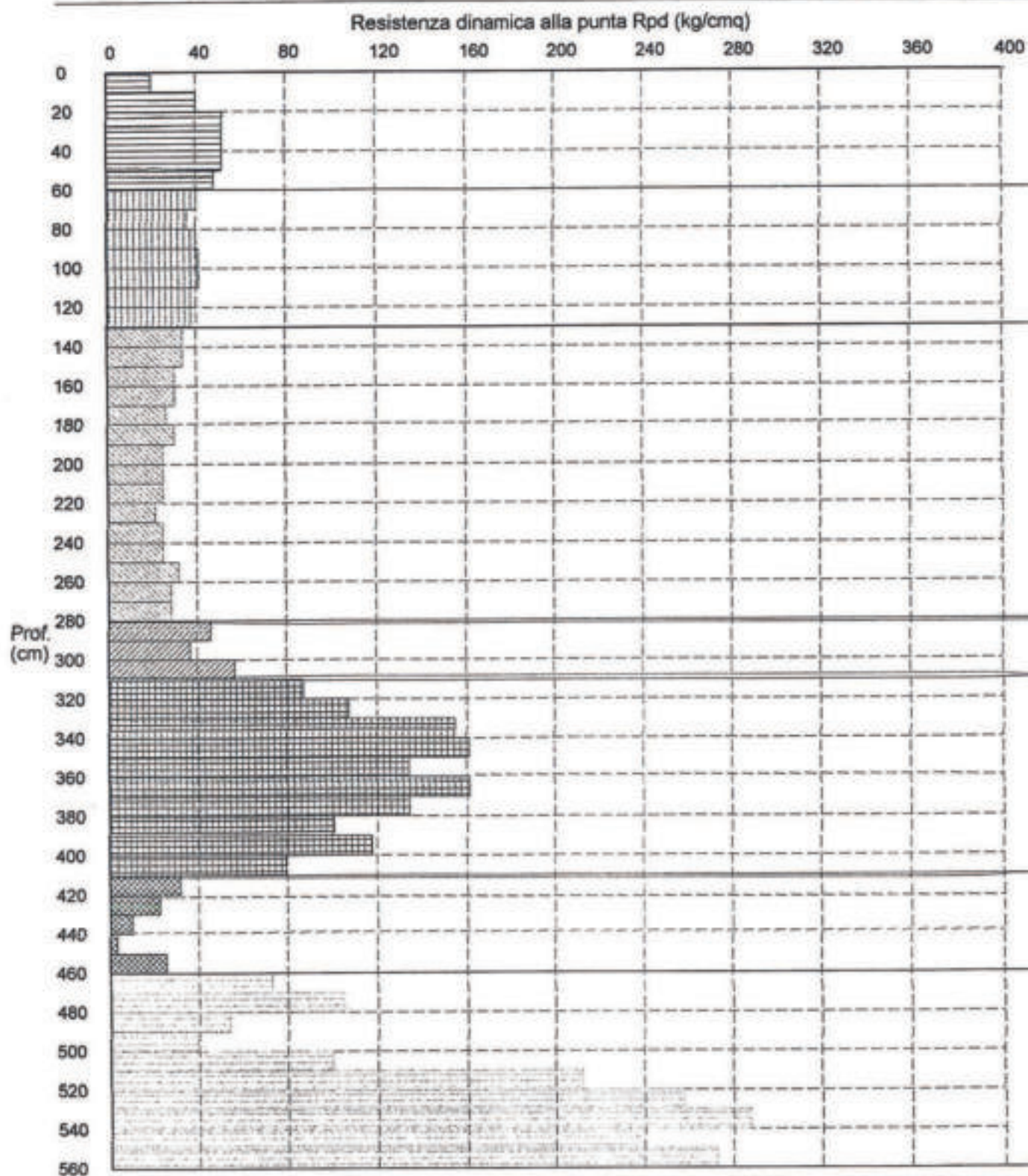
Cantiere:

Località: San Ginesio

Data: 29-7-2008

Prof.tà prova: 560 cm

Prof.tà falda: Falda non rilevata

**Dott. DANIELE MORRESI**

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 11

Elaborazione statistica e parametri geotecnici (pagina 1)

GENERALITA'

Committente: Tennacola Spa

Data: 29-7-2008

Cantiere:

Prof.tà prova: 560 cm

Località: San Ginesio

Prof.tà falda: Falda non rilevata

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,60	Ndp	5	13	11,0	8,8
		Rpd (kg/cm ²) 20,0	52,1		44,1	
2	da 0,60 a 1,30	Ndp	9	11	10,1	8,1
		Rpd (kg/cm ²) 35,1	41,4		39,2	
3	da 1,30 a 2,80	Ndp	6	9	7,7	6,1
		Rpd (kg/cm ²) 21,3	33,9		27,9	
4	da 2,80 a 3,10	Ndp	11	17	13,7	12,3
		Rpd (kg/cm ²) 36,9	57,1		46,7	
5	da 3,10 a 4,10	Ndp	25	48	37,2	33,5
		Rpd (kg/cm ²) 79,5	161,2		123,9	
6	da 4,10 a 4,60	Ndp	1	10	5,8	4,6
		Rpd (kg/cm ²) 3,2	31,9		18,5	
7	da 4,60 a 5,60	Ndp	13	95	53,7	48,3
		Rpd (kg/cm ²) 39,4	287,9		163,9	

PARAMETRI GEOTECNICI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	φ (°)	γ (t/m ³)	M (kg/cm ²)	E (kg/cm ²)	Go (t/m ²)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu (kg/cm ²)	γ (t/m ³)	Ed (kg/cm ²)	Go (t/m ²)
1	0,60	72,0	28,3	1,49	62,5	20,8	5020	137,9	—	—	—	—	—
2	1,30	66,7	27,9	1,46	66,7	19,9	4652	142,1	—	—	—	—	—
3	2,80	54,3	27,0	1,39	59,7	17,3	3576	139,5	—	—	—	—	—
4	3,10	75,9	29,8	1,60	92,9	24,5	6877	158,5	—	—	—	—	—
5	4,10	100,0	35,1	1,96	388,2	40,5	17628	191,1	—	—	—	—	—
6	4,60	43,8	26,2	1,32	32,9	15,1	2751	136,8	—	—	—	—	—
7	5,60	100,0	37,2	2,03	543,5	48,7	24893	206,4	—	—	—	—	—

Dott. DANIELE MORRESI

Via Matteotti, 26 - 62014 Corridonia (MC) - Tel. 0733-433190 Cell. 374-3475347