

[illegible]

\_\_\_\_\_

*richiamato l'art. 16 c. 12 e l'art. 28 della Legge 17.08.1942 n° 1150,  
nonché ai sensi dell'art. 12 e dell'art. 14 della L.R. 11.03.2005 n° 12 ed  
ai sensi e per gli effetti dell'art. 5 della L.R. 28.11.2017 n° 31*

## Allegato 06



## PREMESSA

Scopo del presente lavoro è la ricostruzione del modello geologico, relativamente all'ampliamento di un complesso industriale consistente nella realizzazione di un nuovo edificio produttivo in comune di CASTELLEONE (CR) in ottemperanza alla normativa vigente, che la prescrive per la redazione del successivo modello geotecnico, facente parte della relazione d'opera geotecnica ed oggetto di trattazione a parte e conformemente alle "*Raccomandazioni per la redazione della Relazione Geologica ai sensi delle N.T.C.*" pubblicate dal Centro Studi del Consiglio Nazionale Geologi.

Allo scopo di ottemperare a quanto previsto dalla norma, la presente relazione tratterà i seguenti punti principali:

- determinazione della natura geologica dei terreni di fondazione, sia dal punto di vista litologico che di prima caratterizzazione geotecnica;
- ricostruzione dell'assetto idrogeologico regionale dell'area studiata ed accertamento della soggiacenza della falda freatica;
- caratterizzazione da un punto di vista sismico del sedime dell'opera in progetto.

## CARATTERI GEOLOGICI E DI INQUADRAMENTO

L'area indagata si trova in comune di Castelleone (CR) via Ripalta Arpina ed è catastalmente identificata come segue:

- Foglio n°11 - mappale n°158 c.c. di Castelleone (CR).

Da un punto di vista morfologico, la zona è caratterizzata da un andamento pianeggiante ed è attualmente in parte a destinazione agricola ed in parte edificata. La quota s.l.m. è di circa 60 metri.

Da un punto di vista geologico l'area è inquadrata, secondo il Foglio n°60 (Piacenza) della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, all'interno delle all'interno dell'unità denominata "**Alluvioni ghiaioso-sabbiose terrazzate**" od "**Alluvium Antico, Auct.**", che forma un sistema di terrazzi sviluppati lungo il corso dei fiumi principali.

Tali terrazzi si elevano a diverse altezze sull'alveo dei corsi d'acqua, con un dislivello più basso rispetto alla quota dei terrazzi fluviali antichi.

Da un punto di vista composizionale si tratta di sabbie ghiaiose parzialmente cementate, con clasti di natura estremamente eterogenea, ma prevalenza di litotipi calcarei ed arenacei.

I depositi dell'Alluvium Antico presentano una modesta alterazione superficiale.

Sotto la superficie freatica (in accordo con le citate "Note Illustrative") le sabbie e le ghiaie vanno soggette ad una lavatura ad opera delle acque di falda, per cui si presentano spesso povere o addirittura prive di materiale fine.

Secondo il Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Castelleone, l'area in esame ricade nella seguente classe di fattibilità geologica: **Classe "3" – Fattibilità con consistenti limitazioni** e più di preciso nella **Sottoclasse "3a" - Piane alluvionali inondabili**, così descritta e regolamentata dallo strumento urbanistico:

*"I terreni appartenenti a questa sottoclasse, caratterizzati da alta vulnerabilità idrogeologica e da soggiacenza della falda compresa tra -1.0 e -2.5 m, sono soggetti alla seguente disciplina:*

*Sono vietati:*

- smaltimento e stoccaggio di fanghi e rifiuti civili ed industriali;*
- esecuzione di vasche di contenimento di liquami zootecnici e/o di sostanze chimiche sprovviste di impermeabilizzazione e poste al di sotto del piano campagna,*
- cave e bonifiche agricole con asportazione di materiale dal fondo o per l'esecuzione di vasche per allevamenti ittici e per il turismo ittico.*

*I livellamenti di terreni agricoli (ai fini del miglioramento fondiario, con totale reimpiego dei materiali entro lo stesso fondo) debbono essere motivati da apposita relazione geologica, idrogeologica ed ambientale che dimostri la compatibilità dell'intervento con la vulnerabilità del sito.*

*I piani attuativi, gli interventi di nuova costruzione e di urbanizzazione previsti dallo strumento urbanistico, saranno assentibili a condizione di accompagnare ogni nuovo piano e progetto con indagini geognostiche in situ e con relazione geologica, geotecnica ed idrogeologica, che determini la condizione locale della falda (direzione, flusso, gradiente idraulico, escursione stagionale, ecc.), le caratteristiche di portanza dei terreni ed i cedimenti attesi.*

*Qualora si eseguano scavi al di sotto del piano strada essi dovranno essere documentati con relazione geologica, geotecnica ed idrogeologica. In tale documento si dovranno indicare tutte le opere inerenti agli scavi ed agli aggottamenti (comprese quelle provvisorie) che si intende realizzare, i tempi di esecuzione e le cautele operative da attuare per evitare danni ad edifici e manufatti propri ed altrui.*

*La posizione, il flusso della falda superficiale e quanto occorra per caratterizzarla, dovranno essere osservati in piezometri appositamente eseguiti, per almeno un semestre e con misure a scadenza*

*almeno quindicinale. La posizione e le caratteristiche dei piezometri dovranno essere dichiarati al Comune, all'inizio del ciclo di misure.*

*Tali strutture (che costituiscono parte irrinunciabile della rete di monitoraggio della falda) dovranno essere sempre accessibili ed ispezionabili. La tabella delle misure di falda, con la precisa indicazione del giorno, dell'operatore e della soggiacenza dell'acquifero riferita ad un caposaldo (definito topograficamente e relazionato ad un punto fiduciale del catasto) dovrà essere trasmessa al Comune.*

*I piezometri saranno mantenuti in funzione per almeno tre anni dalla fine lavori ed il loro smantellamento dovrà essere, eventualmente, autorizzato dal Comune.*

*Quanto sopra esposto dovrà essere illustrato nella relazione geologica.*

*Acque di scarico, provenienti dall'aggettamento di locali interrati, non potranno essere immesse, direttamente e/o indirettamente nella rete di fognatura."*

Da un punto di vista di zonazione sismica (sempre secondo il PGT vigente) l'area in esame ricade in zona **"PSL Z4a", zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi**, con effetti di amplificazione litologica

## INDAGINI GEOGNOSTICHE

In ottemperanza al disposto normativo vigente ed allo scopo di addivenire ad una corretta caratterizzazione dal punto di vista geotecnico dei terreni di fondazione, sono state eseguite n°11 prove penetrometriche dinamiche DPSH sul sedime dell'opera in progetto, con conseguenti valutazioni e calcoli dei principali parametri geotecnici del terreno investigato.

La posizione delle indagini è riportata in planimetria, nell'allegata tavola n°6.

Le prove sono state realizzate mediante penetrometro dinamico DPSH, avente caratteristiche conformi alle procedure di riferimento ISSMFE, al fine di valutare la resistenza alla penetrazione del terreno.

La scelta di tale attrezzatura è stata condizionata dalla possibile presenza di ciottoli e materiale ghiaioso, che rende difficoltosa l'esecuzione di prove penetrometriche statiche.

Le prove hanno raggiunto le seguenti quote da p.c.:

- Prova n°1	Quota di riferimento	0.0 m	Profondità da p.c.	-10.0 m
- Prova n°2	Quota di riferimento	0.0 m	Profondità da p.c.	-10.0 m

---

- Prova n°3	Quota di riferimento	0.0 m	Profondità da p.c.	-10.0 m
- Prova n°4	Quota di riferimento	0.0 m	Profondità da p.c.	-10.0 m
- Prova n°5	Quota di riferimento	0.0 m	Profondità da p.c.	-10.0 m
- Prova n°6	Quota di riferimento	0.0 m	Profondità da p.c.	-10.0 m
- Prova n°7	Quota di riferimento	0.0 m	Profondità da p.c.	-10.0 m
- Prova n°8	Quota di riferimento	0.0 m	Profondità da p.c.	-10.0 m
- Prova n°9	Quota di riferimento	0.0 m	Profondità da p.c.	-10.0 m
- Prova n°10	Quota di riferimento	0.0 m	Profondità da p.c.	-10.0 m
- Prova n°11	Quota di riferimento	0.0 m	Profondità da p.c.	-10.0 m

---

I diagrammi delle singole prove sono riportati in allegato al presente studio.

## IDROGEOLOGIA E PIEZOMETRIA

Nell'insieme la zona è caratterizzata da una sequenza di acquiferi sovrapposti (tipica delle aree di pianura), di seguito sommariamente descritta.

Procedendo dal p.c. verso il basso possiamo distinguere le seguenti litologie:

- da m -0 a m -20 da p.c., sabbie fini limose con intercalazioni argillose, caratterizzate da permeabilità medio-bassa. Il livello statico (relativamente all'area in esame) è posto a circa -1.5 m da p.c.;
- da m -20 a m -30 da p.c., sabbie con ghiaietto che ospitano l'acquifero più superficiale. Tale strato è caratterizzato da una buona permeabilità (pari a circa  $4.5 \times 10^{-4}$  m/s);
- da m -30 ad almeno m -40 da p.c., argille e limi sabbiosi a bassa permeabilità.

Contestualmente all'esecuzione delle prove di caratterizzazione geotecnica di cui al capitolo precedente, si è provveduto alla misurazione della soggiacenza della falda freatica mediante piezometro portatile.

I risultati ottenuti sono stati i seguenti:

---

- Prova n°1	Soggiacenza: -2.0 m da p.c.	Foro chiuso a: -2.7 m da p.c.
- Prova n°2	Soggiacenza: n.d	Foro chiuso a: -1.9 m da p.c.
- Prova n°3	Soggiacenza: -1.8 m da p.c.	Foro chiuso a: -1.9 m da p.c.
- Prova n°4	Soggiacenza: -1.8 m da p.c.	Foro chiuso a: -1.8 m da p.c.

---

- Prova n°5	Soggiacenza: -2.4 m da p.c.	Foro chiuso a: -2.6 m da p.c.
- Prova n°6	Soggiacenza: -1.7 m da p.c.	Foro chiuso a: -1.8 m da p.c.
- Prova n°7	Soggiacenza: -1.8 m da p.c.	Foro chiuso a: -1.9 m da p.c.
- Prova n°8	Soggiacenza: n.d.	Foro chiuso a: -1.7 m da p.c.
- Prova n°9	Soggiacenza: -2.0 m da p.c.	Foro chiuso a: -2.5 m da p.c.
- Prova n°10	Soggiacenza: -1.8 m da p.c.	Foro chiuso a: -1.8 m da p.c.
- Prova n°11	Soggiacenza: -1.6 m da p.c.	Foro chiuso a: -1.6 m da p.c.

## SISMICITA'

A seguito dell'Ordinanza P.C.M. n°3274 del 23-03-2003 (che ha riclassificato l'intero territorio nazionale da un punto di vista sismico), aggiornata dalla Regione Lombardia con D.G.R. n°X/2129 del 11-07-2014, il territorio del comune di Castelleone ricade in zona **3**, mentre precedentemente esso non era classificato come "sismico" ai sensi del D.M. 19-03-1982

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo  $a_g$ , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

<b>ZONA SISMICA</b>	<b>ACCELERAZIONE ORIZZONTALE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI (<math>A_g/G</math>)</b>	<b>ACCELERAZIONE ORIZZONTALE DI ANCORAGGIO DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO (<math>A_g/G</math>)</b>
1	>0.25	0.35
2	0.15-0.25	0.25
3	0.05-0.15	0.15
4	<0.05	0.05

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "*sito dipendente*" e non più tramite un criterio "*zona dipendente*".

L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione dalla normativa viene definita partendo dalla "*pericolosità di base*" del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica.

Per la stima del valore di  $V_{s30}$ , in mancanza di dati più precisi, dal fatto che le opere in progetto sono di modesta importanza e della mancanza di fenomeni di inversione della velocità sismica

all'aumentare della profondità (come confermato da indagini pregresse e da dati di letteratura disponibili) si possono utilizzare i valori di Vs determinati a partire dai risultati delle prove di caratterizzazione geotecnica sopra citate.

A tale scopo, utilizzando il valore di Vs determinato ad una qualsiasi profondità significativa "h", si può determinare il valore di Vs<sub>30</sub> caratteristico tramite la formula proposta dal CALIFORNIA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (2009):

$$Vs_{30} = [1.45 - (0.015 \times h)] \times Vs$$

Sulla base di esperienze desunte da indagini effettuate in zone prossime a quella in esame, il valore di Vs a 30 metri di profondità (come previsto dalla normativa) è stato ricavato per interpolazione dal valore ricavato alla quota di fondo delle prove eseguite.

I parametri ricavati dalle prove eseguite sono i seguenti:

---

- Prova n°1	Vs 30: 311 m/s
- Prova n°2	Vs 30: 320 m/s
- Prova n°3	Vs 30: 311 m/s
- Prova n°4	Vs 30: 311 m/s
- Prova n°5	Vs 30: 320 m/s
- Prova n°6	Vs 30: 311 m/s
- Prova n°7	Vs 30: 295 m/s
- Prova n°8	Vs 30: 286 m/s
- Prova n°9	Vs 30: 303 m/s
- Prova n°10	Vs 30: 295 m/s
- Prova n°11	Vs 30: 303 m/s

---

Poiché la velocità media delle onde di taglio nei primi trenta metri, è risultata non inferiore a **286 m/s**, il sito in esame ricade nella categoria di sottosuolo **C**, secondo la tab. 3.2.II delle N.T.C. 2008 (*terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti*), con valori di N<sub>spt</sub> compresi tra 15 e 50 colpi e valori di Vs<sub>30</sub> compresi tra 180 e 360 m/s.

## LIQUEFAZIONE SISMICA

Il fenomeno della liquefazione dei terreni durante i terremoti interessa in genere i depositi sabbiosi e/o sabbioso-limosi sciolti, a granulometria uniforme, normalmente consolidati e saturi.

Durante una sollecitazione sismica infatti, le sollecitazioni indotte nel terreno possono determinare un aumento delle pressioni interstiziali fino ad eguagliare la pressione litostatica e la tensione di confinamento, annullando la resistenza al taglio ed inducendo fenomeni di fluidificazione.

Dall'osservazione di zone colpite da liquefazione, si è notato che questa avviene nelle seguenti circostanze:

- terremoti di magnitudo uguale o superiore a 5,5, con accelerazioni superiori o uguali a 0,2 g;
- al disopra dei 15 metri di profondità. Oltre questa profondità non sono state osservate liquefazioni;
- la profondità della falda è posizionata in prossimità della superficie (inferiore a -3 metri da p.c.);
- lo strato liquefacibile deve avere uno spessore maggiore di 3 metri oppure essere compreso tra due contorni impermeabili;
- la liquefazione sismica dei terreni di imposta può avere effetti sulle fondazioni superficiali solo se lo spessore dello strato superficiale non soggetto a liquefazione sia inferiore a 3 metri.

Da tutto quanto sopra esposto, data la profondità della falda freatica nella zona in esame (posta a circa -1.6 m da p.c.) e la presenza di litotipi liquefacibili entro lo spessore di terreni indagati si ritiene come il pericolo di liquefazione dei terreni (in relazione ad una eventuale sollecitazione sismica) sia non trascurabile. Il progettista delle fondazioni dovrà tenere in debita considerazione tale problematica

## ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SISMICI

Come già evidenziato nei capitoli precedenti l'area in esame è classificata, sulla base dell'analisi sismica di primo livello nel PGT comunale, nella classe di pericolosità **Z4a**.

Allo scopo di fornire una quantificazione maggiormente sito-specifica dei terreni di fondazione da un punto di vista sismico, è stata eseguita anche un'analisi di secondo livello, conformemente alle modalità operative riportate nella circolare emanata dalla REGIONE LOMBARDIA – *Criteri attuativi L.R. 12/05 per il Governo del territorio*.

La procedura operativa può essere brevemente descritta come segue (per maggiori particolari si rimanda alla pubblicazione di riferimento).

L'analisi sismica di secondo livello si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche (morfologiche Z3 e litologiche Z4) e riguarda:



- le costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali;
- industrie con attività pericolose;
- reti viarie e ferroviarie, la cui interruzione non provoca situazioni di emergenza.

La procedura consiste in un approccio di tipo semi quantitativo della risposta sismica dei terreni in termini di *Fattore di Amplificazione* (FA).

Gli studi sono condotti con metodi quantitativi semplificati, validi per la valutazione delle amplificazioni litologiche e morfologiche e sono utilizzati per zonare l'area di studio in funzione del valore di FA.

Il valore di FA si riferisce agli intervalli di periodo tra 0.1÷0.5 secondi e 0.5÷1.5 secondi. I due intervalli di periodo (per i quali viene calcolato il valore di FA) sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie più frequentemente presenti sul territorio regionale.

In particolare, l'intervallo compreso tra 0.1 e 0.5 secondi si riferisce a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, mentre quello tra 0.5 e 1.5 secondi è più adatto per strutture più alte e flessibili.

La procedura di secondo livello fornisce valori di FA per entrambi gli intervalli di periodo considerati.

Data la configurazione morfologica del tutto pianeggiante dell'area presa in esame (aree pianeggianti – T1) si descriverà nel seguito la sola valutazione di FA per gli effetti litologici.

La procedura semplificata richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- litologia prevalente dei terreni presenti nel sito (ghiaie, sabbie, limi, argille, etc. ...);
- stratigrafia del sito;
- andamento delle Vs per ciascuno strato;
- modello geotecnico dell'area ed identificazione dei punti rappresentativi sui quali effettuare l'analisi.

Sulla base di intervalli indicativi di alcuni parametri geotecnici (ad es. curva granulometrica, parametri indice, numero di colpi della prova SPT) si individua la litologia prevalente presente nel sito e quindi la relativa scheda di valutazione presente sulla pubblicazione di riferimento.

Una volta individuata la scheda di riferimento si sceglie, all'interno di questa ed in funzione della profondità e della velocità  $V_s$  dello strato specificato, la curva più adatta per la valutazione del valore

di FA nei due intervalli (0.1÷0.5 secondi e 0.5÷1.5 secondi), in base al valore del “*periodo proprio del sito* (T)”.

A sua volta il valore di T (necessario per l'utilizzo della specifica scheda di riferimento) è calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità significativa (teoricamente fino alla profondità in corrispondenza della quale il valore della velocità Vs è uguale o superiore ad 800 m/s) ed utilizzando la seguente equazione:

$$T = \frac{4Z}{\sum_{i=1}^n V_{s1} \times \frac{h_1}{Z}}$$

Dove  $h_1$  e  $V_{s1}$  sono lo spessore e la velocità dello strato i-esimo del modello e  $z$  = profondità significativa.

Il valore di FA determinato come sopra (ed approssimato alla prima cifra decimale) dovrà essere utilizzato per la valutazione del grado di protezione, in base alla normativa antisismica vigente.

Tale valutazione viene effettuata, in termini di contenuti energetici, confrontando il valore così ottenuto per il parametro FA con uno di analogo significato, calcolato per ciascun Comune e riportato nella banca dati regionale. Tale valore tabulato rappresenta il “valore di soglia”, oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

La procedura prevede pertanto di valutare il valore di FA con le schede di riferimento e di confrontarlo con il corrispondente valore di soglia.

Si possono presentare quindi due situazioni:

- il valore di FA è inferiore od uguale al valore di soglia corrispondente: le risultanze derivanti dall'applicazione della normativa sono da considerarsi sufficienti a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e quindi in fase di progettazione si applica lo spettro dalla stessa previsto (classe di pericolosità H1);
- il valore di FA è superiore al valore di soglia corrispondente: le risultanze derivanti dall'applicazione della normativa sono da considerarsi insufficienti a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi è necessario effettuare analisi più approfondite (3° livello) in

fase di progettazione edilizia (classe di pericolosità H2). In questo caso l'analisi prevede un approccio di tipo quantitativo e costituisce lo studio di maggior dettaglio, in cui la valutazione della pericolosità sismica locale è effettuata ricorrendo a metodologie che possono essere classificate come strumentali (quindi con acquisizione di dati strumentali attraverso campagne di registrazione ad hoc) o numeriche (con modellazione di situazioni reali tramite codici di calcolo più o meno complessi).

Sulla base dei dati ricavati dalle indagini sopra descritte, i parametri caratteristici per l'area in esame possono essere riassunti come segue:

Numero strato	Spessore (m)	Vs (m/s)
1	4.6 ÷ 7.2	87 ÷ 157
2	1.0 ÷ 4.0	193 ÷ 263
3	1.4 ÷ 3.8 (minimo)	286 ÷ 320

Sulla base delle risultanze di terreno si è adottata la scheda di riferimento corrispondente al litotipo "sabbie".

Il valore di T è pari a **0.60 ÷ 0.68** e quindi, secondo la metodologia sopra descritta, il valore di FA che ne deriva è pari a **1.16 ÷ 1.28** (periodo 0.1÷0.5 secondi) ovvero a **1.96 ÷ 1.99** (periodo 0.5÷1.5 secondi).

Confrontando il valore di FA con quello tabulato per il comune di riferimento (pari a **1.8** e **2.4** rispettivamente per i periodi compresi tra 0.1 e 0.5 secondi e tra 0.5 e 1.5 secondi) risulta verificata la relazione  $FA > T_{TAB}$  e quindi si può assumere come adeguato il valore suggerito dalla procedura.

## **RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA DEL SOTTOSUOLO E PARAMETRI FISICO-MECCANICI CARATTERISTICI DEI TERRENI**

Nel complesso, la prova realizzata (vedi anche diagrammi riportati in Allegato) denota un andamento abbastanza tipico, con alternanze ripetute e spesso repentine di litologia e conseguenti variazioni dei parametri geotecnici caratteristici.

Possiamo schematizzare la situazione come segue:

- da 0 m da p.c. fino a circa -6.5 m da p.c., terreni di alterazione superficiale e/o poco addensati (NSPT<sub>20</sub> 1÷5 colpi) con scadenti caratteristiche geotecniche. Lo spessore di tale orizzonte può subire apprezzabili variazioni da punto a punto;
- da -6.5 m da p.c. fino a circa -8.5 m da p.c. terreni mediamente addensati (NSPT<sub>20</sub> 6÷9 colpi) con discrete caratteristiche geotecniche;
- da -8.5 m da p.c. fino ad almeno -10.0 m da p.c. (massima profondità raggiunta dalle indagini eseguite) terreni nel complesso ben addensati (NSPT<sub>20</sub> 10÷20 colpi) con caratteristiche geotecniche buone.

Il quadro dei parametri geotecnici attribuiti ai terreni individuati, desunti dalle prove in situ eseguite, è riassumibile come segue:

<b>Unità geotecnica</b>	<b>Spessore (m)</b>	<b>Peso di volume (KN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Angolo di resistenza al taglio</b>	<b>Densità relativa (%)</b>
1	4.4 ÷ 7.2	13.40 ÷ 14.68	27.4 ÷ 28.5	24.97 ÷ 41.51
2	1.0 ÷ 4.0	15.49 ÷ 16.97	28.8 ÷ 30.0	42.14 ÷ 50.57
3	1.4 ÷ 3.8 (minimo)	18.68 ÷ 19.32	31.8 ÷ 33.0	58.08 ÷ 60.35

Per maggiori particolari si rimanda alla tabelle di calcolo dei parametri geotecnici caratteristici, prodotte in allegato al presente studio.

## **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Sulla base di quanto sopra esposto, si possono formulare le seguenti considerazioni operative:

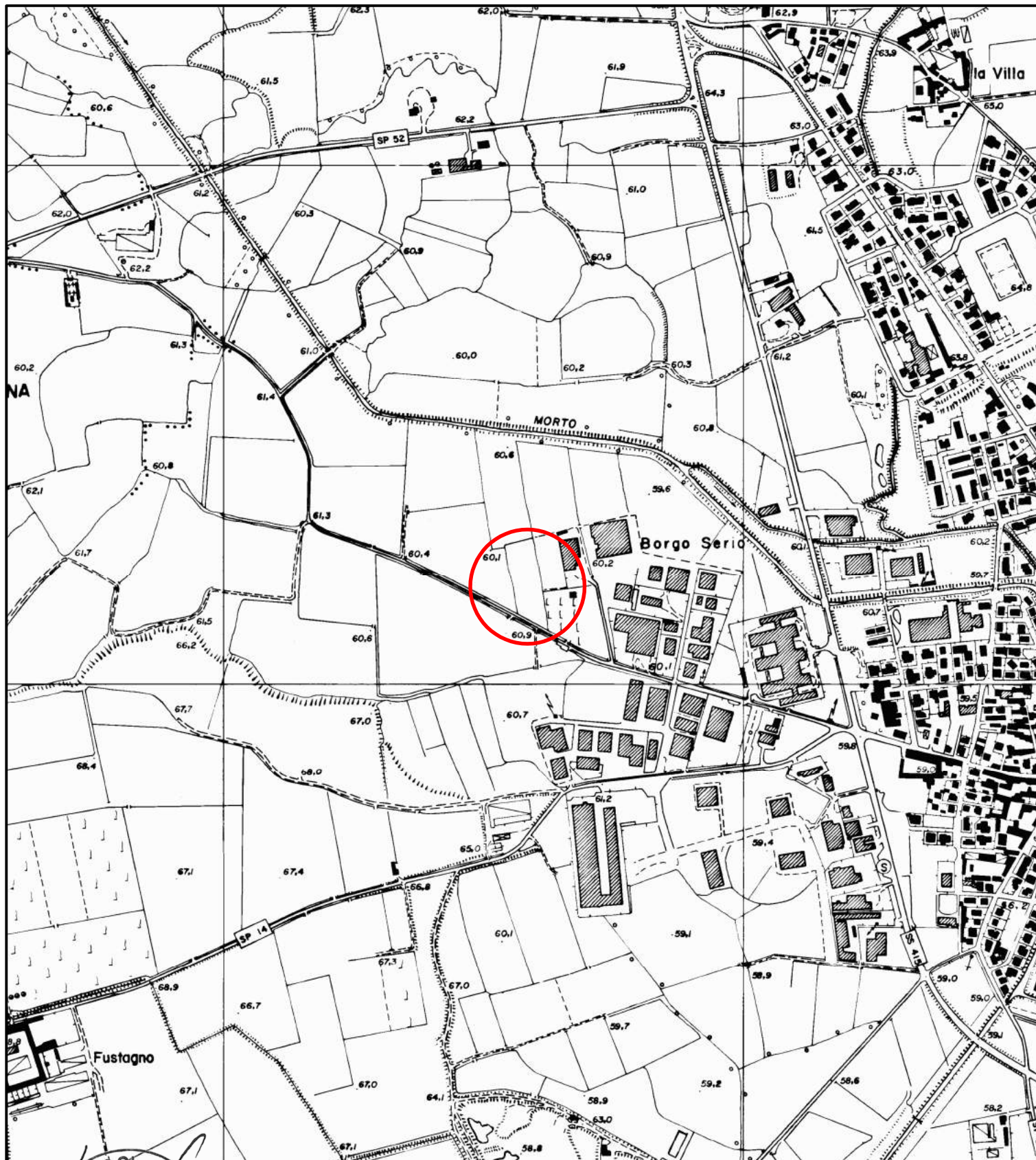
- L'indagine eseguita ha mostrato l'assenza, all'interno dei terreni di fondazione, di una falda freatica avente caratteristiche di permanenza a profondità non inferiori a -1.6 m da p.c., in accordo con i dati disponibili in letteratura (COMUNE DI CASTELLEONE, STUDIO GEOLOGICO DI PGT, 2009 e PROVINCIA DI CREMONA, ATLANTE AMBIENTALE, 2021).
- In ogni caso non si possono escludere occasionali fenomeni di risalita del livello freatico, in dipendenza dall'andamento meteorologico stagionale.
- Conseguentemente, le fondazioni di tipo diretto ipotizzate andranno ad impostarsi su terreni aventi caratteristiche scadenti, in considerazione del loro scarso grado di addensamento.

- Date le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione si dovrà tener conto, in fase di progettazione delle opere, dei cedimenti attesi anche in relazione a possibili fenomeni di cedimento differenziale.
- Durante lo scavo e la realizzazione dell'opera in progetto dovranno essere predisposti opportuni accorgimenti tecnico-progettuali, volti ad ottenere la stabilità delle pareti dello scavo per tutta la durata delle operazioni.
- Dovranno essere predisposti opportuni accorgimenti volti ad impedire l'interazione delle opere di fondazione con le acque di falda in occasione ad esempio di risalite del livello freatico.

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- DECRETO MINISTERIALE 14.01.2008 - TESTO UNITARIO - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI
- DECRETO MINISTERIALE 17-01-2018 – REVISIONE DELLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI
- CENTRO STUDI DEL CONSIGLIO NAZIONALE GEOLOGI (2015) – RACCOMANDAZIONI PER LA REDAZIONI DELLA "RELAZIONE GEOLOGICA" AI SENSI DELLE NORME TECNICHE SULLE COSTRUZIONI
- CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLE "NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI" DI CUI AL D.M. 14 GENNAIO 2008
- CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - PERICOLOSITÀ SISMICA E CRITERI GENERALI PER LA CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO NAZIONALE
- EUROCODICE 8 - INDICAZIONI PROGETTUALI PER LA RESISTENZA FISICA DELLE STRUTTURE - PARTE 5: FONDAZIONI, STRUTTURE DI CONTENIMENTO ED ASPETTI GEOTECNICI
- EUROCODICE 7.1 - PROGETTAZIONE GEOTECNICA – PARTE I: REGOLE GENERALI
- EUROCODICE 7.2 - PROGETTAZIONE GEOTECNICA – PARTE II: PROGETTAZIONE ASSISTITA DA PROVE DI LABORATORIO
- EUROCODICE 7.3 - PROGETTAZIONE GEOTECNICA – PARTE II: PROGETTAZIONE ASSISTITA CON PROVE IN SITO





LEGENDA

○ = INDIVIDUAZIONE AREA DI INTERVENTO



### LA BOSCARINA

Geologia Applicata - Idrogeologia - Mining Consulting  
Dott. Geol. Lunghi Mario


Via P. Donati n°48 - 26013 - CREMA (CR)  
Tel. 0373/80351 - Cell. 347/5347591 - Fax 0373/258535  
E-mail: info@laboscarina.com - P. IVA: 00986970192

Committenti		Prot.	
MARSILLI S.p.A.			
Descrizione	Scala	Data	Tavola
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	1:10.000	07/05/2021	1





# LEGENDA

 = INDIVIDUAZIONE AREA DI INTERVENTO



## LA BOSCARINA

Geologia Applicata - Idrogeologia - Mining Consulting  
Dott. Geol. Lunghi Mario







Via P. Donati n°48 - 26013 - CREMA (CR)

Tel. 0373/80351 - Cell. 347/5347591 - Fax 0373/258535

E-mail: info@laboscarina.com - P. IVA: 00986970192

Committenti	Prot.		
MARSILLI S.p.A.			
Descrizione	Scala	Data	Tavola
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	1:100.000	07/05/2021	2



	Alluvioni ghiaioso-sabbiose, attuali.
	Alluvioni limose, localmente sabbiose e ghiaiose, anche attualmente esondabili, recenti (a¹); depositi dei bacini palustri, prevalentemente argillosi e siltuosi, neri (p).
	Alluvioni sebbioso-ghiaiose e argilloso-limose, postglaciali, antiche.
	Alluvioni fluvioglaciali e fluviali, prevalentemente sabbiose, con lenti limose e sottili livelli ghiaiosi e con strato di alterazione superficiale di debole spessore, generalmente bruno (fg); alluvioni würmiane ed altre più recenti non separabili cartograficamente (ovest Trebbia) (fg a¹). <b>WÜRM.</b>
	Alluvioni fluvioglaciali e fluviali sebbioso-limose con lenti di ghiaietto e con strato superficiale di alterazione argilloso, giallo-rossiccio. <b>RISS.</b>
	Alluvioni fluvioglaciali e fluviali, a terrazzi testimoni, ghiaiose e sabbiose, con strato di alterazione di spessore sino a 4 m, più o meno cementato, spesso parzialmente eroso, ad argille giallo-ocra o, talora, rossicce, con ciottoli completamente decalcificati e con laccature nere di idrossido di manganese. <b>MINDEL.</b>



<b>LA BOSCARINA</b> Geologia Applicata - Idrogeologia - Mining Consulting Dott. Geol. Lunghi Mario		Via P. Donati n°48 - 26013 - CREMA (CR) Tel. 0373/80351 - Cell. 347/5347591 - Fax 0373/258535 E-mail: info@laboscarina.com - P. IVA: 00986970192	
Committenti		Prot.	
MARSILLI S.p.A.			
Descrizione	Scala	Data	Tavola
LEGENDA INQUADRAMENTO GEOLOGICO		07/05/2021	





#### LEGENDA



= INDIVIDUAZIONE MAPPALI OPERA IN PROGETTO

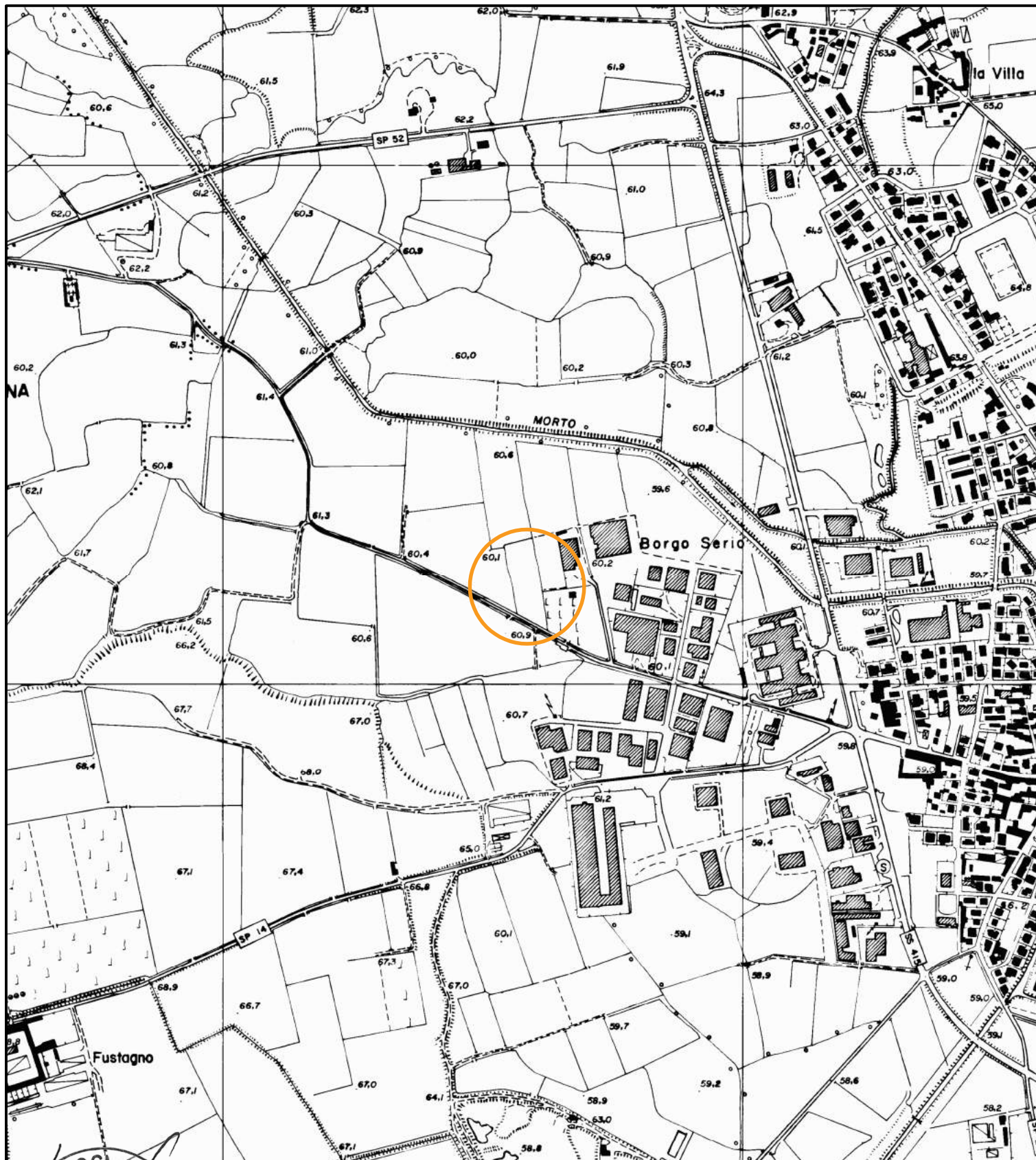


#### LA BOSCARINA

Geologia Applicata - Idrogeologia - Mining Consulting  
Dott. Geol. Lunghi Mario

Via P. Donati n°48 - 26013 - CREMA (CR)  
Tel. 0373/80351 - Cell. 347/5347591 - Fax 0373/258535  
E-mail: info@laboscarina.com - P. IVA: 00986970192

Committenti	Prot.		
MARSILLI S.p.A.			
Descrizione	Scala	Data	Tavola
INQUADRAMENTO CATASTALE	1:1.000	07/05/2021	3



#### LEGENDA

○ = INDIVIDUAZIONE AREA INTERVENTO: CLASSE 3: "Fattibilità con consistenti limitazioni"



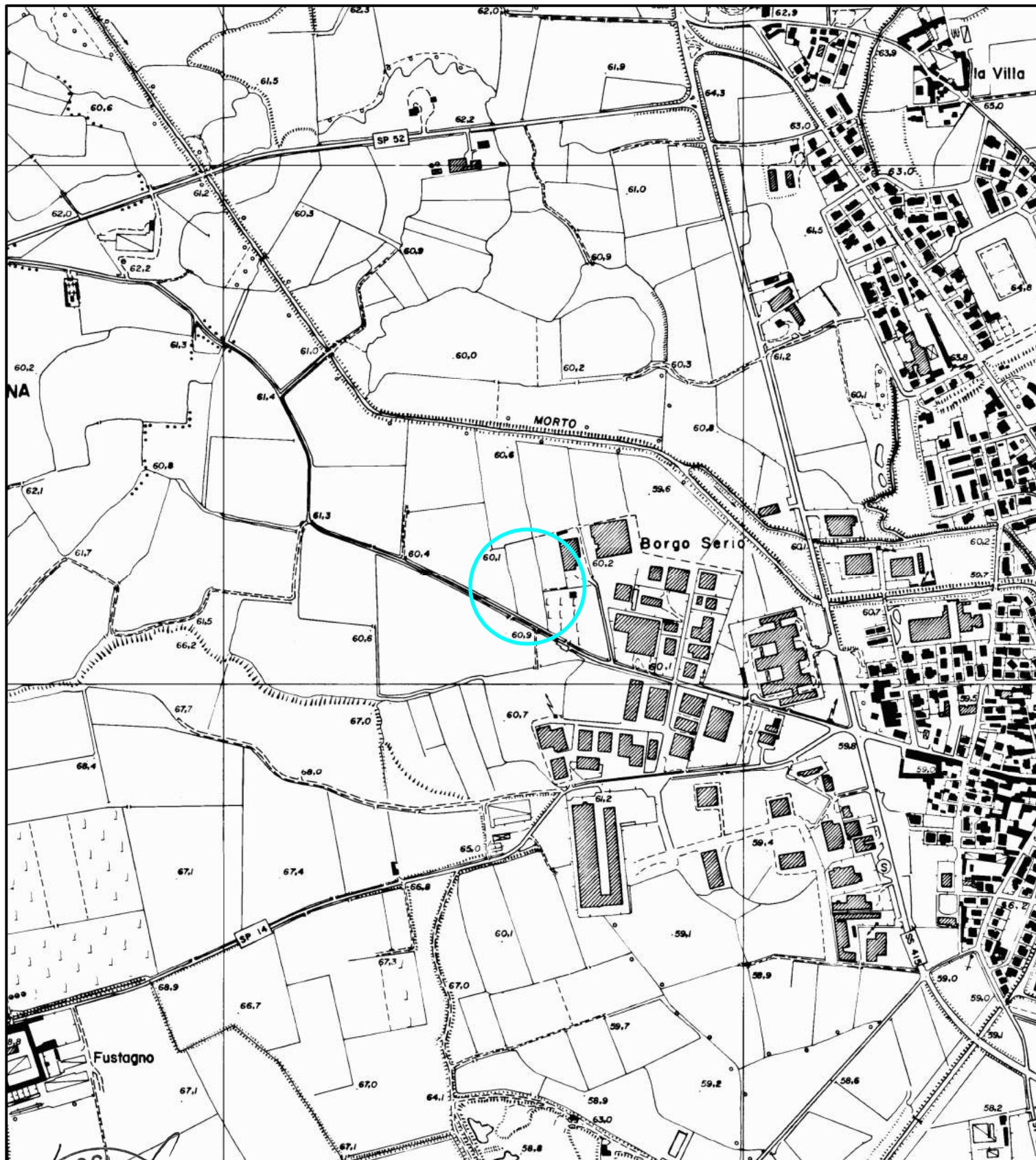
#### LA BOSCARINA

Geologia Applicata - Idrogeologia - Mining Consulting  
Dott. Geol. Lunghi Mario

Via P. Donati n°48 - 26013 - CREMA (CR)  
Tel. 0373/80351 - Cell. 347/5347591 - Fax 0373/258535  
E-mail: info@laboscarina.com - P. IVA: 00986970192

Committenti		Prot.	
MARSILLI S.p.A.			
Descrizione	Scala	Data	Tavola
CARTA FATTIBILITA' GEOLOGICA	1:10.000	07/05/2021	4

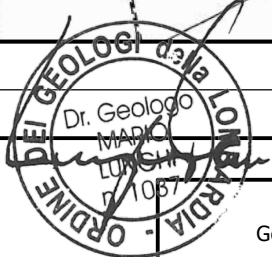




#### LEGENDA



= INDIVIDUAZIONE AREA INTERVENTO: PSL Z4a: amplificazioni litologiche e geometriche



#### LA BOSCARINA

Geologia Applicata - Idrogeologia - Mining Consulting  
Dott. Geol. Lunghi Mario

Via P. Donati n°48 - 26013 - CREMA (CR)  
Tel. 0373/80351 - Cell. 347/5347591 - Fax 0373/258535  
E-mail: info@laboscarina.com - P. IVA: 00986970192

Committenti	Prot.		
MARSILLI S.p.A.			
Descrizione	Scala	Data	Tavola
CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	1:10.000	07/05/2021	5





© 2021 Google

# **LA BOSCARINA**

Geologia Applicata - Idrogeologia - Mining Consulting  
Dott. Geol. Lunghi Mario

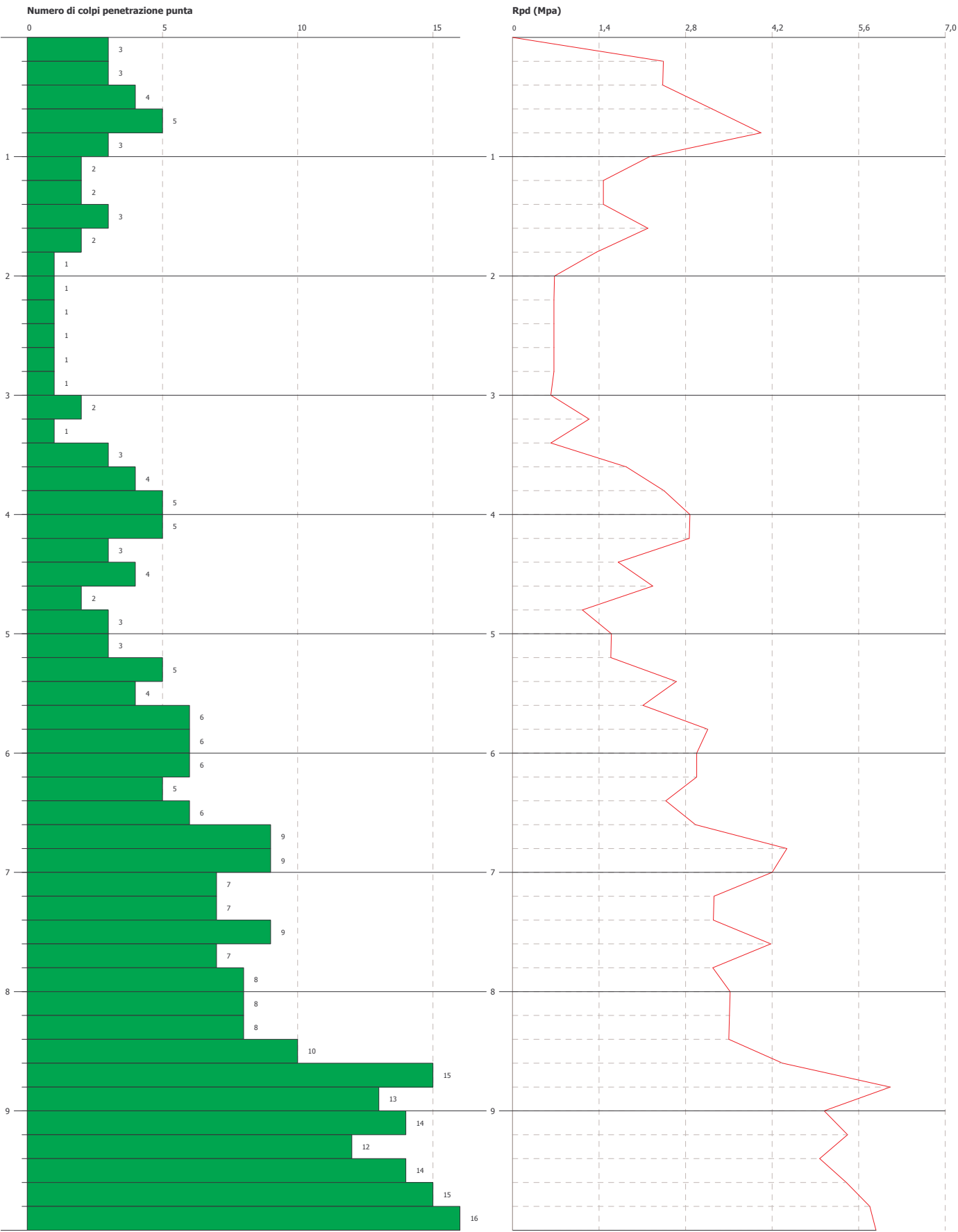
Via P. Donati n°48 - 26013 - CREMA (CR)  
Tel. 0373/80351 - Cell. 347/5347591 - Fax 0373/258535  
E-mail: info@laboscarina.com - P. IVA: 00986970192

Committenti		Prot.	
MARSILLI S.p.A.			
Descrizione	Scala	Data	Tavola
UBICAZIONE PUNTI DI INDAGINE		07/05/2021	6

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1**  
**Strumento utilizzato... DPHS (Dynamic Probing Super Heavy)**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : MARSILLI S.P.A  
Cantiere : VIA RIPALTA ARPINA  
Località : CASTELLEONE

Data :06/05/2021



**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	4	1,00	4	Gibbs & Holtz 1957	47,72
Strato 2	2	1,80	2	Gibbs & Holtz 1957	31,22
Strato 3	1	3,40	1	Gibbs & Holtz 1957	20,31
Strato 4	4	5,60	4	Gibbs & Holtz 1957	36,27
Strato 5	9	8,60	9	Gibbs & Holtz 1957	47,49
Strato 6	19	10,00	19	Gibbs & Holtz 1957	62,39

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	4	1,00	4	Japanese National Railway	28,2
Strato 2	2	1,80	2	Japanese National Railway	27,6
Strato 3	1	3,40	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 4	4	5,60	4	Japanese National Railway	28,2
Strato 5	9	8,60	9	Japanese National Railway	29,7
Strato 6	19	10,00	19	Japanese National Railway	32,7

**Modulo di Young**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 1	4	1,00	4	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 2	2	1,80	2	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 3	1	3,40	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 4	4	5,60	4	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 5	9	8,60	9	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 6	19	10,00	19	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	31,63

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	4	1,00	4	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	2	1,80	2	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO

Strato 3	1	3,40	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 4	4	5,60	4	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 5	9	8,60	9	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 6	19	10,00	19	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAME NTE ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato 1	4	1,00	4	Meyerhof ed altri	14,61
Strato 2	2	1,80	2	Meyerhof ed altri	13,73
Strato 3	1	3,40	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 4	4	5,60	4	Meyerhof ed altri	14,61
Strato 5	9	8,60	9	Meyerhof ed altri	16,67
Strato 6	19	10,00	19	Meyerhof ed altri	19,32

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato 1	4	1,00	4	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
Strato 2	2	1,80	2	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 3	1	3,40	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 4	4	5,60	4	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
Strato 5	9	8,60	9	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
Strato 6	19	10,00	19	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,32

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	4	1,00	4	(A.G.I.)	0,35
Strato 2	2	1,80	2	(A.G.I.)	0,35
Strato 3	1	3,40	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 4	4	5,60	4	(A.G.I.)	0,35
Strato 5	9	8,60	9	(A.G.I.)	0,34
Strato 6	19	10,00	19	(A.G.I.)	0,32

**Velocità onde**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 1	4	1,00	4		110
Strato 2	2	1,80	2		77,78
Strato 3	1	3,40	1		55
Strato 4	4	5,60	4		110
Strato 5	9	8,60	9		165
Strato 6	19	10,00	19		239,74

**Liquefazione**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	4	1,00	4	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	2	1,80	2	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	1	3,40	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 4	4	5,60	4	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 5	9	8,60	9	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 6	19	10,00	19	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

**Modulo di reazione Ko**

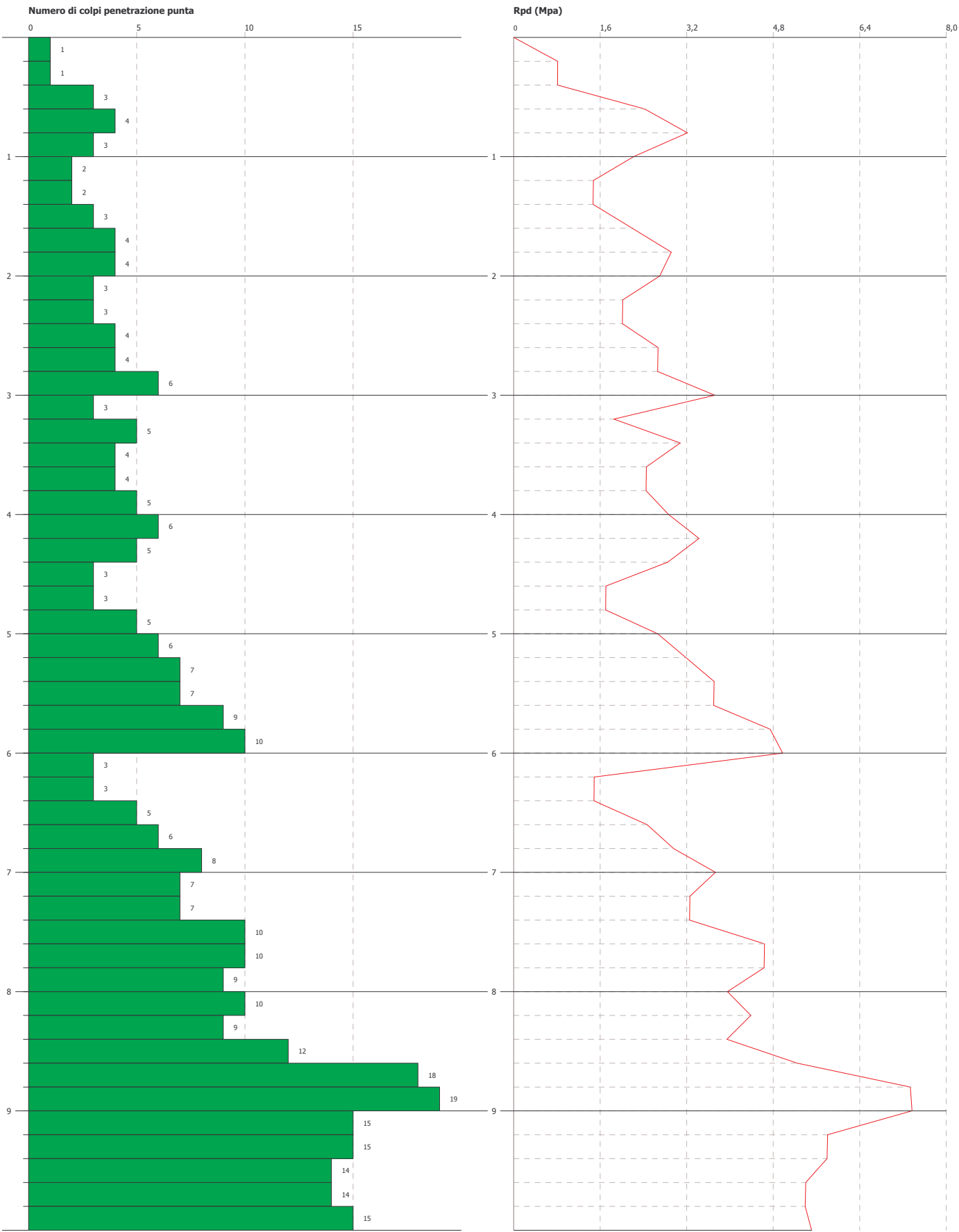
	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	4	1,00	4	Navfac 1971-1982	0,75
Strato 2	2	1,80	2	Navfac 1971-1982	0,27
Strato 3	1	3,40	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 4	4	5,60	4	Navfac 1971-1982	0,75
Strato 5	9	8,60	9	Navfac 1971-1982	1,89
Strato 6	19	10,00	19	Navfac 1971-1982	3,87



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

Committente : MARSILLI S.P.A  
Cantiere : VIA RIPALTA ARPINA  
Località : CASTELLEONE

Data :06/05/2021



**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	1	0,40	1	Gibbs & Holtz 1957	24,63
Strato 2	4	4,80	4	Gibbs & Holtz 1957	40,38
Strato 3	8	6,00	8	Gibbs & Holtz 1957	48,35
Strato 4	4	6,40	4	Gibbs & Holtz 1957	32,81
Strato 5	9	8,60	9	Gibbs & Holtz 1957	46,25
Strato 6	20	10,00	20	Gibbs & Holtz 1957	63,58

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	1	0,40	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 2	4	4,80	4	Japanese National Railway	28,2
Strato 3	8	6,00	8	Japanese National Railway	29,4
Strato 4	4	6,40	4	Japanese National Railway	28,2
Strato 5	9	8,60	9	Japanese National Railway	29,7
Strato 6	20	10,00	20	Japanese National Railway	33

**Modulo di Young**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 1	1	0,40	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 2	4	4,80	4	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 3	8	6,00	8	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 4	4	6,40	4	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 5	9	8,60	9	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 6	20	10,00	20	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	32,36

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	1	0,40	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	4	4,80	4	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO

Strato 3	8	6,00	8	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 4	4	6,40	4	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 5	9	8,60	9	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 6	20	10,00	20	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAME NTE ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato 1	1	0,40	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 2	4	4,80	4	Meyerhof ed altri	14,61
Strato 3	8	6,00	8	Meyerhof ed altri	16,28
Strato 4	4	6,40	4	Meyerhof ed altri	14,61
Strato 5	9	8,60	9	Meyerhof ed altri	16,67
Strato 6	20	10,00	20	Meyerhof ed altri	19,52

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato 1	1	0,40	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 2	4	4,80	4	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
Strato 3	8	6,00	8	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
Strato 4	4	6,40	4	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
Strato 5	9	8,60	9	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
Strato 6	20	10,00	20	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	1	0,40	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 2	4	4,80	4	(A.G.I.)	0,35
Strato 3	8	6,00	8	(A.G.I.)	0,34
Strato 4	4	6,40	4	(A.G.I.)	0,35
Strato 5	9	8,60	9	(A.G.I.)	0,34
Strato 6	20	10,00	20	(A.G.I.)	0,31

**Velocità onde**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 1	1	0,40	1		55
Strato 2	4	4,80	4		110
Strato 3	8	6,00	8		155,56
Strato 4	4	6,40	4		110
Strato 5	9	8,60	9		165
Strato 6	20	10,00	20		245,97

**Liquefazione**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	1	0,40	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	4	4,80	4	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	8	6,00	8	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 4	4	6,40	4	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 5	9	8,60	9	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 6	20	10,00	20	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

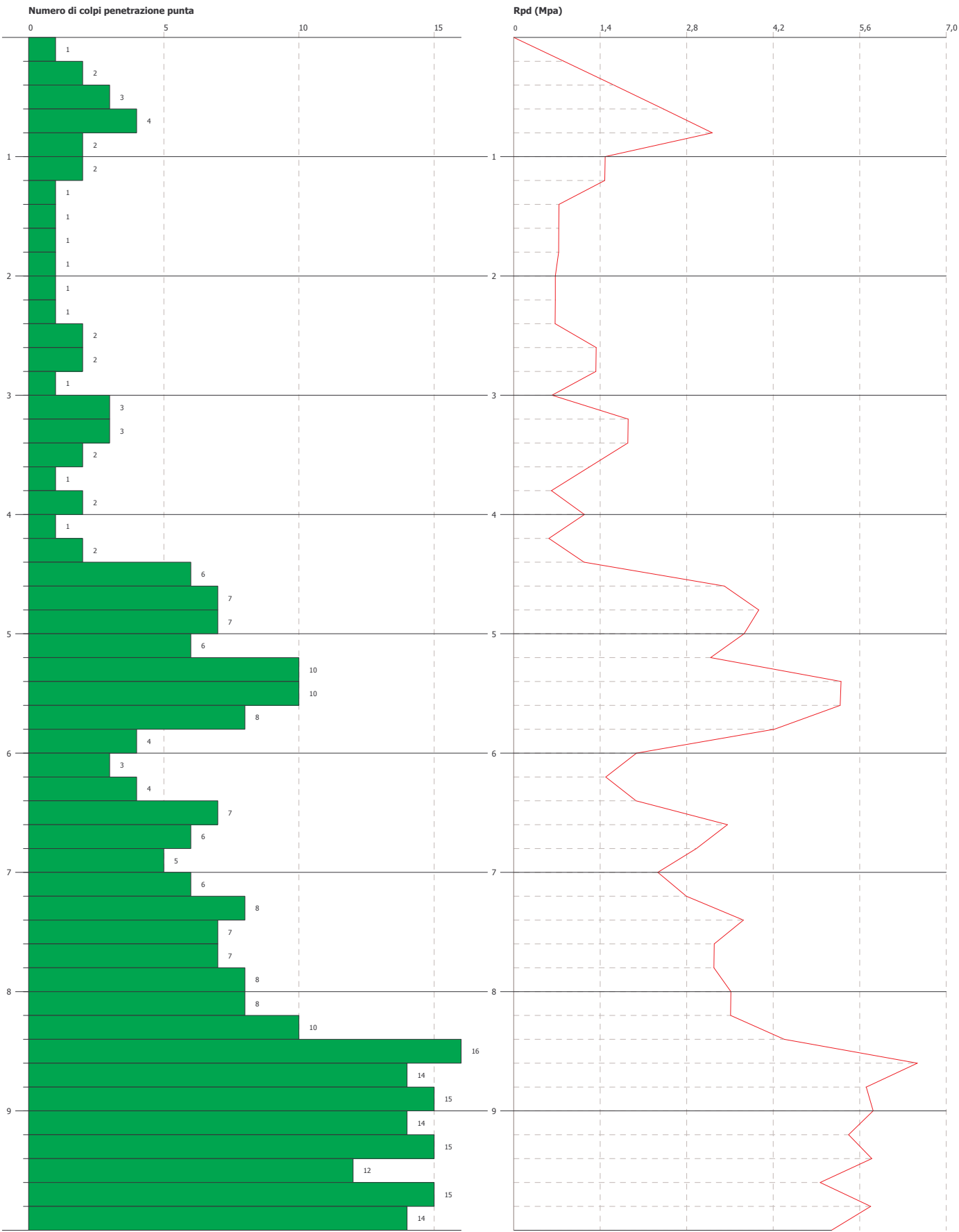
**Modulo di reazione Ko**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	1	0,40	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 2	4	4,80	4	Navfac 1971-1982	0,75
Strato 3	8	6,00	8	Navfac 1971-1982	1,67
Strato 4	4	6,40	4	Navfac 1971-1982	0,75
Strato 5	9	8,60	9	Navfac 1971-1982	1,89
Strato 6	20	10,00	20	Navfac 1971-1982	4,05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3**  
**Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : MARSILLI S.P.A  
Cantiere : VIA RIPALTA ARPINA  
Località : CASTELLEONE

Data :06/05/2021



**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	2	0,80	2	Gibbs & Holtz 1957	34,16
Strato 2	1	2,40	1	Gibbs & Holtz 1957	21,89
Strato 3	1	4,40	1	Gibbs & Holtz 1957	19,47
Strato 4	7	8,40	7	Gibbs & Holtz 1957	43,62
Strato 5	19	10,00	19	Gibbs & Holtz 1957	63,11

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	2	0,80	2	Japanese National Railway	27,6
Strato 2	1	2,40	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 3	1	4,40	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 4	7	8,40	7	Japanese National Railway	29,1
Strato 5	19	10,00	19	Japanese National Railway	32,7

**Modulo di Young**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 1	2	0,80	2	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 2	1	2,40	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 3	1	4,40	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 4	7	8,40	7	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 5	19	10,00	19	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	31,63

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	2	0,80	2	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	1	2,40	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 3	1	4,40	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 4	7	8,40	7	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 5	19	10,00	19	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE

ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato 1	2	0,80	2	Meyerhof ed altri	13,73
Strato 2	1	2,40	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 3	1	4,40	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 4	7	8,40	7	Meyerhof ed altri	15,89
Strato 5	19	10,00	19	Meyerhof ed altri	19,32

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato 1	2	0,80	2	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 2	1	2,40	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 3	1	4,40	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 4	7	8,40	7	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,63
Strato 5	19	10,00	19	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,32

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	2	0,80	2	(A.G.I.)	0,35
Strato 2	1	2,40	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 3	1	4,40	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 4	7	8,40	7	(A.G.I.)	0,34
Strato 5	19	10,00	19	(A.G.I.)	0,32

**Velocità onde**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 1	2	0,80	2		77,78
Strato 2	1	2,40	1		55
Strato 3	1	4,40	1		55
Strato 4	7	8,40	7		145,52
Strato 5	19	10,00	19		239,74

**Liquefazione**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	2	0,80	2	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	1	2,40	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	1	4,40	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 4	7	8,40	7	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 5	19	10,00	19	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

**Modulo di reazione Ko**

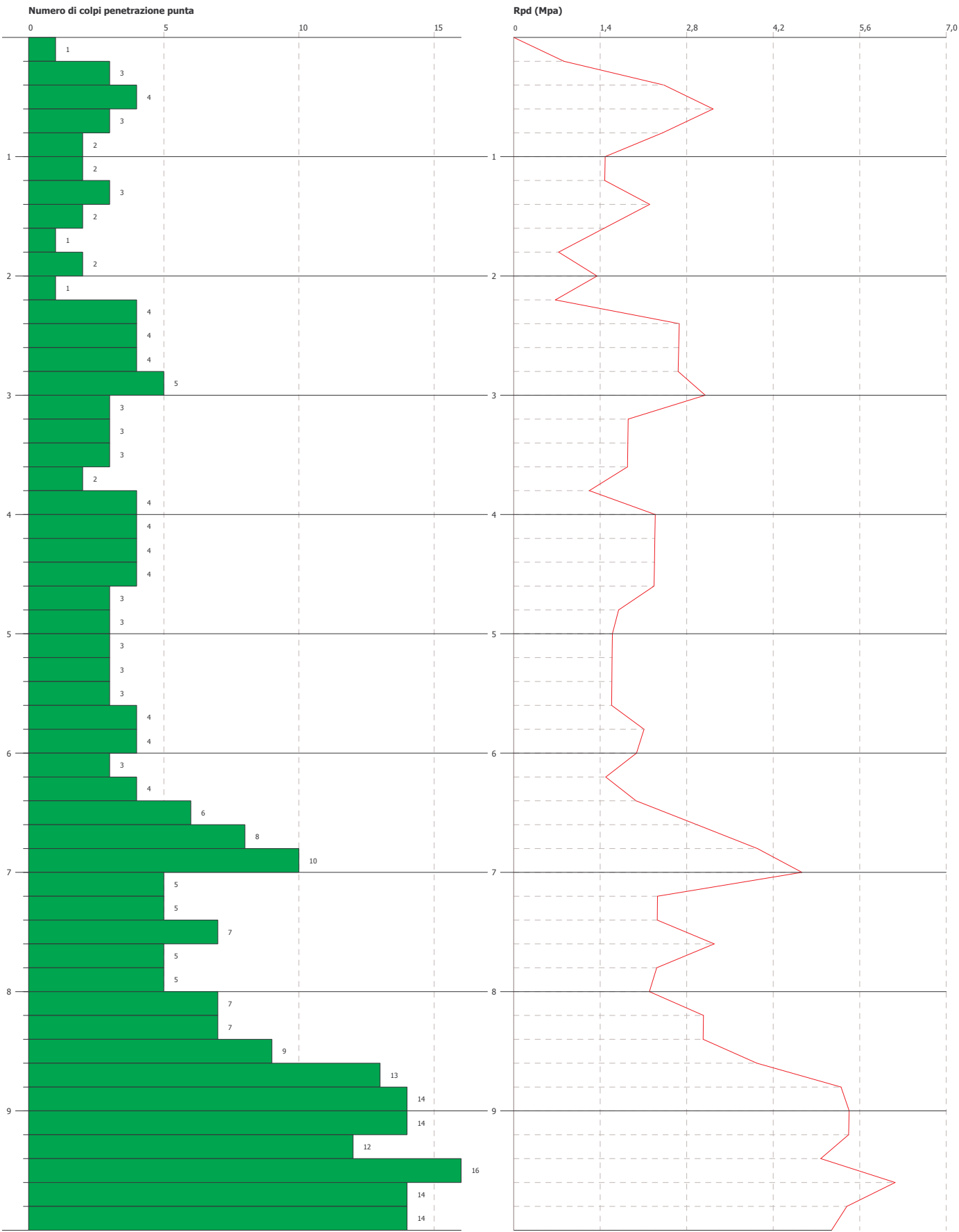
	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	2	0,80	2	Navfac 1971-1982	0,27
Strato 2	1	2,40	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 3	1	4,40	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 4	7	8,40	7	Navfac 1971-1982	1,44
Strato 5	19	10,00	19	Navfac 1971-1982	3,87



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

Committente : MARSILLI S.P.A  
Cantiere : VIA RIPALTA ARPINA  
Località : CASTELLEONE

Data :06/05/2021



**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.4****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	2	0,80	2	Gibbs & Holtz 1957	34,16
Strato 2	1	2,20	1	Gibbs & Holtz 1957	22,06
Strato 3	4	6,40	4	Gibbs & Holtz 1957	36,64
Strato 4	9	7,00	9	Gibbs & Holtz 1957	48,64
Strato 5	7	8,60	7	Gibbs & Holtz 1957	40,76
Strato 6	19	10,00	19	Gibbs & Holtz 1957	62,78

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	2	0,80	2	Japanese National Railway	27,6
Strato 2	1	2,20	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 3	4	6,40	4	Japanese National Railway	28,2
Strato 4	9	7,00	9	Japanese National Railway	29,7
Strato 5	7	8,60	7	Japanese National Railway	29,1
Strato 6	19	10,00	19	Japanese National Railway	32,7

**Modulo di Young**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 1	2	0,80	2	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 2	1	2,20	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 3	4	6,40	4	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 4	9	7,00	9	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 5	7	8,60	7	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 6	19	10,00	19	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	31,63

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	2	0,80	2	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	1	2,20	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO

Strato 3	4	6,40	4	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 4	9	7,00	9	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 5	7	8,60	7	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 6	19	10,00	19	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAME NTE ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato 1	2	0,80	2	Meyerhof ed altri	13,73
Strato 2	1	2,20	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 3	4	6,40	4	Meyerhof ed altri	14,61
Strato 4	9	7,00	9	Meyerhof ed altri	16,67
Strato 5	7	8,60	7	Meyerhof ed altri	15,89
Strato 6	19	10,00	19	Meyerhof ed altri	19,32

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato 1	2	0,80	2	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 2	1	2,20	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 3	4	6,40	4	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
Strato 4	9	7,00	9	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
Strato 5	7	8,60	7	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,63
Strato 6	19	10,00	19	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,32

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	2	0,80	2	(A.G.I.)	0,35
Strato 2	1	2,20	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 3	4	6,40	4	(A.G.I.)	0,35
Strato 4	9	7,00	9	(A.G.I.)	0,34
Strato 5	7	8,60	7	(A.G.I.)	0,34
Strato 6	19	10,00	19	(A.G.I.)	0,32

**Velocità onde**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 1	2	0,80	2		77,78
Strato 2	1	2,20	1		55
Strato 3	4	6,40	4		110
Strato 4	9	7,00	9		165
Strato 5	7	8,60	7		145,52
Strato 6	19	10,00	19		239,74

**Liquefazione**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	2	0,80	2	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	1	2,20	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	4	6,40	4	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 4	9	7,00	9	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 5	7	8,60	7	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 6	19	10,00	19	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

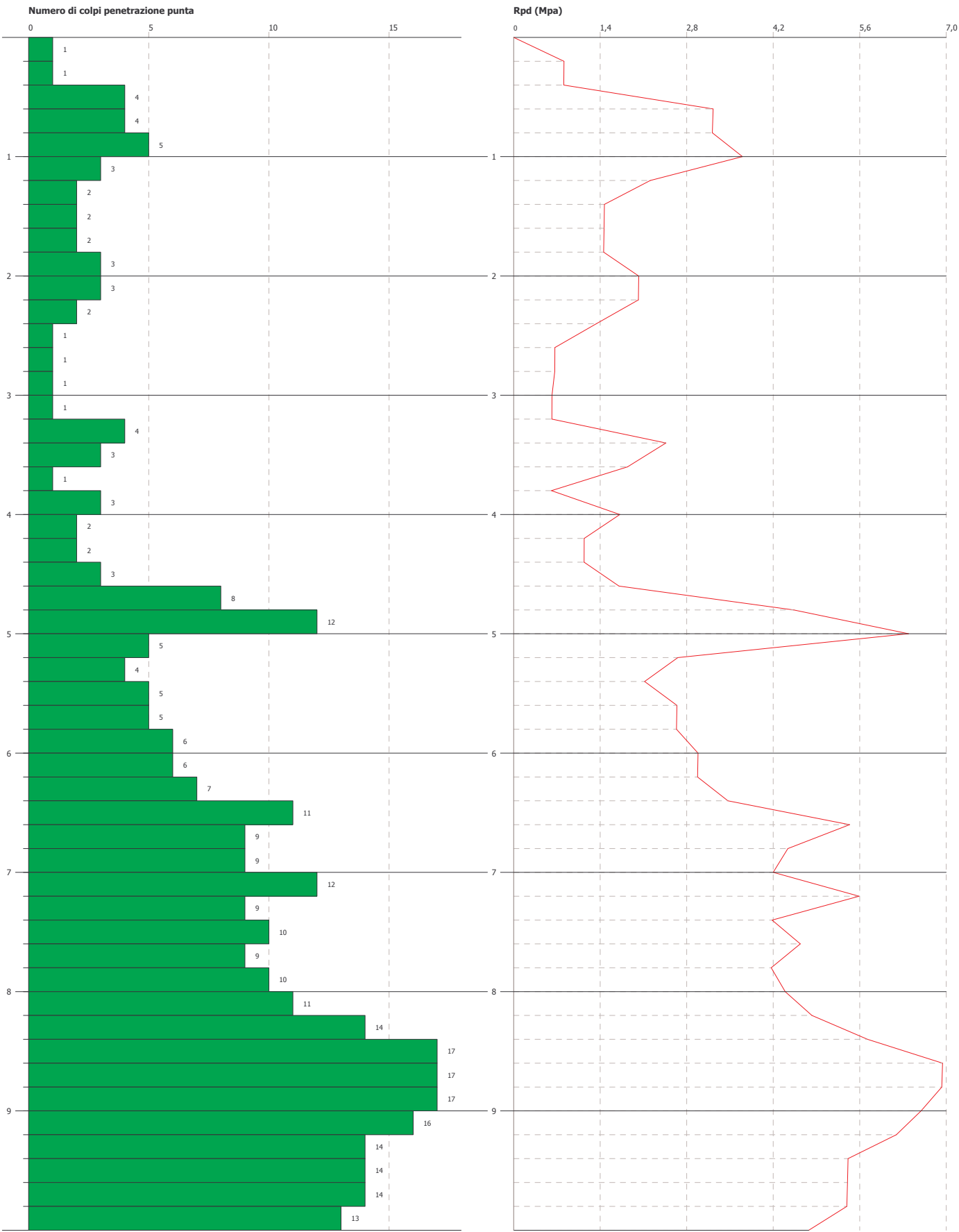
**Modulo di reazione Ko**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	2	0,80	2	Navfac 1971-1982	0,27
Strato 2	1	2,20	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 3	4	6,40	4	Navfac 1971-1982	0,75
Strato 4	9	7,00	9	Navfac 1971-1982	1,89
Strato 5	7	8,60	7	Navfac 1971-1982	1,44
Strato 6	19	10,00	19	Navfac 1971-1982	3,87

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.5**  
**Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : MARSILLI S.P.A  
Cantiere : VIA RIPALTA ARPINA  
Località : CASTELLEONE

Data :06/05/2021



**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.5****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	1	0,40	1	Gibbs & Holtz 1957	24,63
Strato 2	3	2,40	3	Gibbs & Holtz 1957	38,36
Strato 3	1	3,20	1	Gibbs & Holtz 1957	20,04
Strato 4	2	4,60	2	Gibbs & Holtz 1957	26,56
Strato 5	6	6,40	6	Gibbs & Holtz 1957	42,14
Strato 6	13	8,20	13	Gibbs & Holtz 1957	56,5
Strato 7	20	10,00	20	Gibbs & Holtz 1957	64,21

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	1	0,40	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 2	3	2,40	3	Japanese National Railway	27,9
Strato 3	1	3,20	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 4	2	4,60	2	Japanese National Railway	27,6
Strato 5	6	6,40	6	Japanese National Railway	28,8
Strato 6	13	8,20	13	Japanese National Railway	30,9
Strato 7	20	10,00	20	Japanese National Railway	33

**Modulo di Young**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 1	1	0,40	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 2	3	2,40	3	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 3	1	3,20	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 4	2	4,60	2	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 5	6	6,40	6	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 6	13	8,20	13	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	27,21
Strato 7	20	10,00	20	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	32,36

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	1	0,40	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	3	2,40	3	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 3	1	3,20	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 4	2	4,60	2	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 5	6	6,40	6	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 6	13	8,20	13	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 7	20	10,00	20	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato 1	1	0,40	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 2	3	2,40	3	Meyerhof ed altri	14,22
Strato 3	1	3,20	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 4	2	4,60	2	Meyerhof ed altri	13,73
Strato 5	6	6,40	6	Meyerhof ed altri	15,49
Strato 6	13	8,20	13	Meyerhof ed altri	17,85
Strato 7	20	10,00	20	Meyerhof ed altri	19,52

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato 1	1	0,40	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 2	3	2,40	3	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 3	1	3,20	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 4	2	4,60	2	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 5	6	6,40	6	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,53
Strato 6	13	8,20	13	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,02
Strato 7	20	10,00	20	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	1	0,40	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 2	3	2,40	3	(A.G.I.)	0,35
Strato 3	1	3,20	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 4	2	4,60	2	(A.G.I.)	0,35
Strato 5	6	6,40	6	(A.G.I.)	0,34
Strato 6	13	8,20	13	(A.G.I.)	0,33
Strato 7	20	10,00	20	(A.G.I.)	0,31

**Velocità onde**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 1	1	0,40	1		55
Strato 2	3	2,40	3		95,26
Strato 3	1	3,20	1		55
Strato 4	2	4,60	2		77,78
Strato 5	6	6,40	6		134,72
Strato 6	13	8,20	13		198,31
Strato 7	20	10,00	20		245,97

**Liquefazione**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	1	0,40	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	3	2,40	3	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	1	3,20	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 4	2	4,60	2	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 5	6	6,40	6	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 6	13	8,20	13	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Strato 7	20	10,00	20	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

**Modulo di reazione Ko**

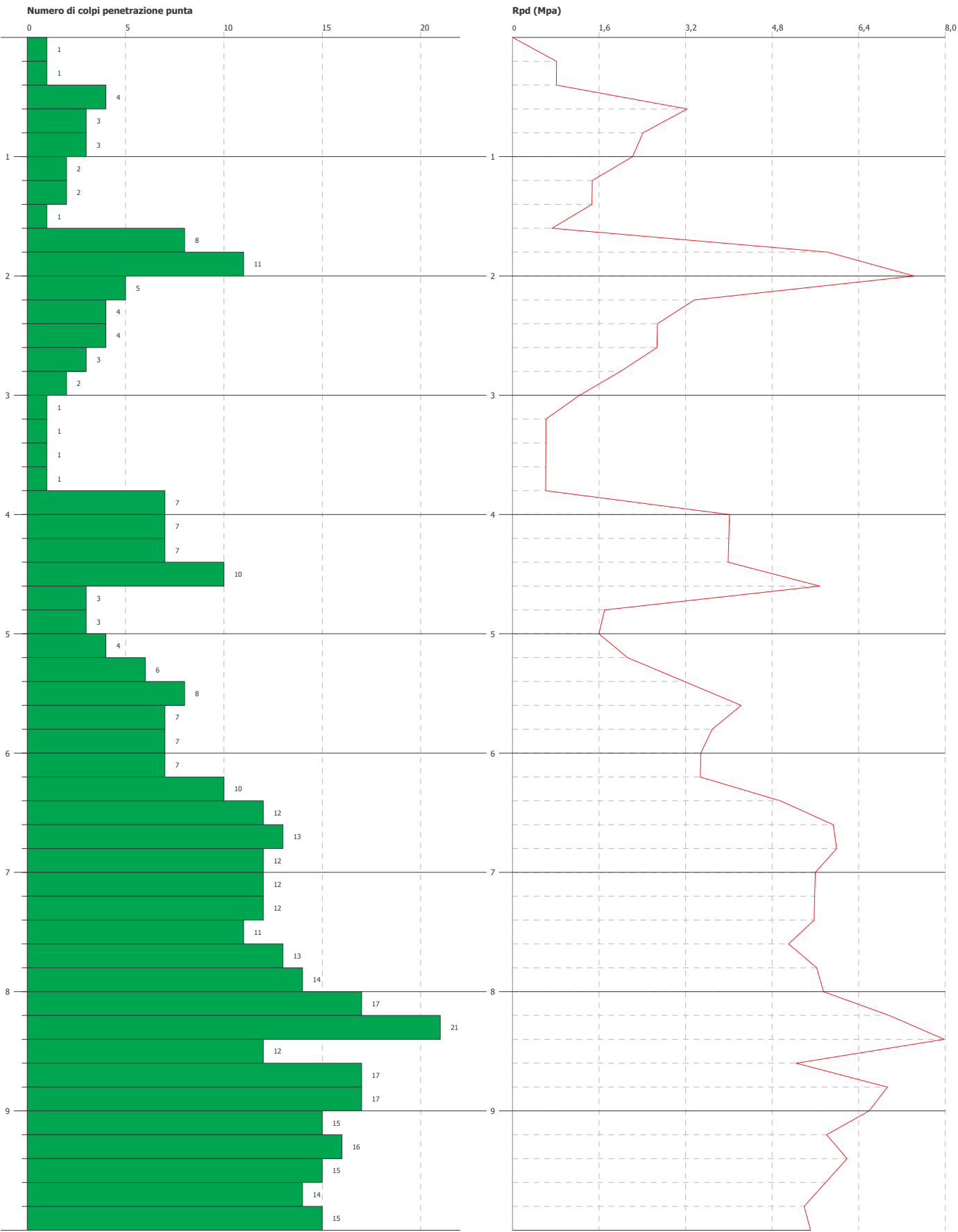
	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	1	0,40	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 2	3	2,40	3	Navfac 1971-1982	0,51
Strato 3	1	3,20	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 4	2	4,60	2	Navfac 1971-1982	0,27
Strato 5	6	6,40	6	Navfac 1971-1982	1,22
Strato 6	13	8,20	13	Navfac 1971-1982	2,73
Strato 7	20	10,00	20	Navfac 1971-1982	4,05



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.6**  
**Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : MARSILLI S.P.A  
Cantiere : VIA RIPALTA ARPINA  
Località : CASTELLEONE

Data :06/05/2021



**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.6****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	1	1,60	1	Gibbs & Holtz 1957	23,36
Strato 2	12	2,00	12	Gibbs & Holtz 1957	74,57
Strato 3	4	2,80	4	Gibbs & Holtz 1957	41,04
Strato 4	1	3,80	1	Gibbs & Holtz 1957	19,38
Strato 5	9	4,60	9	Gibbs & Holtz 1957	55,05
Strato 6	4	5,20	4	Gibbs & Holtz 1957	35,21
Strato 7	9	6,20	9	Gibbs & Holtz 1957	50,57
Strato 8	16	7,60	16	Gibbs & Holtz 1957	63,12
Strato 9	19	10,00	19	Gibbs & Holtz 1957	62,56

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	1	1,60	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 2	12	2,00	12	Japanese National Railway	30,6
Strato 3	4	2,80	4	Japanese National Railway	28,2
Strato 4	1	3,80	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 5	9	4,60	9	Japanese National Railway	29,7
Strato 6	4	5,20	4	Japanese National Railway	28,2
Strato 7	9	6,20	9	Japanese National Railway	29,7
Strato 8	16	7,60	16	Japanese National Railway	31,8
Strato 9	19	10,00	19	Japanese National Railway	32,7

**Modulo di Young**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 1	1	1,60	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 2	12	2,00	12	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	26,48
Strato 3	4	2,80	4	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 4	1	3,80	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---

Strato 5	9	4,60	9	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 6	4	5,20	4	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 7	9	6,20	9	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 8	16	7,60	16	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	29,42
Strato 9	19	10,00	19	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	31,63

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	1	1,60	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	12	2,00	12	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAME NTE ADDENSATO
Strato 3	4	2,80	4	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 4	1	3,80	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 5	9	4,60	9	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 6	4	5,20	4	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 7	9	6,20	9	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 8	16	7,60	16	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAME NTE ADDENSATO
Strato 9	19	10,00	19	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAME NTE ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato 1	1	1,60	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 2	12	2,00	12	Meyerhof ed altri	17,55
Strato 3	4	2,80	4	Meyerhof ed altri	14,61
Strato 4	1	3,80	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 5	9	4,60	9	Meyerhof ed altri	16,67
Strato 6	4	5,20	4	Meyerhof ed altri	14,61
Strato 7	9	6,20	9	Meyerhof ed altri	16,67
Strato 8	16	7,60	16	Meyerhof ed altri	18,73
Strato 9	19	10,00	19	Meyerhof ed altri	19,32

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato 1	1	1,60	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 2	12	2,00	12	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,93
Strato 3	4	2,80	4	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
Strato 4	1	3,80	1	Terzaghi-Peck	18,24

				1948-1967	
Strato 5	9	4,60	9	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
Strato 6	4	5,20	4	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
Strato 7	9	6,20	9	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
Strato 8	16	7,60	16	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,22
Strato 9	19	10,00	19	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,32

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	1	1,60	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 2	12	2,00	12	(A.G.I.)	0,33
Strato 3	4	2,80	4	(A.G.I.)	0,35
Strato 4	1	3,80	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 5	9	4,60	9	(A.G.I.)	0,34
Strato 6	4	5,20	4	(A.G.I.)	0,35
Strato 7	9	6,20	9	(A.G.I.)	0,34
Strato 8	16	7,60	16	(A.G.I.)	0,32
Strato 9	19	10,00	19	(A.G.I.)	0,32

**Velocità onde**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 1	1	1,60	1		55
Strato 2	12	2,00	12		190,53
Strato 3	4	2,80	4		110
Strato 4	1	3,80	1		55
Strato 5	9	4,60	9		165
Strato 6	4	5,20	4		110
Strato 7	9	6,20	9		165
Strato 8	16	7,60	16		220
Strato 9	19	10,00	19		239,74

**Liquefazione**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	1	1,60	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	12	2,00	12	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	4	2,80	4	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 4	1	3,80	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 5	9	4,60	9	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 6	4	5,20	4	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 7	9	6,20	9	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 8	16	7,60	16	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Strato 9	19	10,00	19	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

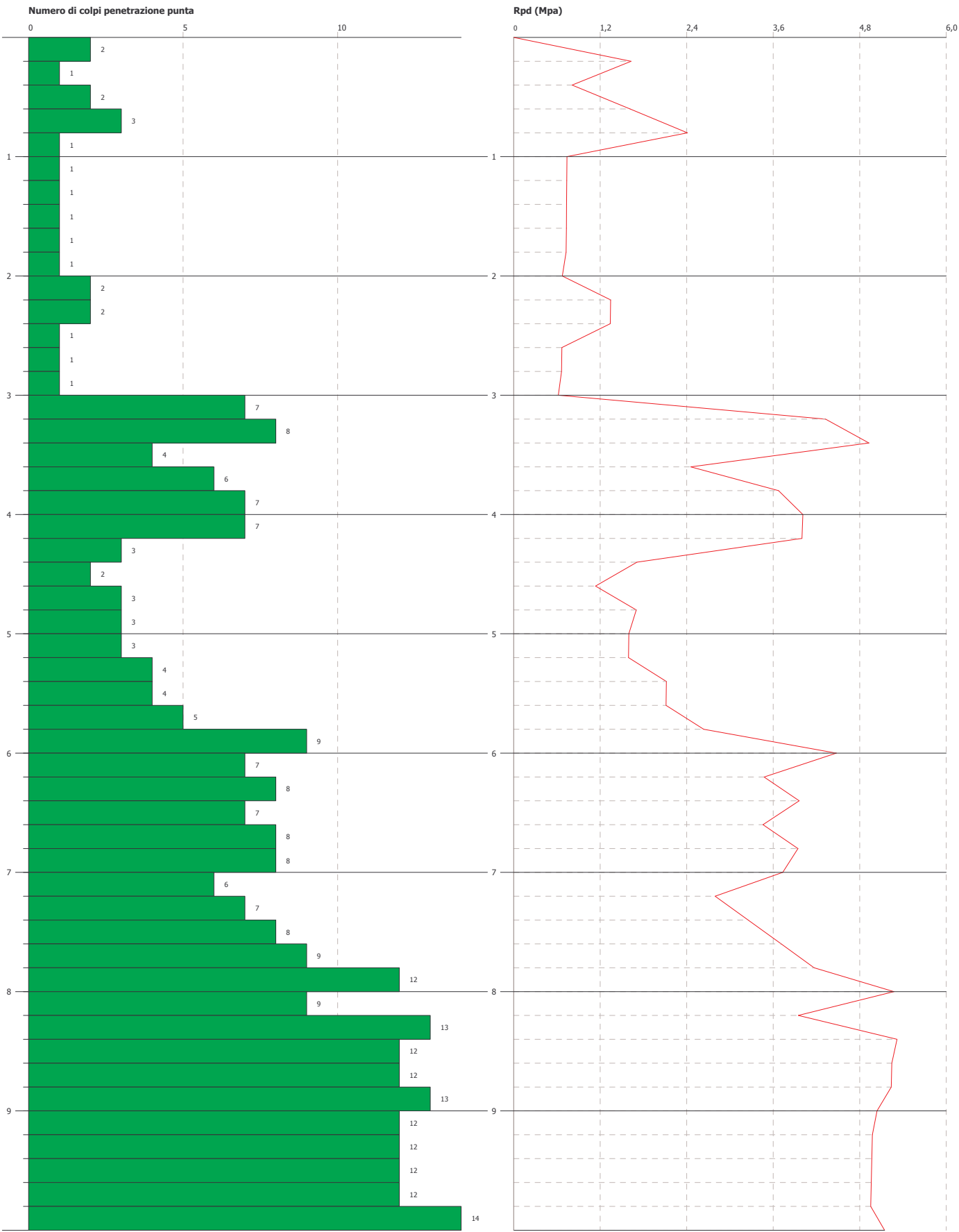
**Modulo di reazione Ko**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	1	1,60	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 2	12	2,00	12	Navfac 1971-1982	2,52
Strato 3	4	2,80	4	Navfac 1971-1982	0,75
Strato 4	1	3,80	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 5	9	4,60	9	Navfac 1971-1982	1,89
Strato 6	4	5,20	4	Navfac 1971-1982	0,75
Strato 7	9	6,20	9	Navfac 1971-1982	1,89
Strato 8	16	7,60	16	Navfac 1971-1982	3,32
Strato 9	19	10,00	19	Navfac 1971-1982	3,87

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.7**  
**Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : MARSILLI S.P.A  
Cantiere : VIA RIPALTA ARPINA  
Località : CASTELLEONE

Data :06/05/2021





**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.7****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	1	0,80	1	Gibbs & Holtz 1957	24,18
Strato 2	1	3,00	1	Gibbs & Holtz 1957	21,47
Strato 3	7	4,20	7	Gibbs & Holtz 1957	50,67
Strato 4	3	5,80	3	Gibbs & Holtz 1957	30,57
Strato 5	10	8,20	10	Gibbs & Holtz 1957	50,36
Strato 6	17	10,00	17	Gibbs & Holtz 1957	59,46

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	1	0,80	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 2	1	3,00	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 3	7	4,20	7	Japanese National Railway	29,1
Strato 4	3	5,80	3	Japanese National Railway	27,9
Strato 5	10	8,20	10	Japanese National Railway	30
Strato 6	17	10,00	17	Japanese National Railway	32,1

**Modulo di Young**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 1	1	0,80	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 2	1	3,00	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 3	7	4,20	7	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 4	3	5,80	3	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 5	10	8,20	10	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 6	17	10,00	17	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	30,16

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	1	0,80	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	1	3,00	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO

Strato 3	7	4,20	7	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 4	3	5,80	3	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 5	10	8,20	10	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 6	17	10,00	17	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAME NTE ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato 1	1	0,80	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 2	1	3,00	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 3	7	4,20	7	Meyerhof ed altri	15,89
Strato 4	3	5,80	3	Meyerhof ed altri	14,22
Strato 5	10	8,20	10	Meyerhof ed altri	16,97
Strato 6	17	10,00	17	Meyerhof ed altri	18,93

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato 1	1	0,80	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 2	1	3,00	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 3	7	4,20	7	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,63
Strato 4	3	5,80	3	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 5	10	8,20	10	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,83
Strato 6	17	10,00	17	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,22

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	1	0,80	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 2	1	3,00	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 3	7	4,20	7	(A.G.I.)	0,34
Strato 4	3	5,80	3	(A.G.I.)	0,35
Strato 5	10	8,20	10	(A.G.I.)	0,33
Strato 6	17	10,00	17	(A.G.I.)	0,32

**Velocità onde**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 1	1	0,80	1		55
Strato 2	1	3,00	1		55
Strato 3	7	4,20	7		145,52
Strato 4	3	5,80	3		95,26
Strato 5	10	8,20	10		173,93
Strato 6	17	10,00	17		226,77

**Liquefazione**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	1	0,80	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	1	3,00	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	7	4,20	7	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 4	3	5,80	3	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 5	10	8,20	10	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 6	17	10,00	17	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

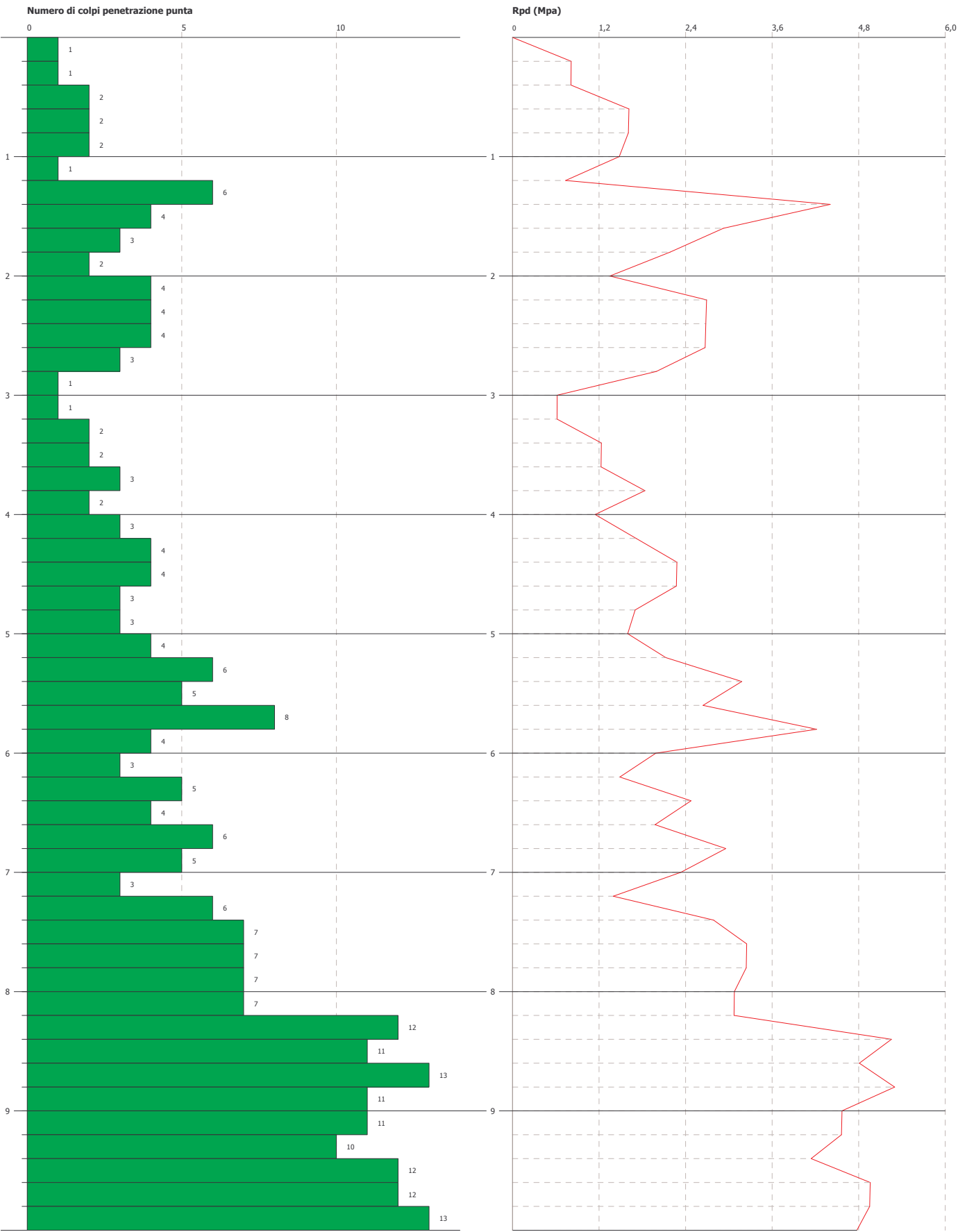
**Modulo di reazione Ko**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	1	0,80	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 2	1	3,00	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 3	7	4,20	7	Navfac 1971-1982	1,44
Strato 4	3	5,80	3	Navfac 1971-1982	0,51
Strato 5	10	8,20	10	Navfac 1971-1982	2,10
Strato 6	17	10,00	17	Navfac 1971-1982	3,51

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.8**  
**Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : MARSILLI S.P.A.  
Cantiere : VIA RIPALTA ARPINA  
Località : CASTELLEONE

Data :06/05/2021



**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.8****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	1	1,00	1	Gibbs & Holtz 1957	23,97
Strato 2	3	2,80	3	Gibbs & Holtz 1957	37,02
Strato 3	1	3,20	1	Gibbs & Holtz 1957	19,82
Strato 4	3	5,00	3	Gibbs & Holtz 1957	32,14
Strato 5	5	7,20	5	Gibbs & Holtz 1957	37,35
Strato 6	9	8,20	9	Gibbs & Holtz 1957	46,51
Strato 7	16	10,00	16	Gibbs & Holtz 1957	58,08

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	1	1,00	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 2	3	2,80	3	Japanese National Railway	27,9
Strato 3	1	3,20	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 4	3	5,00	3	Japanese National Railway	27,9
Strato 5	5	7,20	5	Japanese National Railway	28,5
Strato 6	9	8,20	9	Japanese National Railway	29,7
Strato 7	16	10,00	16	Japanese National Railway	31,8

**Modulo di Young**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 1	1	1,00	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 2	3	2,80	3	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 3	1	3,20	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 4	3	5,00	3	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 5	5	7,20	5	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 6	9	8,20	9	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 7	16	10,00	16	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	29,42

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	1	1,00	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	3	2,80	3	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 3	1	3,20	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 4	3	5,00	3	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 5	5	7,20	5	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 6	9	8,20	9	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 7	16	10,00	16	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato 1	1	1,00	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 2	3	2,80	3	Meyerhof ed altri	14,22
Strato 3	1	3,20	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 4	3	5,00	3	Meyerhof ed altri	14,22
Strato 5	5	7,20	5	Meyerhof ed altri	15,10
Strato 6	9	8,20	9	Meyerhof ed altri	16,67
Strato 7	16	10,00	16	Meyerhof ed altri	18,73

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato 1	1	1,00	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 2	3	2,80	3	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 3	1	3,20	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 4	3	5,00	3	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 5	5	7,20	5	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,53
Strato 6	9	8,20	9	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
Strato 7	16	10,00	16	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,22

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	1	1,00	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 2	3	2,80	3	(A.G.I.)	0,35
Strato 3	1	3,20	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 4	3	5,00	3	(A.G.I.)	0,35
Strato 5	5	7,20	5	(A.G.I.)	0,34
Strato 6	9	8,20	9	(A.G.I.)	0,34
Strato 7	16	10,00	16	(A.G.I.)	0,32



**Velocità onde**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 1	1	1,00	1		55
Strato 2	3	2,80	3		95,26
Strato 3	1	3,20	1		55
Strato 4	3	5,00	3		95,26
Strato 5	5	7,20	5		122,98
Strato 6	9	8,20	9		165
Strato 7	16	10,00	16		220

**Liquefazione**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	1	1,00	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	3	2,80	3	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	1	3,20	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 4	3	5,00	3	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 5	5	7,20	5	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 6	9	8,20	9	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 7	16	10,00	16	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

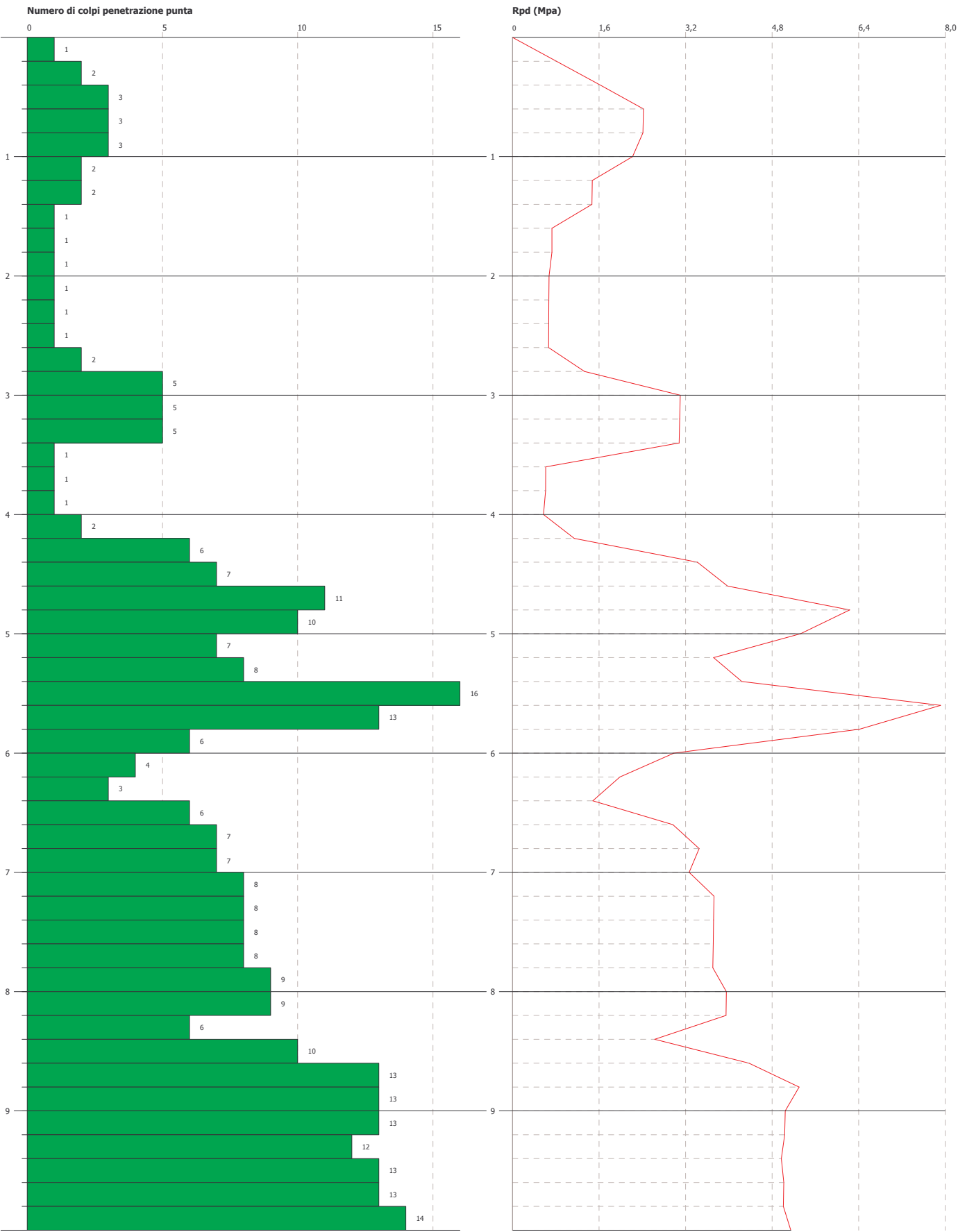
**Modulo di reazione Ko**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	1	1,00	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 2	3	2,80	3	Navfac 1971-1982	0,51
Strato 3	1	3,20	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 4	3	5,00	3	Navfac 1971-1982	0,51
Strato 5	5	7,20	5	Navfac 1971-1982	0,99
Strato 6	9	8,20	9	Navfac 1971-1982	1,89
Strato 7	16	10,00	16	Navfac 1971-1982	3,32

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.9**  
**Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : MARSILLI S.P.A  
Cantiere : VIA RIPALTA ARPINA  
Località : CASTELLEONE

Data :06/05/2021



**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.9****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	2	1,40	2	Gibbs & Holtz 1957	33,25
Strato 2	1	2,80	1	Gibbs & Holtz 1957	21,1
Strato 3	7	3,40	7	Gibbs & Holtz 1957	52,18
Strato 4	1	4,20	1	Gibbs & Holtz 1957	18,89
Strato 5	9	5,80	9	Gibbs & Holtz 1957	52,75
Strato 6	4	6,40	4	Gibbs & Holtz 1957	33,13
Strato 7	9	8,60	9	Gibbs & Holtz 1957	46,46
Strato 8	18	10,00	18	Gibbs & Holtz 1957	60,59

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	2	1,40	2	Japanese National Railway	27,6
Strato 2	1	2,80	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 3	7	3,40	7	Japanese National Railway	29,1
Strato 4	1	4,20	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 5	9	5,80	9	Japanese National Railway	29,7
Strato 6	4	6,40	4	Japanese National Railway	28,2
Strato 7	9	8,60	9	Japanese National Railway	29,7
Strato 8	18	10,00	18	Japanese National Railway	32,4

**Modulo di Young**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 1	2	1,40	2	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 2	1	2,80	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 3	7	3,40	7	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 4	1	4,20	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 5	9	5,80	9	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 6	4	6,40	4	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---

Strato 7	9	8,60	9	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 8	18	10,00	18	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	30,89

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	2	1,40	2	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	1	2,80	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 3	7	3,40	7	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 4	1	4,20	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 5	9	5,80	9	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 6	4	6,40	4	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 7	9	8,60	9	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 8	18	10,00	18	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAME NTE ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato 1	2	1,40	2	Meyerhof ed altri	13,73
Strato 2	1	2,80	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 3	7	3,40	7	Meyerhof ed altri	15,89
Strato 4	1	4,20	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 5	9	5,80	9	Meyerhof ed altri	16,67
Strato 6	4	6,40	4	Meyerhof ed altri	14,61
Strato 7	9	8,60	9	Meyerhof ed altri	16,67
Strato 8	18	10,00	18	Meyerhof ed altri	19,12

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato 1	2	1,40	2	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 2	1	2,80	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 3	7	3,40	7	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,63
Strato 4	1	4,20	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 5	9	5,80	9	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
Strato 6	4	6,40	4	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
Strato 7	9	8,60	9	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
Strato 8	18	10,00	18	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,32

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	2	1,40	2	(A.G.I.)	0,35
Strato 2	1	2,80	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 3	7	3,40	7	(A.G.I.)	0,34
Strato 4	1	4,20	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 5	9	5,80	9	(A.G.I.)	0,34
Strato 6	4	6,40	4	(A.G.I.)	0,35
Strato 7	9	8,60	9	(A.G.I.)	0,34
Strato 8	18	10,00	18	(A.G.I.)	0,32

**Velocità onde**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 1	2	1,40	2		77,78
Strato 2	1	2,80	1		55
Strato 3	7	3,40	7		145,52
Strato 4	1	4,20	1		55
Strato 5	9	5,80	9		165
Strato 6	4	6,40	4		110
Strato 7	9	8,60	9		165
Strato 8	18	10,00	18		233,35

**Liquefazione**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	2	1,40	2	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	1	2,80	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	7	3,40	7	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 4	1	4,20	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 5	9	5,80	9	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 6	4	6,40	4	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 7	9	8,60	9	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 8	18	10,00	18	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

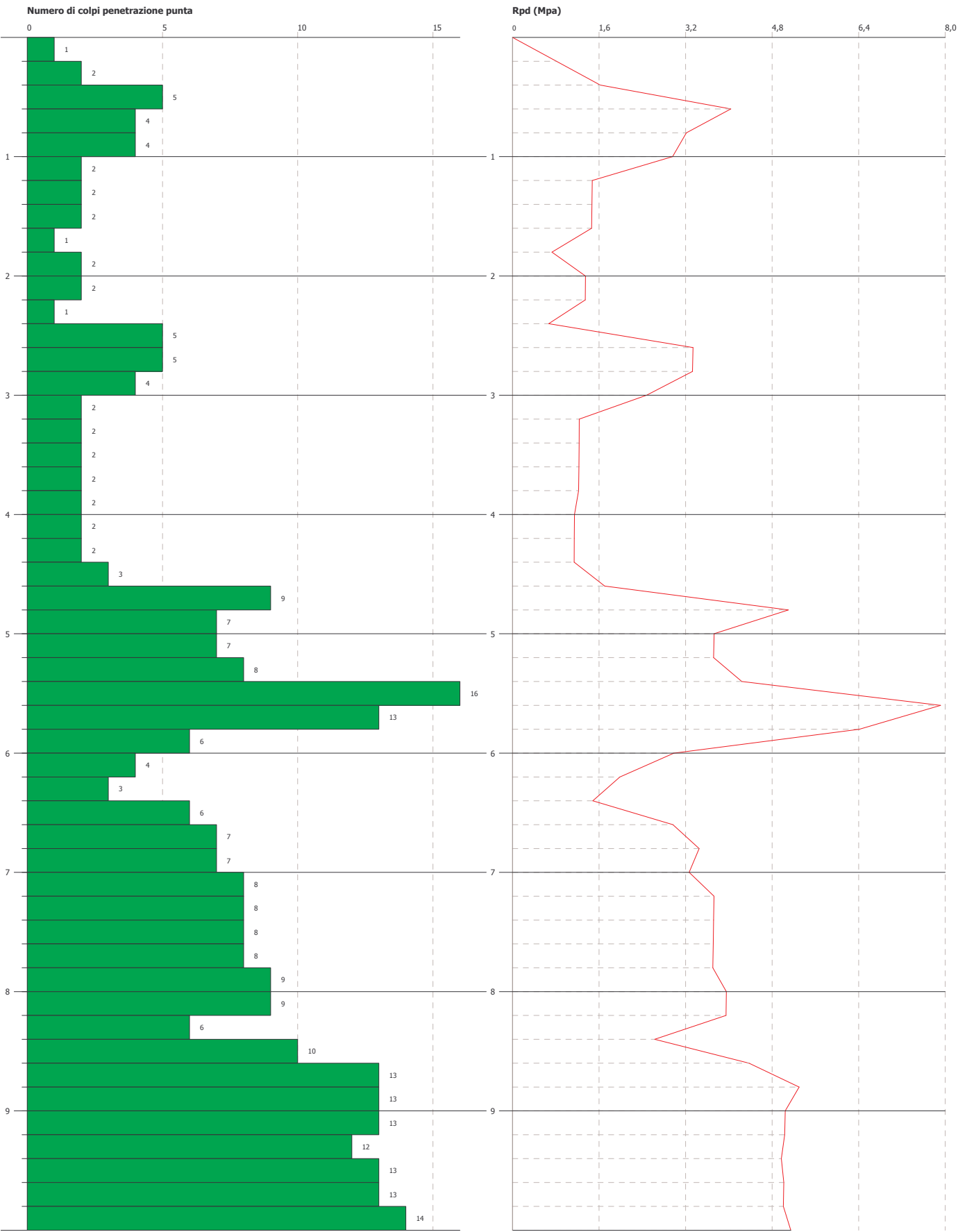
**Modulo di reazione Ko**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	2	1,40	2	Navfac 1971-1982	0,27
Strato 2	1	2,80	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 3	7	3,40	7	Navfac 1971-1982	1,44
Strato 4	1	4,20	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 5	9	5,80	9	Navfac 1971-1982	1,89
Strato 6	4	6,40	4	Navfac 1971-1982	0,75
Strato 7	9	8,60	9	Navfac 1971-1982	1,89
Strato 8	18	10,00	18	Navfac 1971-1982	3,69

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.10**  
**Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : MARSILLI S.P.A  
Cantiere : VIA RIPALTA ARPINA  
Località : CASTELLEONE

Data :06/05/2021





**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.10****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	2	1,00	2	Gibbs & Holtz 1957	33,84
Strato 2	1	2,40	1	Gibbs & Holtz 1957	21,72
Strato 3	6	3,00	6	Gibbs & Holtz 1957	49,58
Strato 4	2	4,60	2	Gibbs & Holtz 1957	26,72
Strato 5	7	8,40	7	Gibbs & Holtz 1957	43,18
Strato 6	17	10,00	17	Gibbs & Holtz 1957	59,5

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	2	1,00	2	Japanese National Railway	27,6
Strato 2	1	2,40	1	Japanese National Railway	27,3
Strato 3	6	3,00	6	Japanese National Railway	28,8
Strato 4	2	4,60	2	Japanese National Railway	27,6
Strato 5	7	8,40	7	Japanese National Railway	29,1
Strato 6	17	10,00	17	Japanese National Railway	32,1

**Modulo di Young**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 1	2	1,00	2	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 2	1	2,40	1	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 3	6	3,00	6	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 4	2	4,60	2	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 5	7	8,40	7	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 6	17	10,00	17	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	30,16

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	2	1,00	2	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	1	2,40	1	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO

Strato 3	6	3,00	6	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 4	2	4,60	2	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 5	7	8,40	7	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 6	17	10,00	17	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAME NTE ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato 1	2	1,00	2	Meyerhof ed altri	13,73
Strato 2	1	2,40	1	Meyerhof ed altri	13,24
Strato 3	6	3,00	6	Meyerhof ed altri	15,49
Strato 4	2	4,60	2	Meyerhof ed altri	13,73
Strato 5	7	8,40	7	Meyerhof ed altri	15,89
Strato 6	17	10,00	17	Meyerhof ed altri	18,93

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato 1	2	1,00	2	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 2	1	2,40	1	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,24
Strato 3	6	3,00	6	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,53
Strato 4	2	4,60	2	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 5	7	8,40	7	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,63
Strato 6	17	10,00	17	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,22

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	2	1,00	2	(A.G.I.)	0,35
Strato 2	1	2,40	1	(A.G.I.)	0,35
Strato 3	6	3,00	6	(A.G.I.)	0,34
Strato 4	2	4,60	2	(A.G.I.)	0,35
Strato 5	7	8,40	7	(A.G.I.)	0,34
Strato 6	17	10,00	17	(A.G.I.)	0,32

**Velocità onde**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 1	2	1,00	2		77,78
Strato 2	1	2,40	1		55
Strato 3	6	3,00	6		134,72
Strato 4	2	4,60	2		77,78
Strato 5	7	8,40	7		145,52
Strato 6	17	10,00	17		226,77

**Liquefazione**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	2	1,00	2	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	1	2,40	1	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	6	3,00	6	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 4	2	4,60	2	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 5	7	8,40	7	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 6	17	10,00	17	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

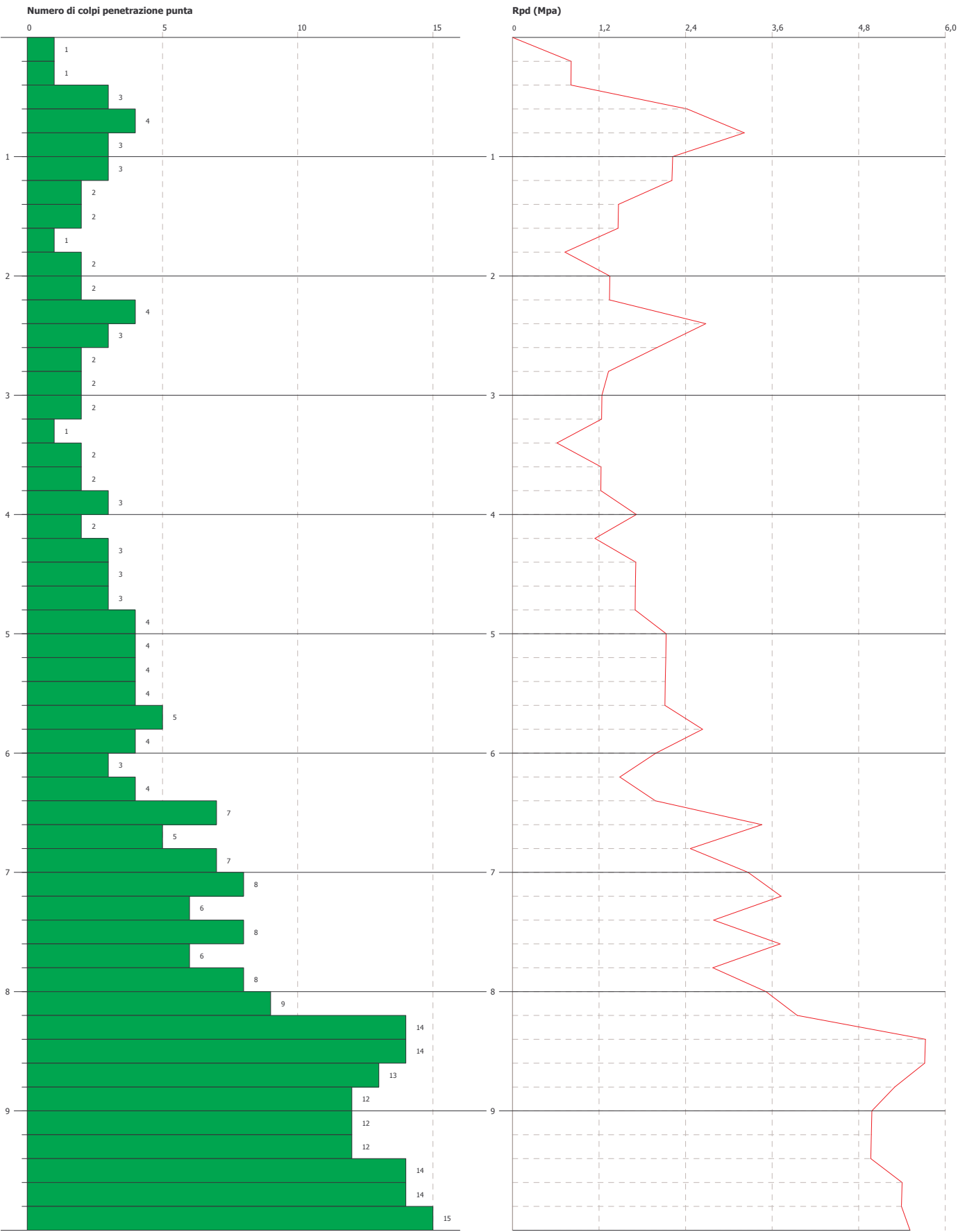
**Modulo di reazione Ko**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	2	1,00	2	Navfac 1971-1982	0,27
Strato 2	1	2,40	1	Navfac 1971-1982	0,02
Strato 3	6	3,00	6	Navfac 1971-1982	1,22
Strato 4	2	4,60	2	Navfac 1971-1982	0,27
Strato 5	7	8,40	7	Navfac 1971-1982	1,44
Strato 6	17	10,00	17	Navfac 1971-1982	3,51

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.11**  
**Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : MARSILLI S.P.A  
Cantiere : VIA RIPALTA ARPINA  
Località : CASTELLEONE

Data :06/05/2021



**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.11****TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	2	4,20	2	Gibbs & Holtz 1957	29,79
Strato 2	4	4,80	4	Gibbs & Holtz 1957	36,38
Strato 3	5	6,40	5	Gibbs & Holtz 1957	38,33
Strato 4	8	8,20	8	Gibbs & Holtz 1957	44,61
Strato 5	18	10,00	18	Gibbs & Holtz 1957	61,51

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	2	4,20	2	Japanese National Railway	27,6
Strato 2	4	4,80	4	Japanese National Railway	28,2
Strato 3	5	6,40	5	Japanese National Railway	28,5
Strato 4	8	8,20	8	Japanese National Railway	29,4
Strato 5	18	10,00	18	Japanese National Railway	32,4

**Modulo di Young**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 1	2	4,20	2	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 2	4	4,80	4	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 3	5	6,40	5	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 4	8	8,20	8	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	---
Strato 5	18	10,00	18	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	30,89

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	2	4,20	2	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 2	4	4,80	4	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 3	5	6,40	5	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 4	8	8,20	8	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 5	18	10,00	18	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE

ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato 1	2	4,20	2	Meyerhof ed altri	13,73
Strato 2	4	4,80	4	Meyerhof ed altri	14,61
Strato 3	5	6,40	5	Meyerhof ed altri	15,10
Strato 4	8	8,20	8	Meyerhof ed altri	16,28
Strato 5	18	10,00	18	Meyerhof ed altri	19,12

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato 1	2	4,20	2	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 2	4	4,80	4	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
Strato 3	5	6,40	5	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,53
Strato 4	8	8,20	8	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73
Strato 5	18	10,00	18	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,32

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	2	4,20	2	(A.G.I.)	0,35
Strato 2	4	4,80	4	(A.G.I.)	0,35
Strato 3	5	6,40	5	(A.G.I.)	0,34
Strato 4	8	8,20	8	(A.G.I.)	0,34
Strato 5	18	10,00	18	(A.G.I.)	0,32

**Velocità onde**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 1	2	4,20	2		77,78
Strato 2	4	4,80	4		110
Strato 3	5	6,40	5		122,98
Strato 4	8	8,20	8		155,56
Strato 5	18	10,00	18		233,35

**Liquefazione**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	2	4,20	2	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 2	4	4,80	4	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 3	5	6,40	5	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 4	8	8,20	8	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Strato 5	18	10,00	18	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10



**Modulo di reazione Ko**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	2	4,20	2	Navfac 1971-1982	0,27
Strato 2	4	4,80	4	Navfac 1971-1982	0,75
Strato 3	5	6,40	5	Navfac 1971-1982	0,99
Strato 4	8	8,20	8	Navfac 1971-1982	1,67
Strato 5	18	10,00	18	Navfac 1971-1982	3,69