

23_24_EO_ENE_CMP_AU_RE_04_00	MAGGIO 2024	RELAZIONE GEOTECNICA	Geol. Leonardo Gioia	Geol. Leonardo Gioia	Geol. Leonardo Gioia
N. ELABORATO	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

OGGETTO:

Progetto dell'impianto eolico e relative opere di connessione denominato "Contrada Magliana" della potenza complessiva di 59,40 MW da realizzare nei Comuni di Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR).

COMMITTENTE:

MAGENTA ENERGY S.r.l.
Z.I. Lotto n.31
74020 San Marzano di S.G. (TA)

TITOLO:

LTUMBX4_RelazioneGeotecnica
Relazione geotecnica

PROJETTO engineering s.r.l.

società d'ingegneria

direttore tecnico

Ph.D. Ing. LEONARDO FILOTICO

Sede Legale: Via dei Mille, 5 74024 Manduria
 Sede Operativa: Z.I. Lotto 31 74020 San Marzano di S.G. (TA)
 tel. 099 9574694 Fax 099 2222834 cell. 349.1735914
 studio@projetto.eu

web site: www.projetto.eu

P.IVA: 02658050733



SOSTITUISCE:

SOSTITUITO DA:

CARTA:
A4

SCALA:
 /

ELAB.
RE.04

NOME FILE
 LTUMBX4_RelazioneGeotecnica

Sommario

1. Premessa	2
2. Ubicazione del sito di studio.....	3
3. Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio	5
4. Inquadramento geologico generale	8
4.1 Caratteristiche geologiche di dettaglio	11
5. Ubicazione e report delle indagini in sito.....	17
6. Sismicità del territorio	26
7. Conclusioni	31
Allegati- Indagini in sito	

1. Premessa

Lo scrivente Geol. Leonardo Gioia, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Puglia al n. 749, su incarico conferitogli dalla MAGENTA ENERGY S.r.l., ha effettuato il presente studio geologico, geomorfologico, geotecnico generale e di dettaglio a corredo del progetto dell'impianto eolico e relative opere di connessione denominato "Contrada Magliana" della potenza complessiva di 59,40 MW da realizzare nei Comuni di Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR).

Lo studio geologico si è svolto in ottemperanza al D.M del 11/03/1988, all'OPCM n° 3274 del 20/03/2003 e alle disposizioni dettate dalle Norme Tecniche sulle Costruzioni D.M. del 14/01/2008 e 17/01/2018 al fine di ricostruire un modello geologico atto a fornire i caratteri stratigrafici, litologici, idrogeologici, geomorfologici e di pericolosità geologica del sito. La prima fase ha previsto un rilevamento geologico di dettaglio, avvalendosi della cartografia dell'area, ed è stato fatto riferimento alle informazioni bibliografiche disponibili e a precedenti lavori svolti nelle stesse aree. Successivamente si è giunti ad una ricostruzione del modello geologico e stratigrafico del sito come previsto dalle normative vigenti.

Al fine di approfondire le conoscenze dei materiali potenzialmente coinvolti dalle condotte di progetto, sono state eseguite n. 11 penetrometrie DPSH dalle quali dedurre la stratigrafia di dettaglio e i parametri geotecnici utili per un corretto dimensionamento delle strutture;

Al fine della caratterizzazione sismica ed individuazione della categoria di sottosuolo, come imposto dalle NTC 2018, sono state effettuate n. 7 indagini sismiche tipo Masw.

2. Ubicazione del sito di studio

Il sito di studio è ubicato in una vasta zona al limitare tra le province di Brindisi e Lecce, precisamente il progetto riguarderà i Comuni di Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR). Topograficamente l'area ricade in una zona rurale leggermente depressa che fa parte delle serre salentine con cambi di pendenza poco accentuati e acclività complessive sempre inferiori al 5%. Altimetricamente la zona risulta pianeggiante e si trova a mediamente a circa 40-45 metri slm.

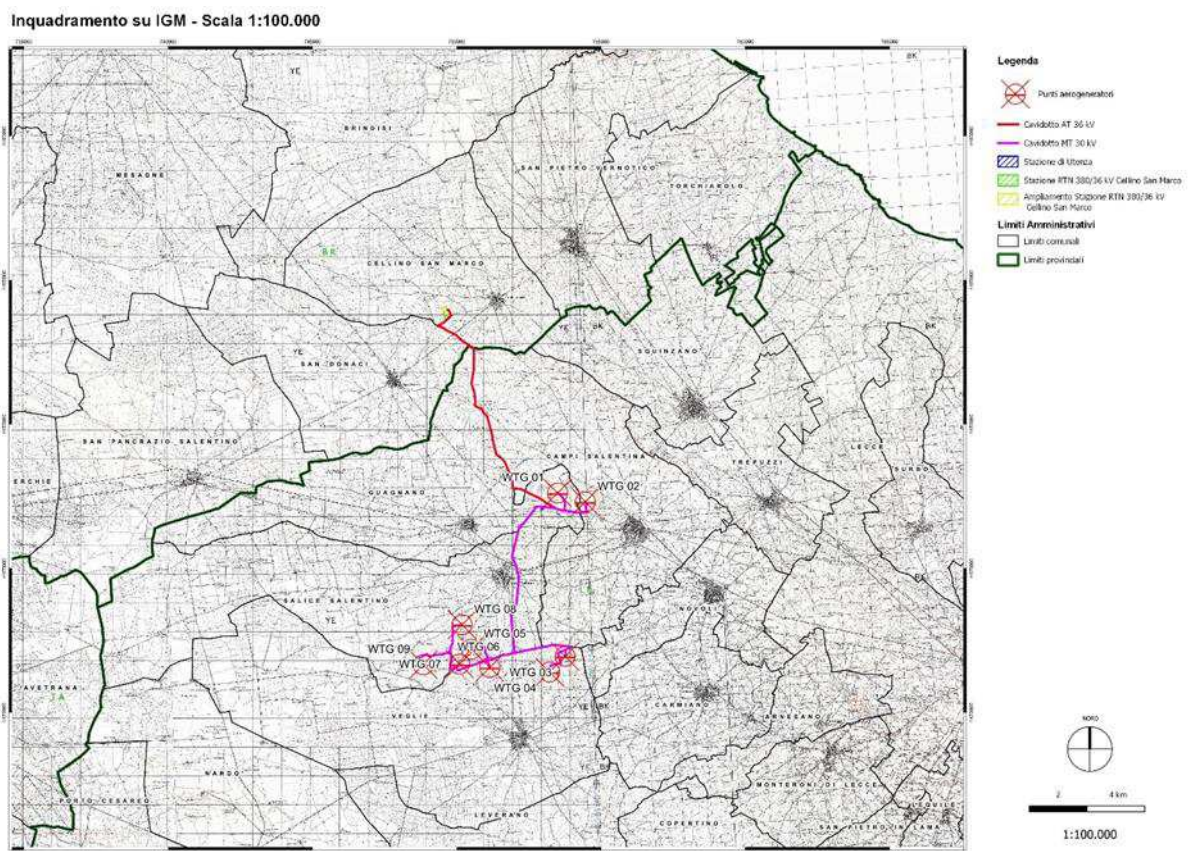


Fig.1: Ubicazione su Igm in scala 1:25.000

Inquadramento su Ortofoto - Scala 1:100.000

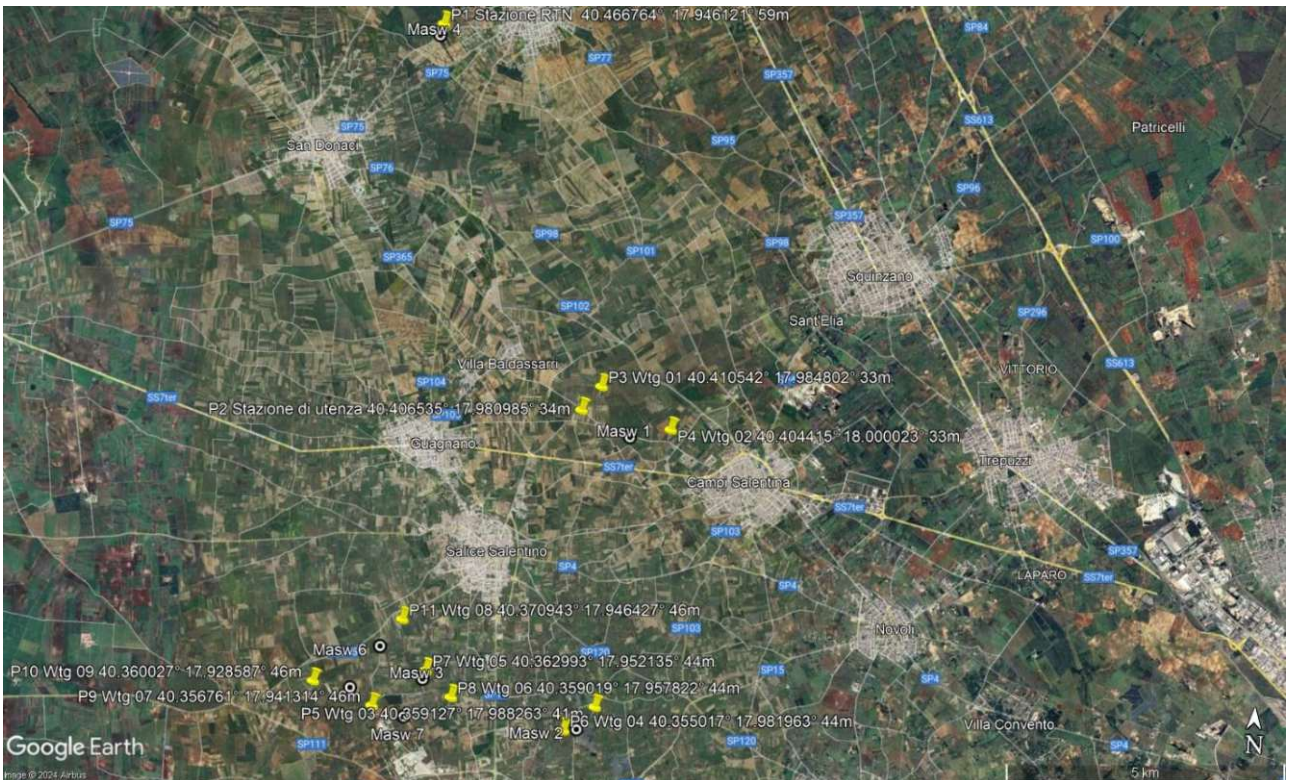


Fig.2-3: Inquadramento su ortofoto generale e dettaglio delle indagini

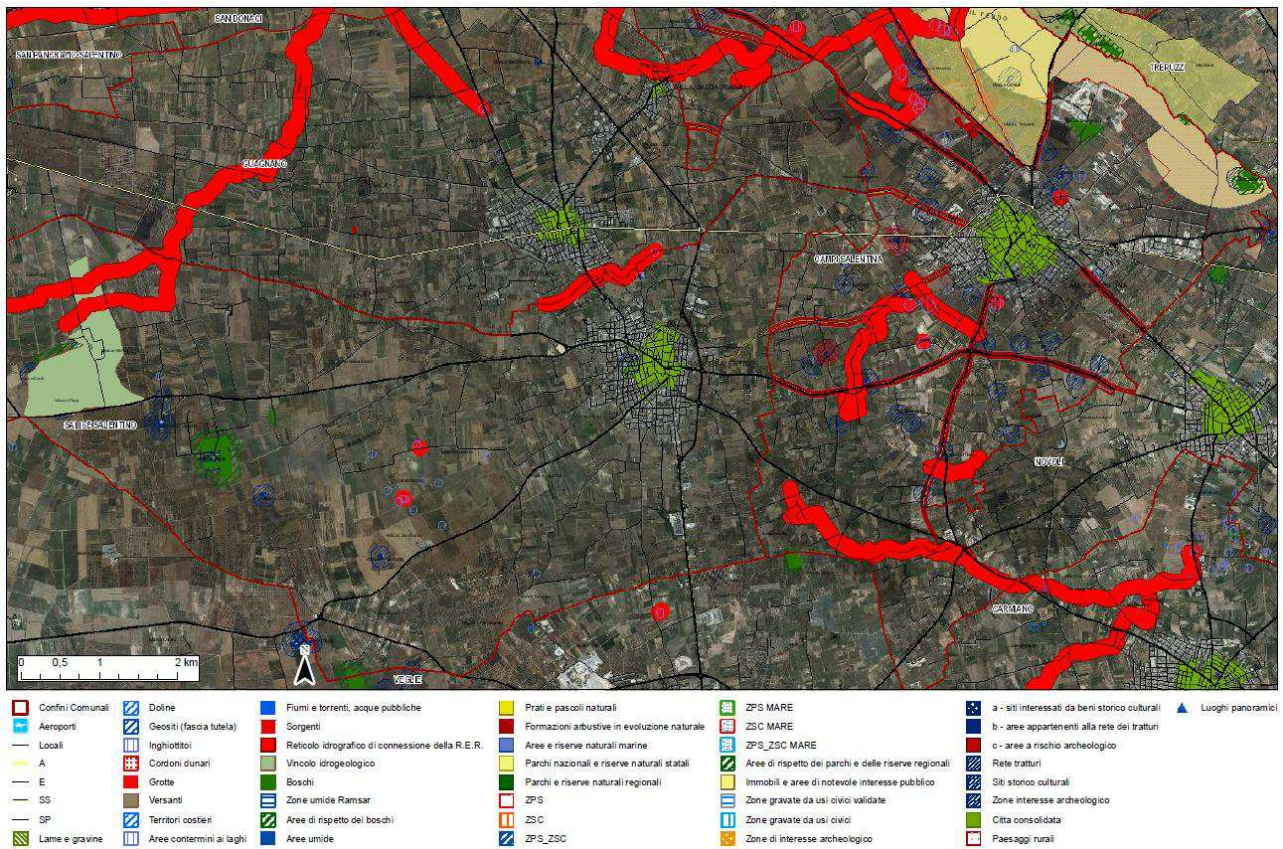
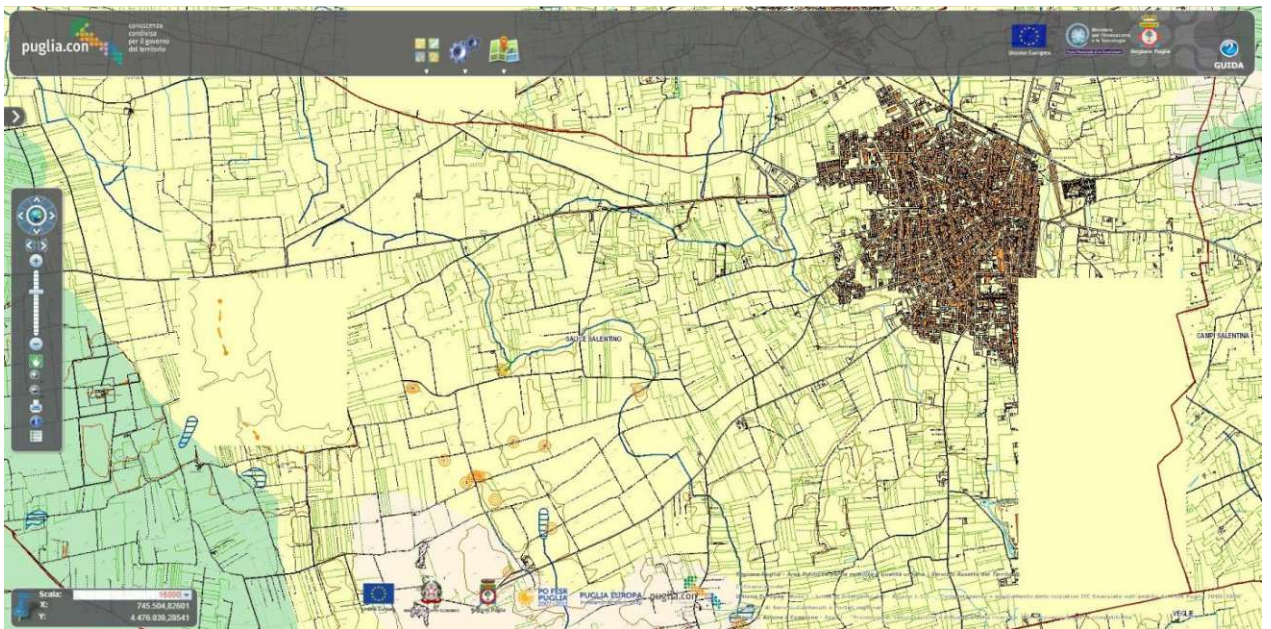
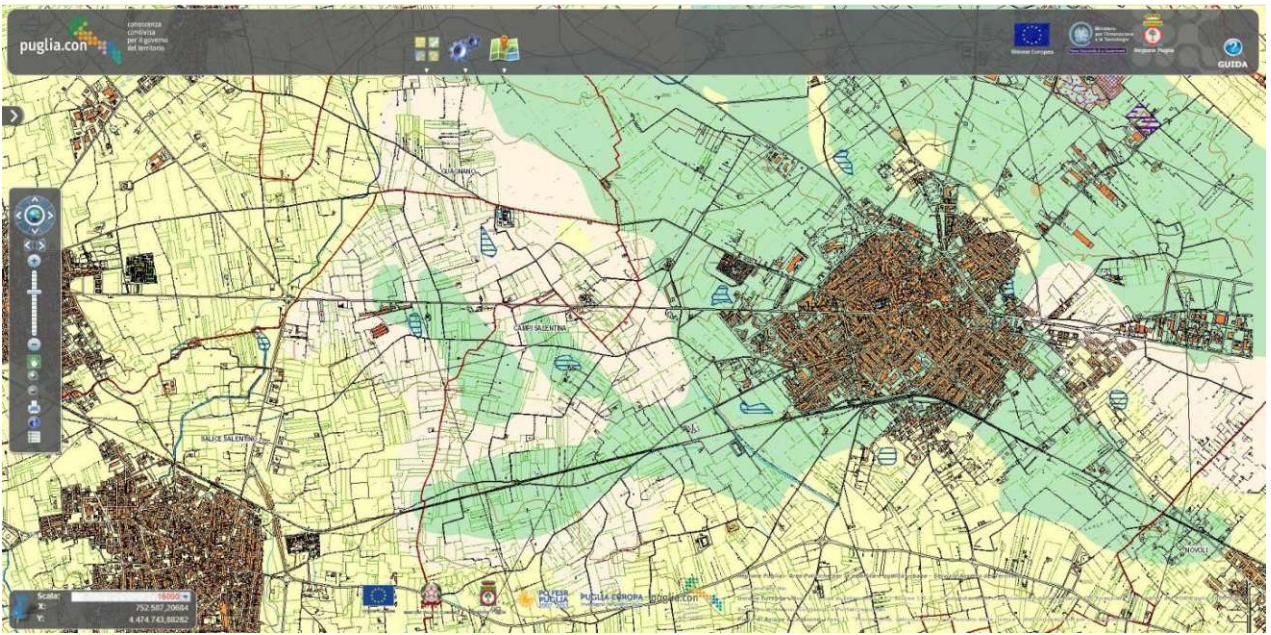


Fig.4: PPTR

3. Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio

In generale nell'area vasta di studio esistono numerosi recapiti finali di bacini endoreici, diverse cavità e strutture carsiche soprattutto a sud-ovest del Comune di Salice S.no e a nord del Comune di Campi S.na, risultano anche evidenti dei cambi di litologia con conseguenti leggere ondulazioni morfologiche. Esistono delle forme legate al modellamento attivo di corsi d'acqua come ripe di erosione e cigli di sponda ma non esiste un idrografia ben sviluppata a parte dei reticoli poco gerarchizzati con recapiti finali in bacini endoreici e aree depresse. *Il sito risulta poco distante dai sopracitati elementi ma si può affermare che allo stato attuale non si evidenziano strutture o criticità idrogeomorfologiche tali da inficiare la realizzazione delle opere di progetto.*



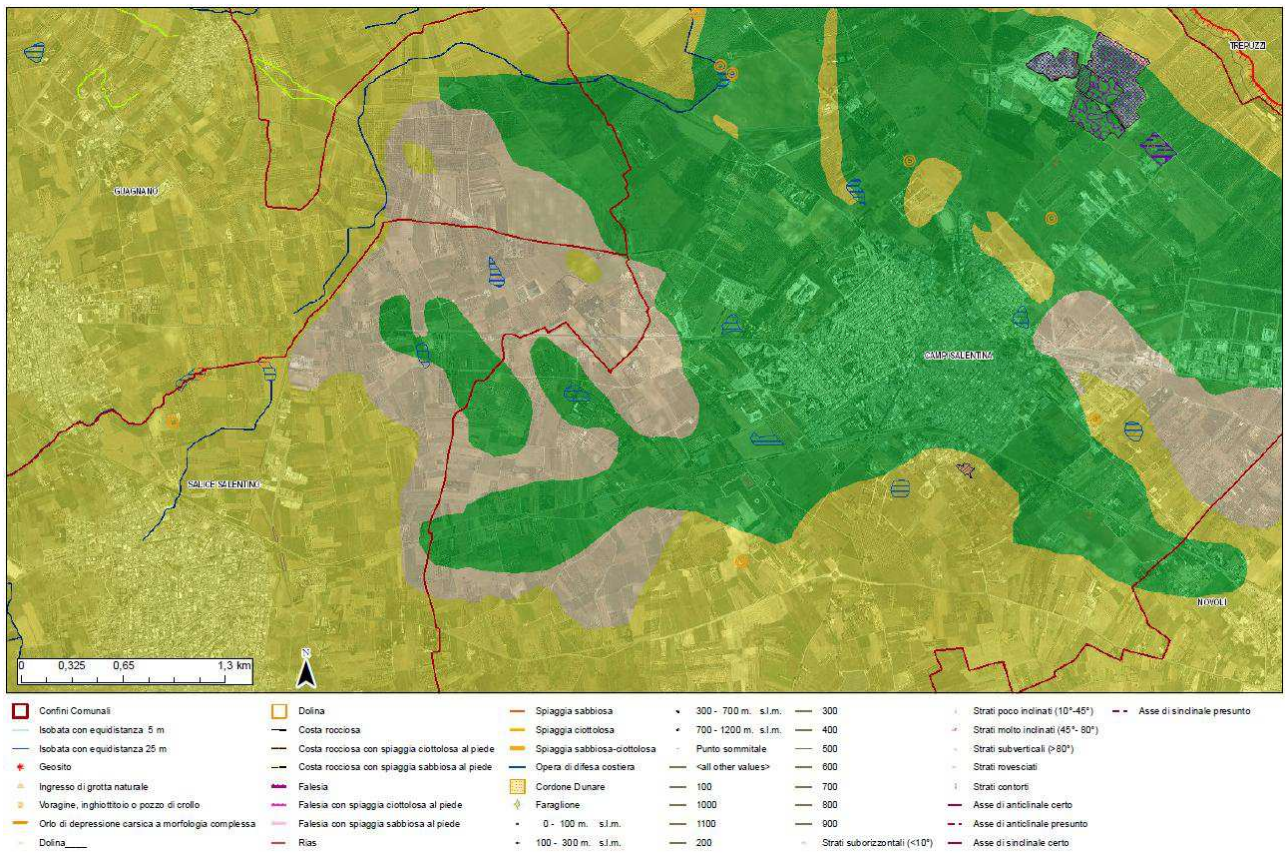
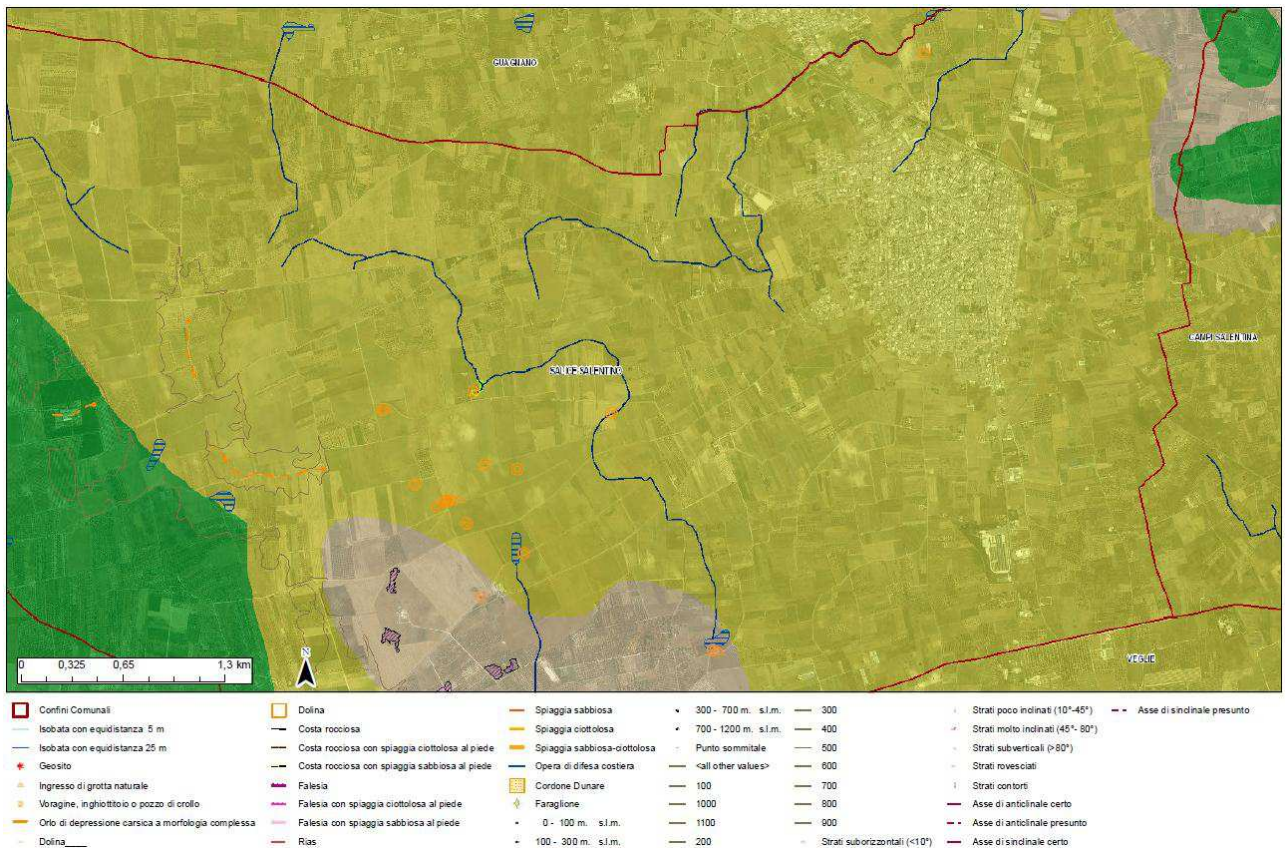


Fig.5: Stralcio carta idrogeomorfologica ufficiale redatta dall'Adb Regione Puglia

4. Inquadramento geologico generale

L'area morfologicamente pianeggiante e geologicamente caratterizzata dalla sovrapposizione, per trasgressione, di una serie sedimentaria clastica pleistocenica su di un substrato mesozoico carbonatico, ampiamente affiorante.

Il quadro lito-stratigrafico che si è ottenuto, è il risultato del complesso lavoro di coordinamento e correlazione di dati ottenuti dal rilevamento geologico di dettaglio, con i dati di letteratura e con informazioni precedentemente acquisite per zone limitrofe.

Si è osservato che la sequenza dal basso verso l'alto delle seguenti unità, dalla più antica alla più recente, è rappresentata da:

➤ **Calcarea di Altamura (Cretacico)**

Questa unità rappresenta la parte più antica dell'intera penisola salentina; è costituita da calcari molto compatti di origine sia organogena che chimica, dove si alternano orizzonti chiari e orizzonti scuri, questi ultimi assumono tali caratteristiche per la presenza di dolomite. La porzione più alta di tale unità dal punto di vista fossilifero, è caratterizzata dalla presenza di *Hippurites* e *Radiolites*. Tale Unità si presenta talvolta fratturata e alterata per fenomeni carsici superficiali e per effetto dell'ingressione marina Pleistocenica.

➤ **Calcarenite di Gravina (Pleistocene medio)**

Arenarie calcaree bioclastiche, di colore generalmente bianco-giallastro, con patine grigiastre sulle superfici d'alterazione di antica genesi e marroncino giallastre su quelle di più recente formazione.

La grana è generalmente fine, con rari frammenti (eccezionalmente poligenici) grossolani ed elementi di breccie alla base, inoltre hanno un buon grado di cementazione (legante carbonatico), a luoghi, basso. I litotipi sono massicci, con occasionali cenni di stratificazione sottolineati da orizzonti macrofossiliferi, in cui abbondano resti di molluschi ed echinidi. Sono fratturati, con giunti prevalentemente subverticali interdistanziati, solitamente, di diversi metri, ma sporadicamente poco spazati. Le discontinuità sono prive di una significativa organizzazione spaziale ed hanno aperture dei labbri comprese tra pochi millimetri ed alcuni centimetri. I materiali di riempimento sono assenti o costituiti da CaCO_3 di deposizione secondaria e da detriti in matrice limoso-argillosa marroncina.

➤ **Argille subappennine (Pleistocene inferiore)**

Seguono, in continuità di sedimentazione e rappresentano il termine batimetricamente più profondo del ciclo sedimentario, le *argille subappennine* che sono costituite da argille e argille marnoso-siltose a luoghi fittamente stratificate. Queste affiorano su aree molto ristrette data la presenza di coperture trasgressive del Pleistocene medio-superiore. Nel sottosuolo esse occupano vaste aree come si evince da alcuni dati di perforazione che indicano spessori fino a 250 metri.

➤ **Depositi marini terrazzati**

I depositi marini terrazzati affiorano lungo la fascia costiera e sono rappresentati da calcareniti bioclastiche ben cementate, stratificati, ricchi di fossili, poggianti con un contatto di tipo erosivo sulle unità più antiche. Il contenuto paleontologico è banale e poco significativo da un punto di vista cronologico. La potenza in affioramento è di pochi metri. L'ambiente di sedimentazione è di mare basso.

In base ai rapporti stratigrafici le due unità possono essere riferite al Pleistocene medio-superiore.

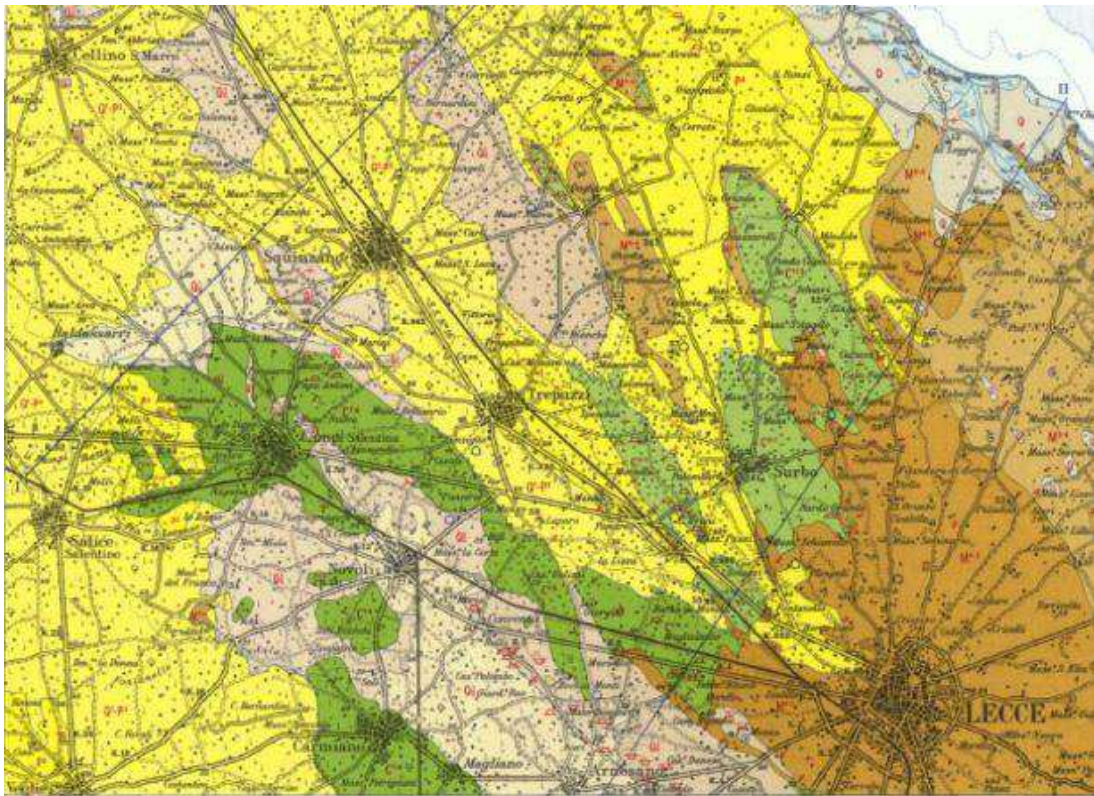


Fig.6: Inquadramento geologico generale dell'area in esame (Foglio 214) , Sezione, Legenda

4.1 Caratteristiche geologiche di dettaglio

L'area morfologicamente pianeggiante è geologicamente caratterizzata dalla sovrapposizione, per trasgressione, di una serie sedimentaria clastica pleistocenica su di un substrato mesozoico carbonatico, a tratti affiorante. Il quadro lito-stratigrafico che si è ottenuto, è il risultato del lavoro di correlazione di dati ottenuti dal rilevamento geologico di dettaglio, con i dati di letteratura e con le numerose indagini dirette e indirette realizzate in sito.

Dal rilievo geologico e dalle indagini effettuate, si evince che l'area è interessata principalmente dalla formazione delle Calcareniti di Gravina.

Questa formazione affiora estesamente nell'intera area di studio, il termine inferiore di questa formazione è costituito da calcareniti, calcari tipo panchina, calcareniti argillose giallastre; da sabbie calcaree poco cementate, con intercalati banchi di panchina, e sabbie argillose grigio-azzurre, il termine superiore da calcareniti più compatte. Il litotipo interessato dalle opere fondali è quello delle sabbie calcaree del Pleistocene inferiore.

In questa unità vengono riuniti tutti i sedimenti noti con il termine generico di "tufi calcarei". Questa formazione presenta caratteristiche litologiche, sedimentologiche e stratigrafiche simili alle Calcareniti di Gravina (Ba), dalle quali prendono il nome.

Litologicamente si tratta di una calcarenite più o meno compatta, grigio-chiara, alla quale si associano sabbioni calcarei talora parzialmente cementati, eccezionalmente argillosi. Verso la base dell'unità si rinvencono delle brecce e dei conglomerati con estensione e potenza variabile. Il contenuto di carbonato di calcio è in genere elevato ed oscilla tra il 97-98%.

Per quanto riguarda la stratificazione è spesso indistinta e quando essa appare si hanno strati poco potenti da qualche centimetro ad oltre un metro.

Il passaggio di essa con le formazioni sottostanti avviene per trasgressione, lo testimoniano le brecce e i conglomerati che troviamo alla base di essa.

Formazione di Gallipoli

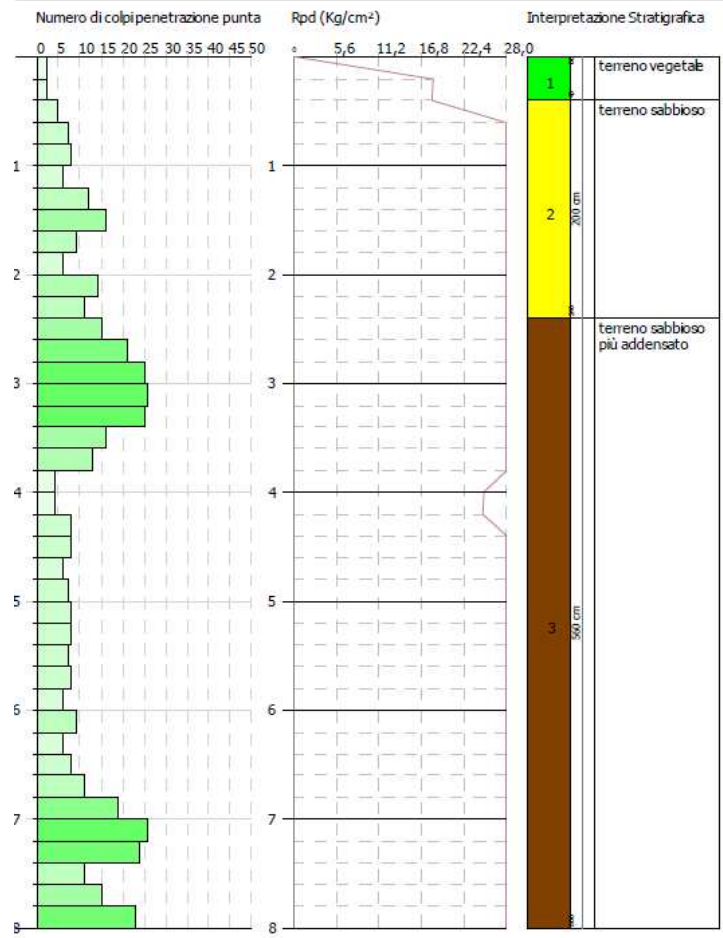
Le calcareniti intercalate a vari livelli alle sabbie argillose sono rocce costituite essenzialmente da calcare granulare tenero, poroso e poco compatto, di colore bianco-giallastro, a grana variabile da ruditica a siltitica.

Le sabbie coprono abbondantemente i banchi calcarenitici e ad essi si intercalano. Sono essenzialmente sabbie calcaree poco cementate, sabbie argillose grigio-azzurre con presenza spesse volte di livelli esclusivamente argillosi che danno a questa formazione carattere di bassa permeabilita'.

Le calcareniti, interessano la maggior parte dei terreni in affioramento sono note anche come "tufi calcarei", di natura detritico-organogena sono di colore bianco o bianco-giallastro, risultano essere composte da detriti organici e da frammenti calcarei derivanti sia dal disfacimento dei sottostanti calcari cretacei che dalla sedimentazione chimico-organogena in ambiente marino costiero. La granulometria ed il grado di cementazione risultano variabili sia lateralmente che verticalmente.

Alcuni affioramenti nei pressi dell'area di studio sono costituiti appunto da calcarenite a grana più fine e quindi tenace, con spessori variabili da **3 - 4 m**. Importante specificare che i primi 30 cm di giacimento sono rappresentati da una calcarenite rossastra a granulometria da fine a media, esso rappresenta il cosiddetto "Cappellaccio di alterazione" tipico di tale formazione.

Di seguito si riportano degli schemi lito-stratigrafici d'esempio che caratterizzano le principali differenze individuate nelle diverse aree indagate.



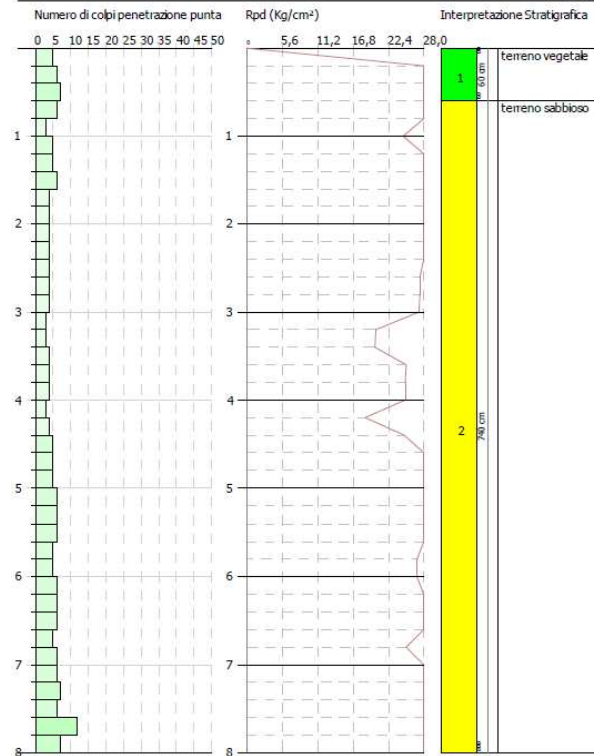
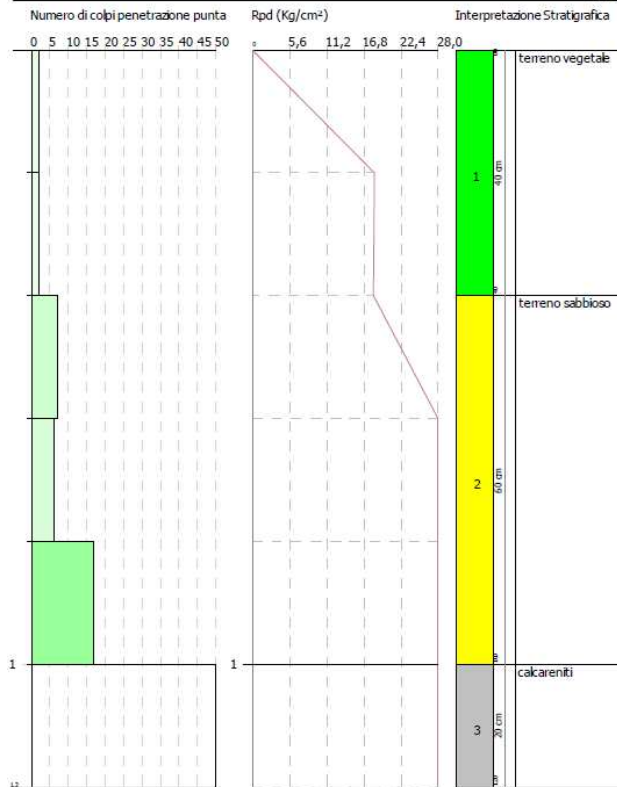


Fig.7: Colonna litostratigrafica di massima

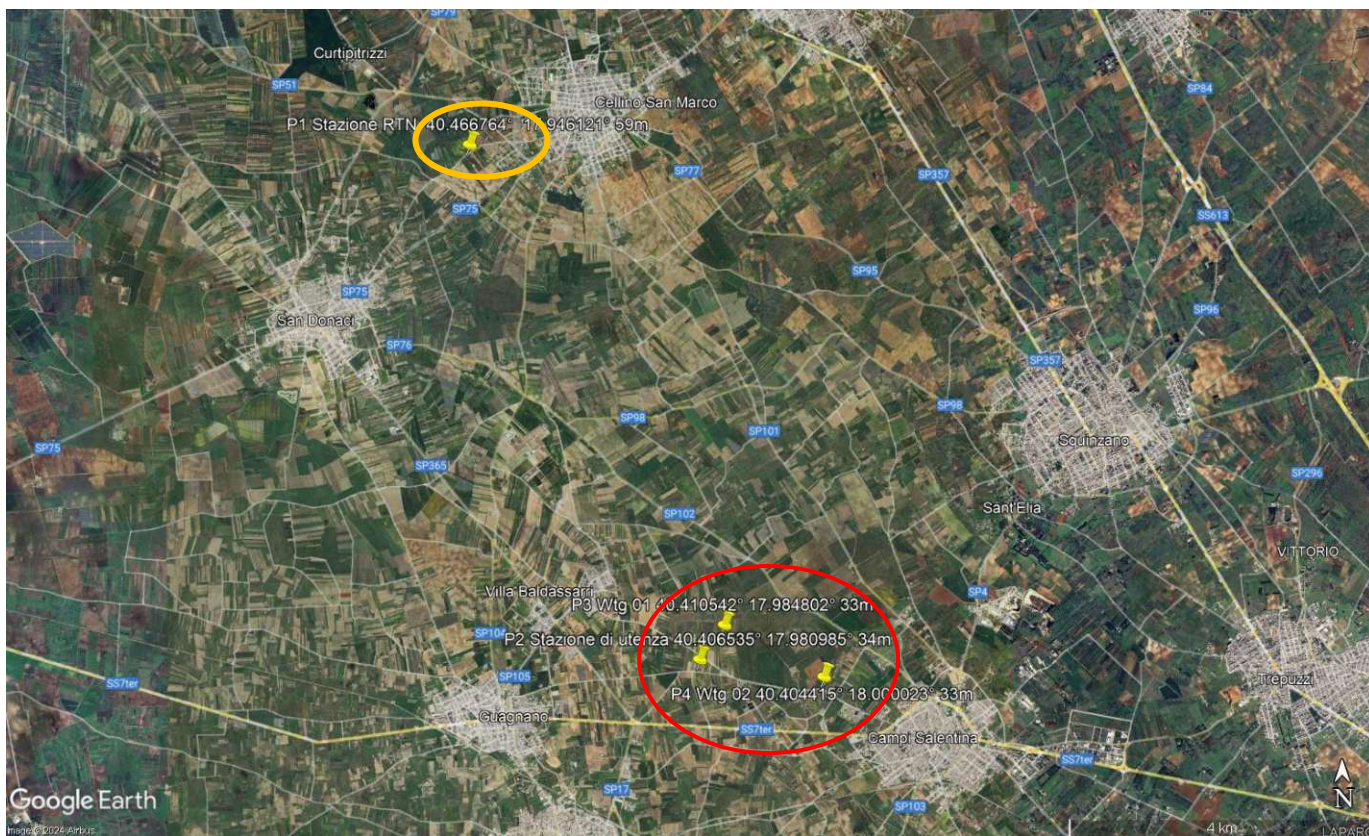
Le indagini effettuate in sito hanno consentito di suddividere in 3 macro-aree la zona studiata in base alle proprie caratteristiche litostatigrafiche.

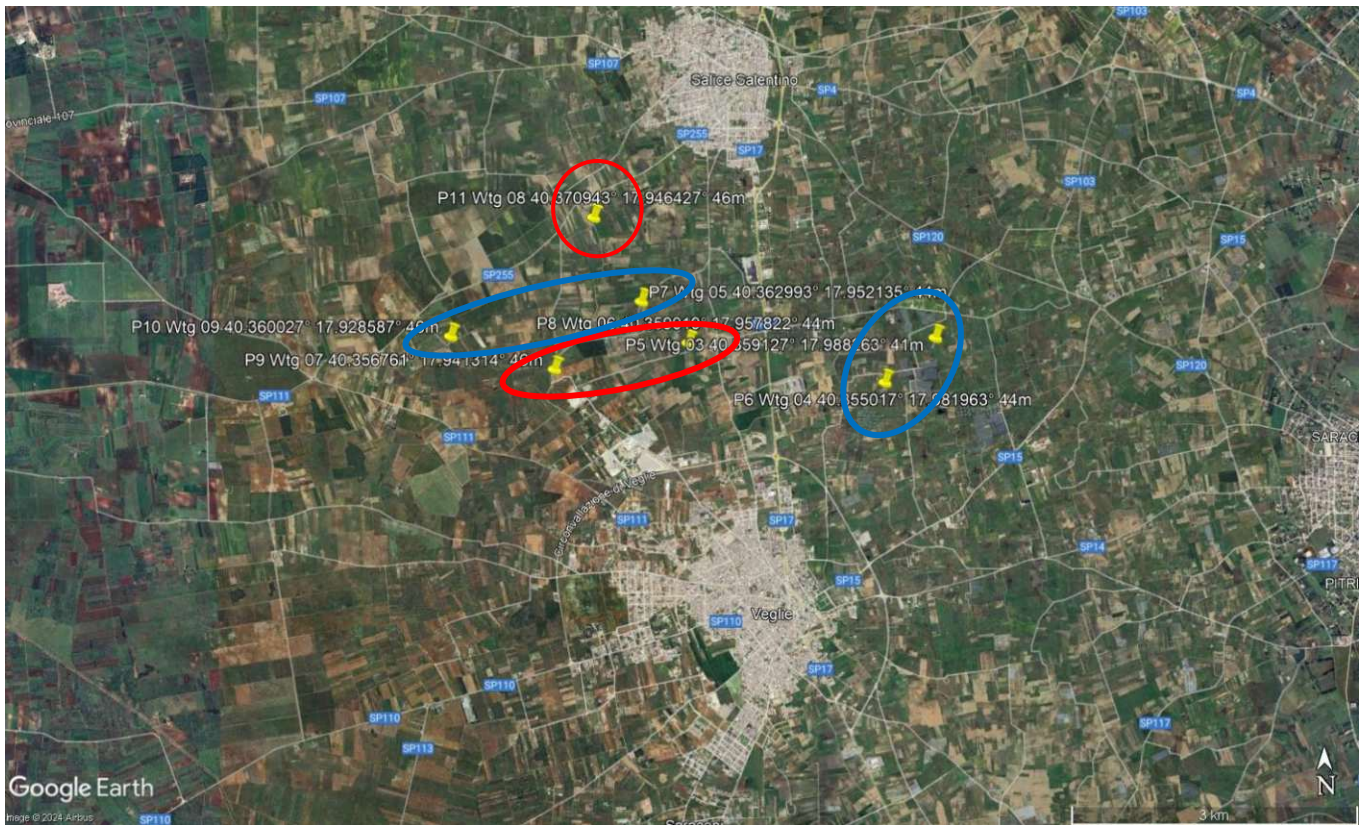
1-In particolare la zona nord (P1) in corrispondenza della stazione RTN mostra principalmente Sabbie abbastanza addensate e sabbie concrezionate calcaree.

2-La zona centrale e poco a sud di Salice S.no ha mostrato buone caratteristiche rappresentate principalmente da sabbie concrezionate con livelli panchina passanti dopo circa 1,60 m a calcareniti compatte. (P2, P3, P4, P5, P9, P11) in corrispondenza degli aerogeneratori WTG 1, 2, 3, 7, 8 e la Stazione di utenza.

3-La zona intermedia tra i Comuni di Salice S.no e Veglie mostra caratteristiche variabili che evidenziano la presenza di materiale, costituito da sabbie più o meno limose o calcaree poco addensate con rari livelli più addensati, (P6, P7, P8, P10) in corrispondenza degli aerogeneratori WTG 4, 5, 6 e 9.

Di seguito si riporta la cartografia esplicativa e la rispettiva legenda.





Legenda

Zona1 

Zona2 

Zona3 

Stratigrafia semplificata:

Zona1

Da 0 a 0,50 m Terreno vegetale

Da 0,50 a 8,00 m Sabbie abbastanza addensate e sabbie concrezionate calcaree

Zona2

Da 0 a 0,50 Terreno vegetale

Da 0,50 a 1,60 Sabbie concrezionate con livelli panchina

> 1,60 Calcareniti

Zona3

Da 0 a 0,50 Terreno vegetale

Da 0,50 a 8,00 m Sabbie limose poco addensate o sciolte

5. Ubicazione e report delle indagini in sito





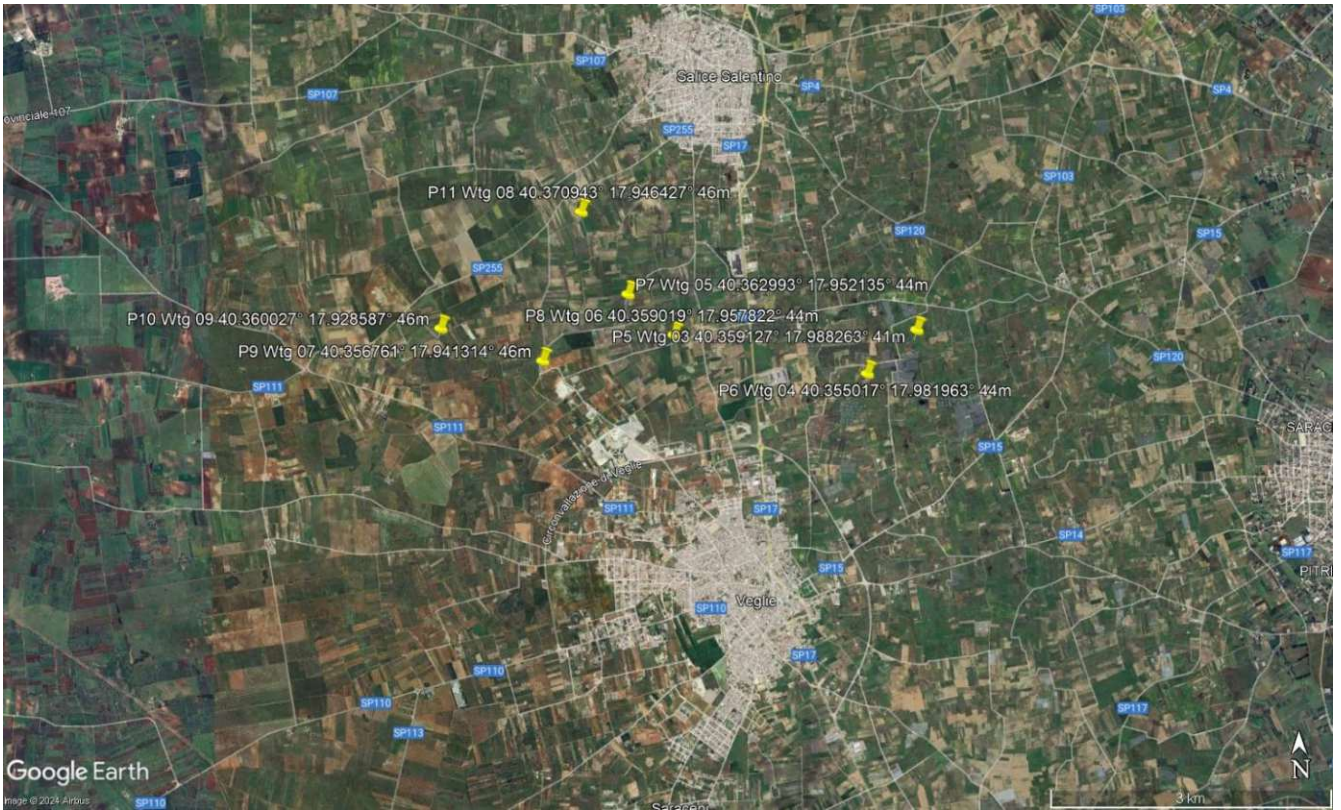


Fig.8: Ubicazione indagini di dettaglio

















6. Sismicità del territorio

L'azione sismica di riferimento, in base alla normativa italiana, in accordo con gli eurocodici è legata da un lato alla sismicità dell'area e dall'altro alle caratteristiche locali del terreno. A seguito della riclassificazione sismica nazionale, indicata all'interno dell'OPCM 3274, l'intero territorio italiano è suddiviso in quattro zone sismiche ciascuno delle quali è contrassegnata da un diverso valore di a_g , accelerazione orizzontale massima su suolo rigido, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, ossia con un tempo di ritorno di 475 anni. Si evidenzia che l'Ordinanza 3274 attribuisce alle singole Regioni la facoltà di introdurre o meno l'obbligo della progettazione antisismica per le costruzioni sui territori in zona sismica categoria 4.

Ai fini dell'applicazione di queste norme, il territorio nazionale viene suddiviso in zone sismiche, ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro a_g = accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. I valori di a_g , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità g , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale sono,

salvo più accurate determinazioni, che possono portare a differenze comunque non superiori al 20% dell'accelerazione per le zone 1 e 2 e non superiori a 0.05g nelle altre zone:

Zona	Valore di a_g
1	0,35g
2	0,25g
3	0.15g
4	0,05g

Secondo la nuova classificazione sismica dei comuni italiani i **territori di interesse rientrano nella “Zone sismica 4” “Rischio minimo”**. (Cfr. Carta Zone Sismiche)

CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI COMUNI ITALIANI

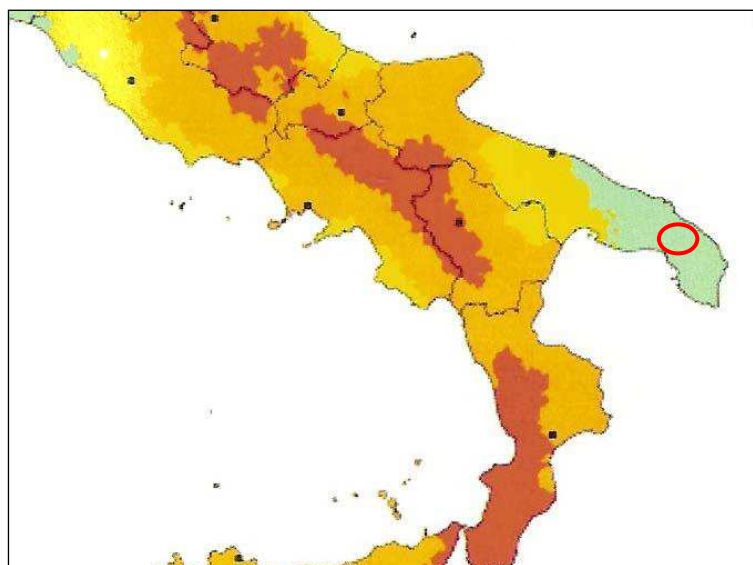


Fig.9: Classificazione Sismica

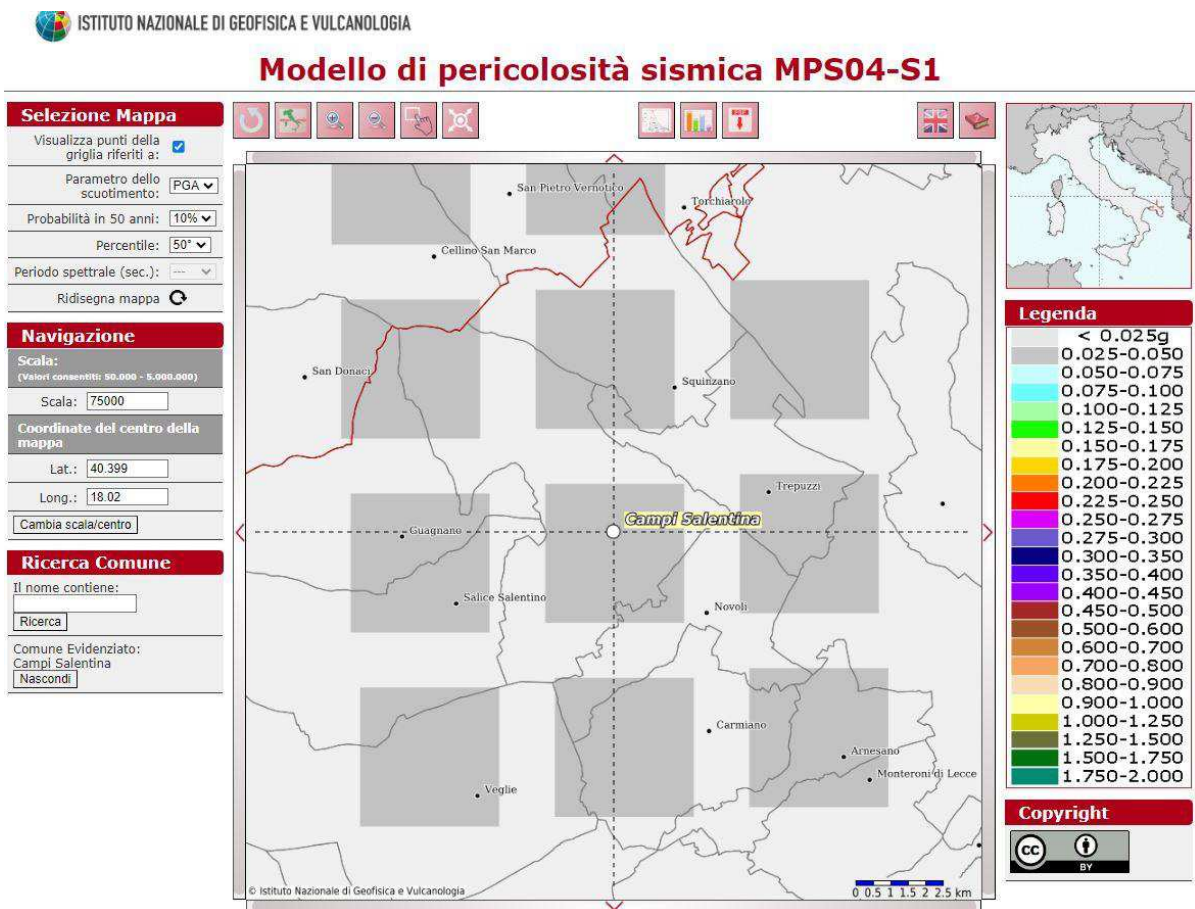
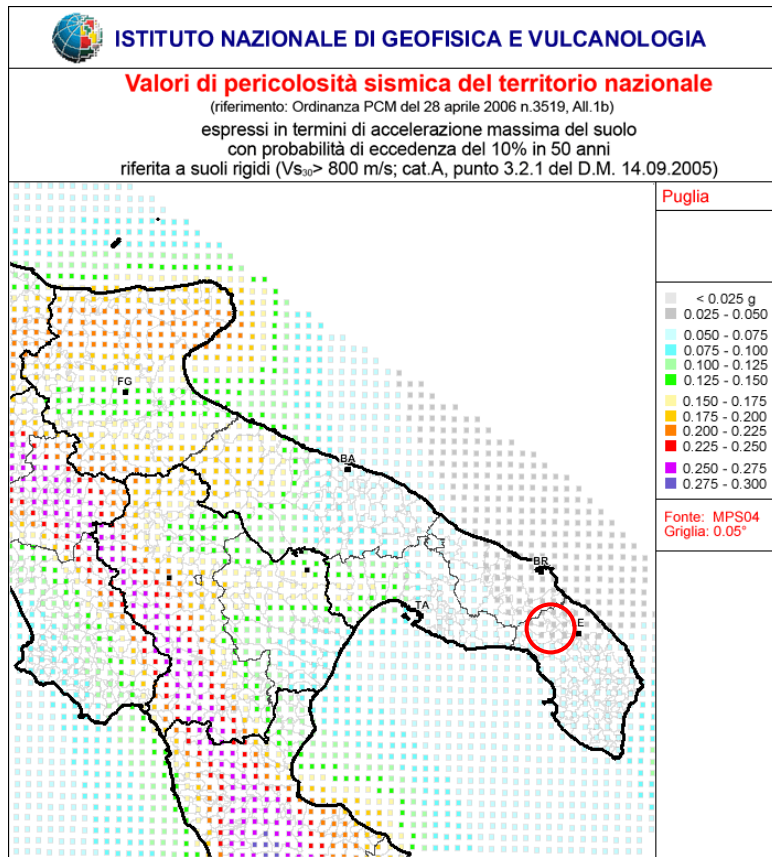


Fig.10: Valori di pericolosità sismica

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di fondazione (D.M. 14 gennaio 2008 e 17 gennaio 2018):

Perciò si è resa necessaria la caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo, da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 metri di terreno.

Sono state realizzate n.7 Masw in sito di cui si riportano i risultati:

Grazie alla tecnica di Masw è stato possibile giungere all'individuazione della categoria del suolo per l'area indagata.

La Vs30 è stata calcolata con la seguente espressione:

$$Vs_{30eq} = 30 / \sum hi/Vi$$

Da tale relazione è emerso un valore di Vs_{30eq} :

M1 ≈ 294 m/s; M2 ≈ 278; M3 ≈ 209; M4 ≈ 259; M5 ≈ 271,78; M6 ≈ 292,15; M7 ≈ 419,55

Il calcolo delle Vs, permette di classificare il terreno di fondazione in una delle categorie di suolo in ottemperanza del D.M 14/09/2005 e D.M 14/01/2008 ed infine 17/01/2018. L'area oggetto di indagine rientra tutta in modo cautelativamente in **CATEGORIA C**.

N.B. :

I valori di V_s sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}} \quad [3.2.1]$$

con:

h_i spessore dell'i-esimo strato;

$V_{s,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N numero di strati;

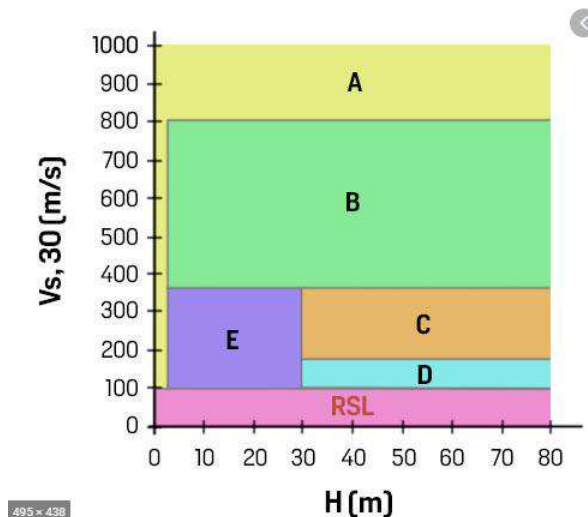
H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità

Capitolo 3, 3.2.2 – D.M. 17 gennaio 2018

Seguendo le indicazioni della normativa di riferimento del 2018 e tenendo conto dello schema riportato di seguito si può, con buona approssimazione, considerare la categoria di sottosuolo individuata dalle Vs30 uguale a quella delle $V_{s,eq}$.



CategoriaA

Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

CategoriaB

Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

CategoriaC

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

CategoriaD

Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s.

CategoriaE

Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30m.

Le caratteristiche geotecniche risultanti dalle indagini penetrometriche e Masw saranno riportate in allegato.

7. Conclusioni

Il sito di studio è ubicato in una vasta zona al limitare tra le province di Brindisi e Lecce, precisamente il progetto riguarderà i Comuni di Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR). Topograficamente l'area ricade in una zona rurale leggermente depressa che fa parte delle serre salentine con cambi di pendenza poco accentuati e acclività complessive sempre inferiori al 5%. Altimetricamente la zona risulta pianeggiante e si trova a mediamente a circa 40-45 metri slm.

Al fine di approfondire le conoscenze dei materiali potenzialmente coinvolti dalle condotte di progetto, sono state eseguite n. 11 penetrometrie DPSH dalle quali dedurre la stratigrafia di dettaglio e i parametri geotecnici utili per un corretto dimensionamento delle strutture;

Al fine della caratterizzazione sismica ed individuazione della categoria di sottosuolo, come imposto dalle NTC 2018, sono state effettuate n. 7 indagini sismiche tipo Masw.

Morfologia

In generale nell'area vasta di studio esistono numerosi recapiti finali di bacini endoreici, diverse cavità e strutture carsiche soprattutto a sud-ovest del Comune di Salice S.no e a nord del Comune di Campi S.na, risultano anche evidenti dei cambi di litologia con conseguenti leggere ondulazioni morfologiche. Esistono delle forme legate al modellamento attivo di corsi d'acqua come ripe di erosione e cigli di sponda ma non esiste un'idrografia ben sviluppata a parte dei reticoli poco gerarchizzati con recapiti finali in bacini endoreici e aree depresse. *Il sito risulta poco distante dai sopracitati elementi ma si può affermare che allo stato attuale non si evidenziano strutture o criticità idrogeomorfologiche tali da inficiare la realizzazione delle opere di progetto.*

Geologia

Le indagini effettuate in sito hanno consentito di suddividere in 3 macro-aree la zona studiata in base alle proprie caratteristiche litostatigrafiche.

1-In particolare la zona nord (P1) in corrispondenza della stazione RTN mostra principalmente Sabbie abbastanza addensate e sabbie concrezionate calcaree.

2-La zona centrale e poco a sud di Salice S.no ha mostrato buone caratteristiche rappresentate principalmente da sabbie concrezionate con livelli panchina passanti dopo circa 1,60 m a calcareniti compatte. (P2, P3, P4, P5, P9, P11) in corrispondenza degli aerogeneratori WTG 1, 2, 3, 7, 8 e la Stazione di utenza.

3-La zona intermedia tra i Comuni di Salice S.no e Veglie mostra caratteristiche variabili che evidenziano la presenza di materiale, costituito da sabbie più o meno limose o calcaree poco addensate con rari livelli più addensati, (P6, P7, P8, P10) in corrispondenza degli aerogeneratori WTG 4, 5, 6 e 9.

Stratigrafia semplificata:

Zona1

Da 0 a 0,50 m Terreno vegetale

Da 0,50 a 8,00 m Sabbie abbastanza addensate e sabbie concrezionate calcaree

Zona2

Da 0 a 0,50 Terreno vegetale

Da 0,50 a 1,60 Sabbie concrezionate con livelli panchina

> 1,60 Calcareniti

Zona3

Da 0 a 0,50 Terreno vegetale

Da 0,50 a 8,00 m Sabbie limose poco addensate o sciolte

Sismica

Nell'ambito di tale classificazione, considerando i terreni presenti si assumono velocità delle Vs30 **< di 360 m/sec** Seguendo le indicazioni della normativa di riferimento del 2018 si può, con buona approssimazione, considerare la categoria di sottosuolo individuata

dalle V_{s30} uguale a quella delle $V_{s_{eq}}$. L'area oggetto di indagine rientra tutta in modo cautelativamente in **CATEGORIA C**.

Categoria C

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Considerazioni geotecniche

Viste le caratteristiche geologico-stratigrafiche, si suggerisce la posa in opera di fondazioni, opportunamente dimensionate e verificate, all'interno dello strato più addensato possibile. La geometria del sottosuolo risulta essere abbastanza omogenea in senso orizzontale e verticale, ad eccezione di una leggera variazione di facies dello strato di fondazione posto circa a 2,00 metri; lo stesso presenta in maniera non regolare alternanze di sabbie, sabbie limose e straterelli centimetrici e decimetrici di calcareniti ben cementate.

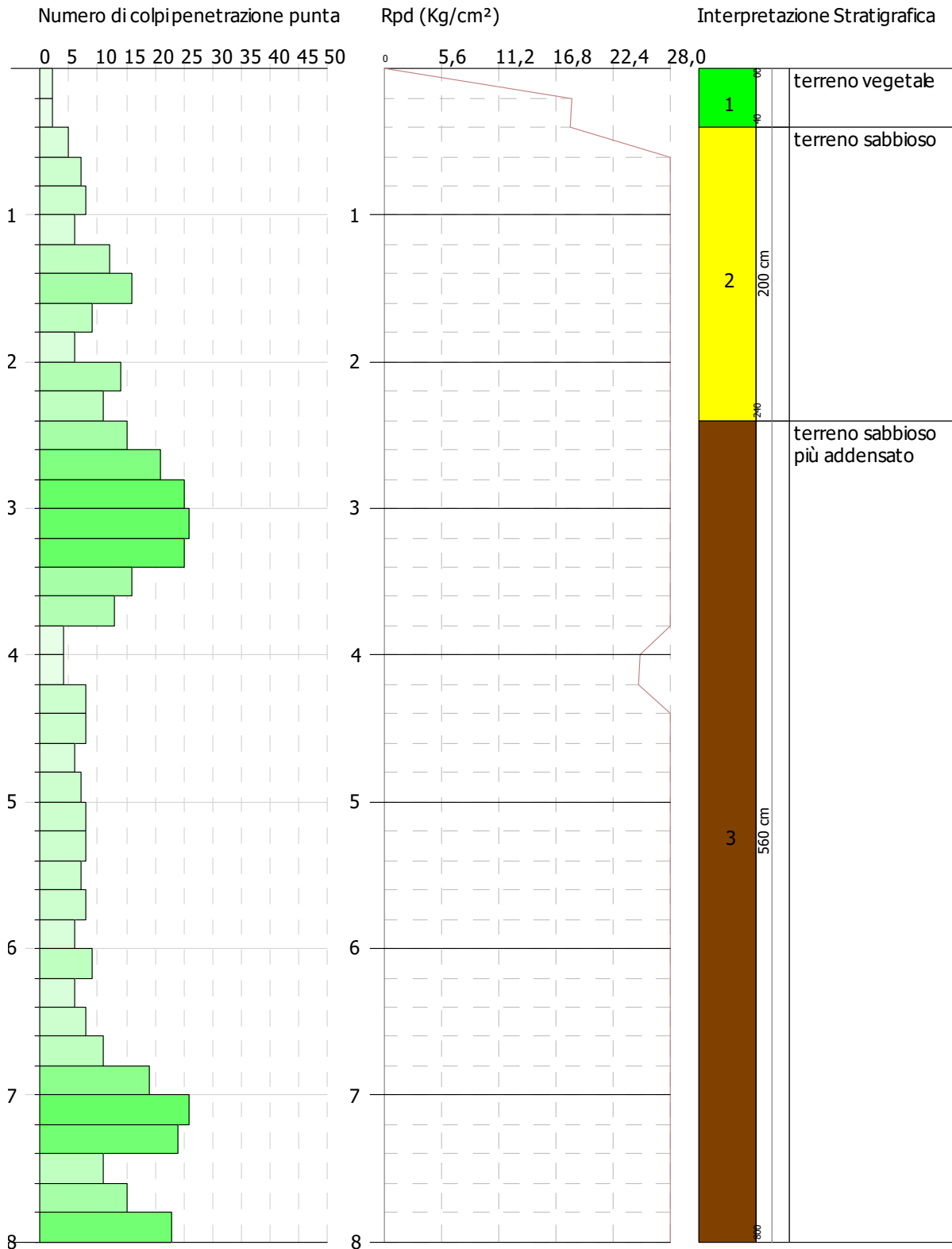
La falda freatica superficiale potrebbe essere presente stagionalmente entro i 10 m dal p.c. A tal proposito, considerando la natura dei depositi di terreno, costituiti da sabbie limose o calcaree e limi sabbiosi, è possibile che si inneschino fenomeni di risalita di acqua per capillarità.

 Il tecnico
Geol. Leonardo Gioia

Committente:
 Descrizione:
 Localita':

12/04/2024

Scala 1:39



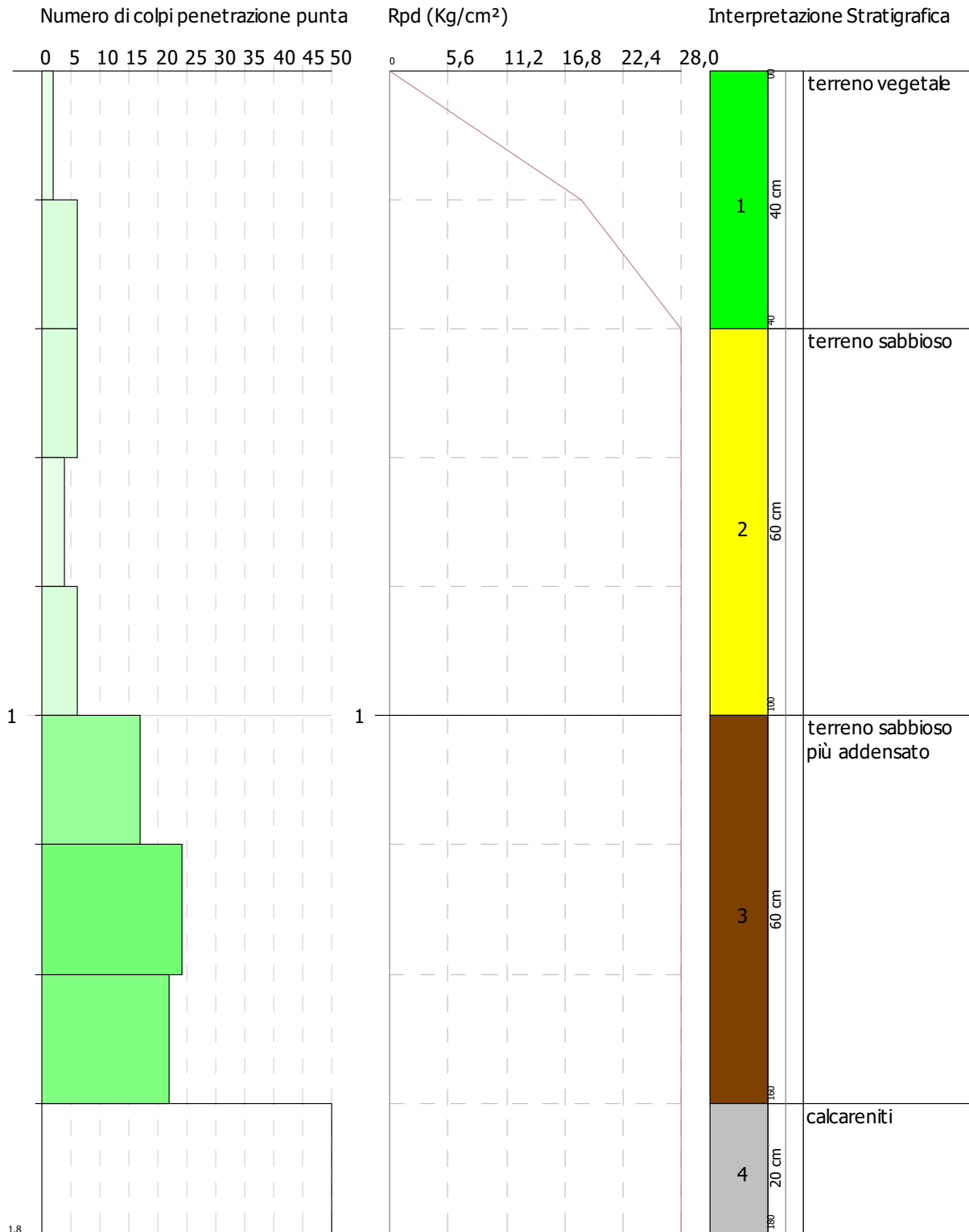
SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Committente:
 Descrizione:
 Localita':

12/04/2024

Scala 1:9



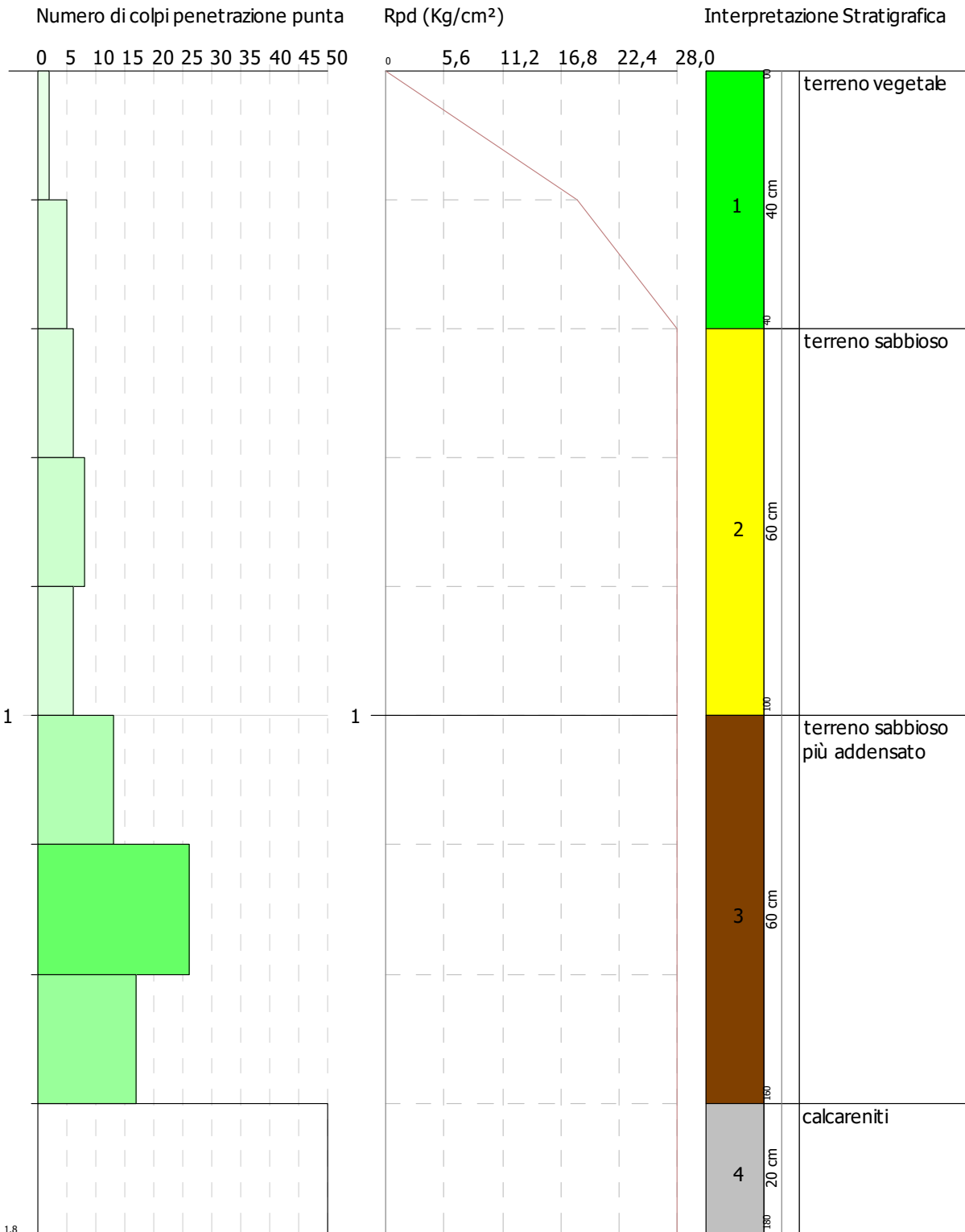
SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Committente:
 Descrizione:
 Localita':

12/04/2024

Scala 1:9



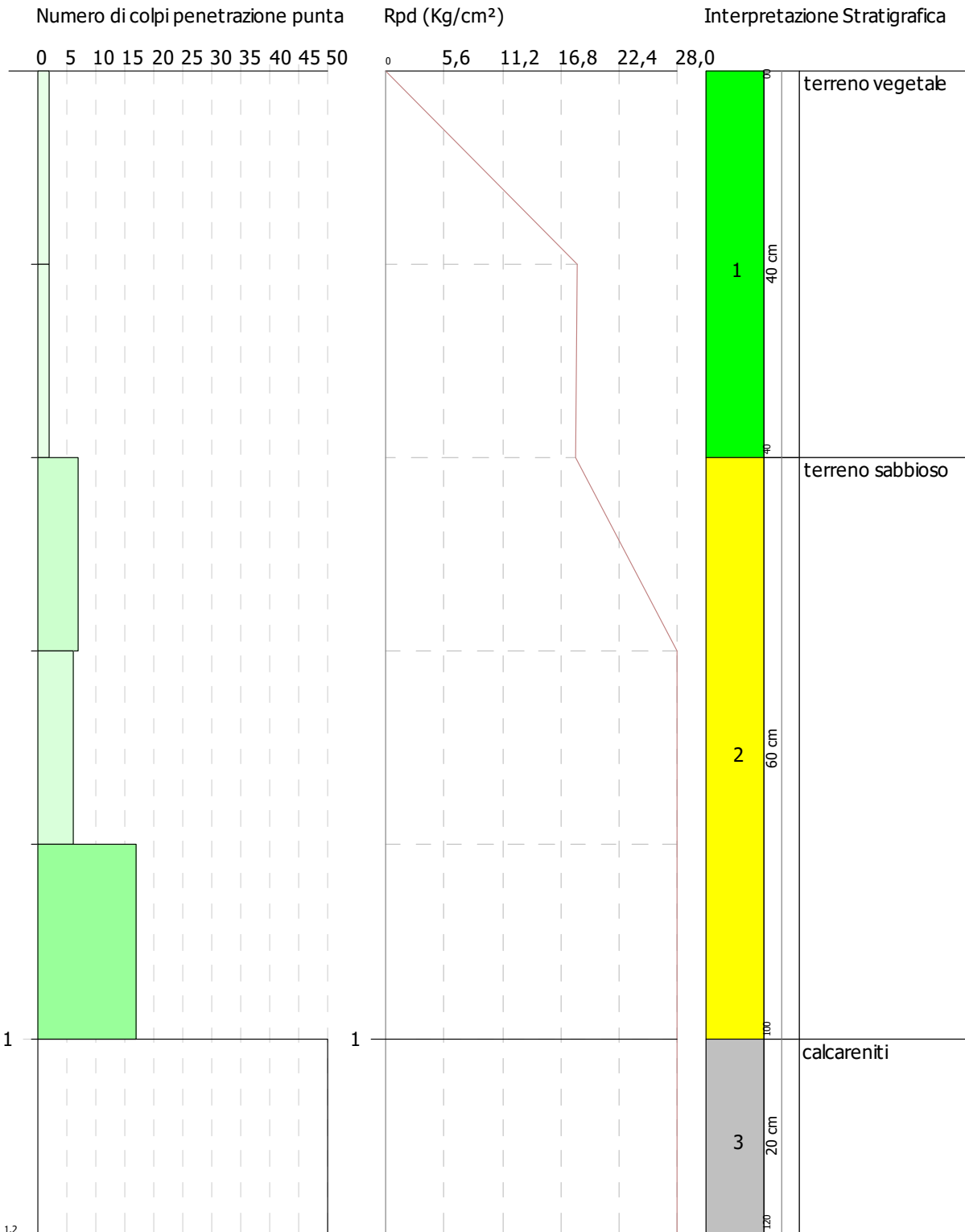
SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Committente:
 Descrizione:
 Localita':

12/04/2024

Scala 1:6



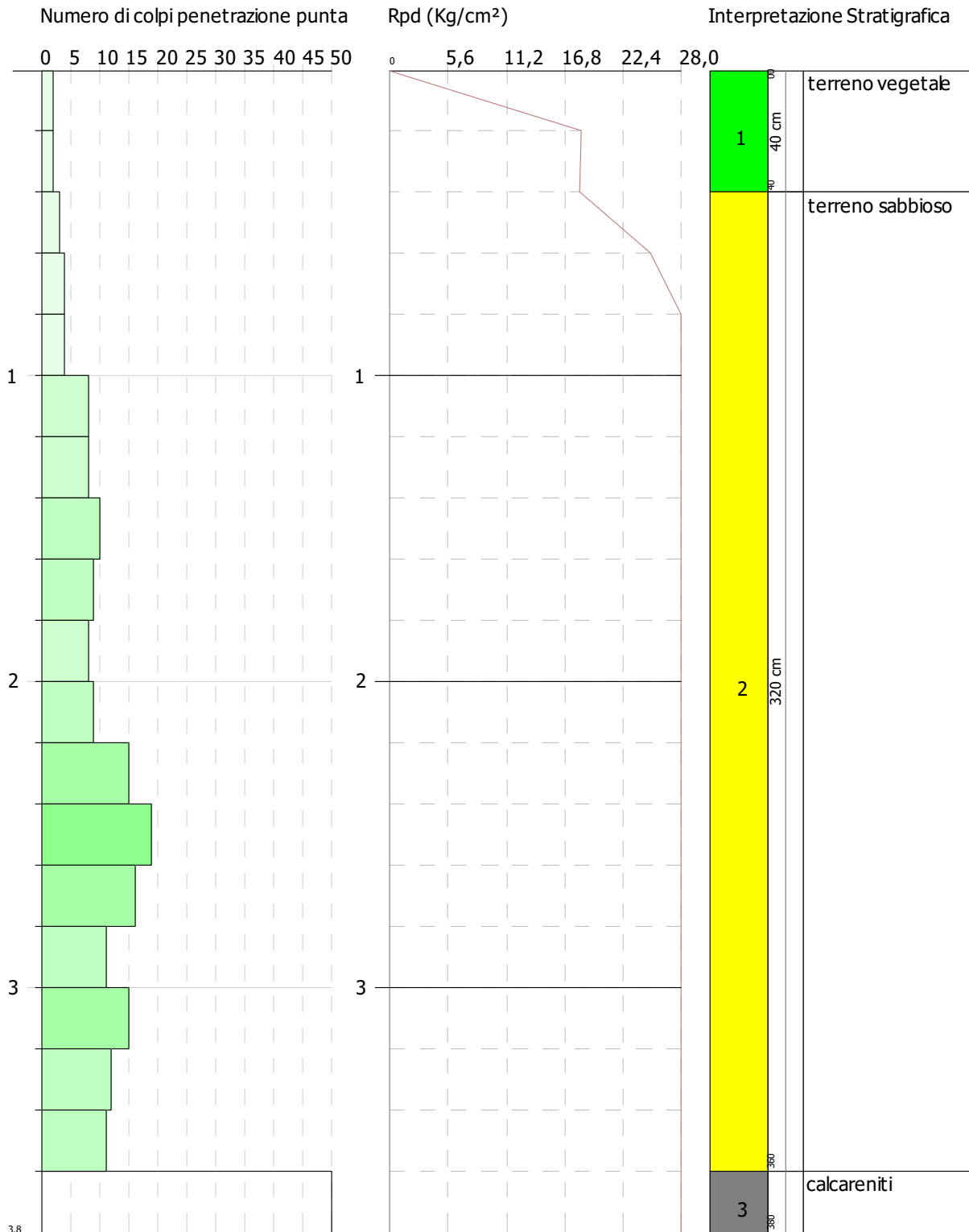
SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Committente:
 Descrizione:
 Localita':

12/04/2024

Scala 1:19



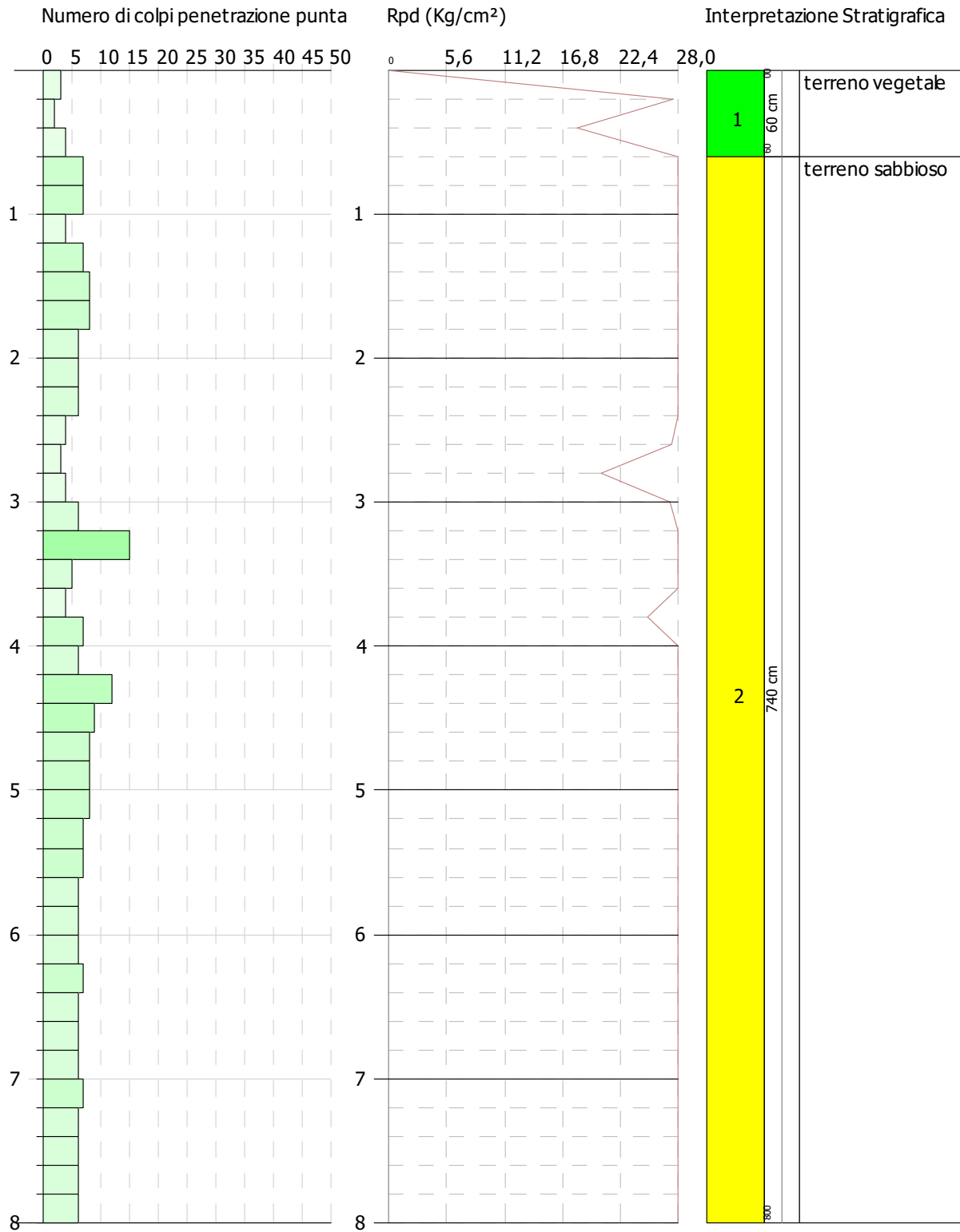
SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Committente:
 Descrizione:
 Localita':

12/04/2024

Scala 1:40



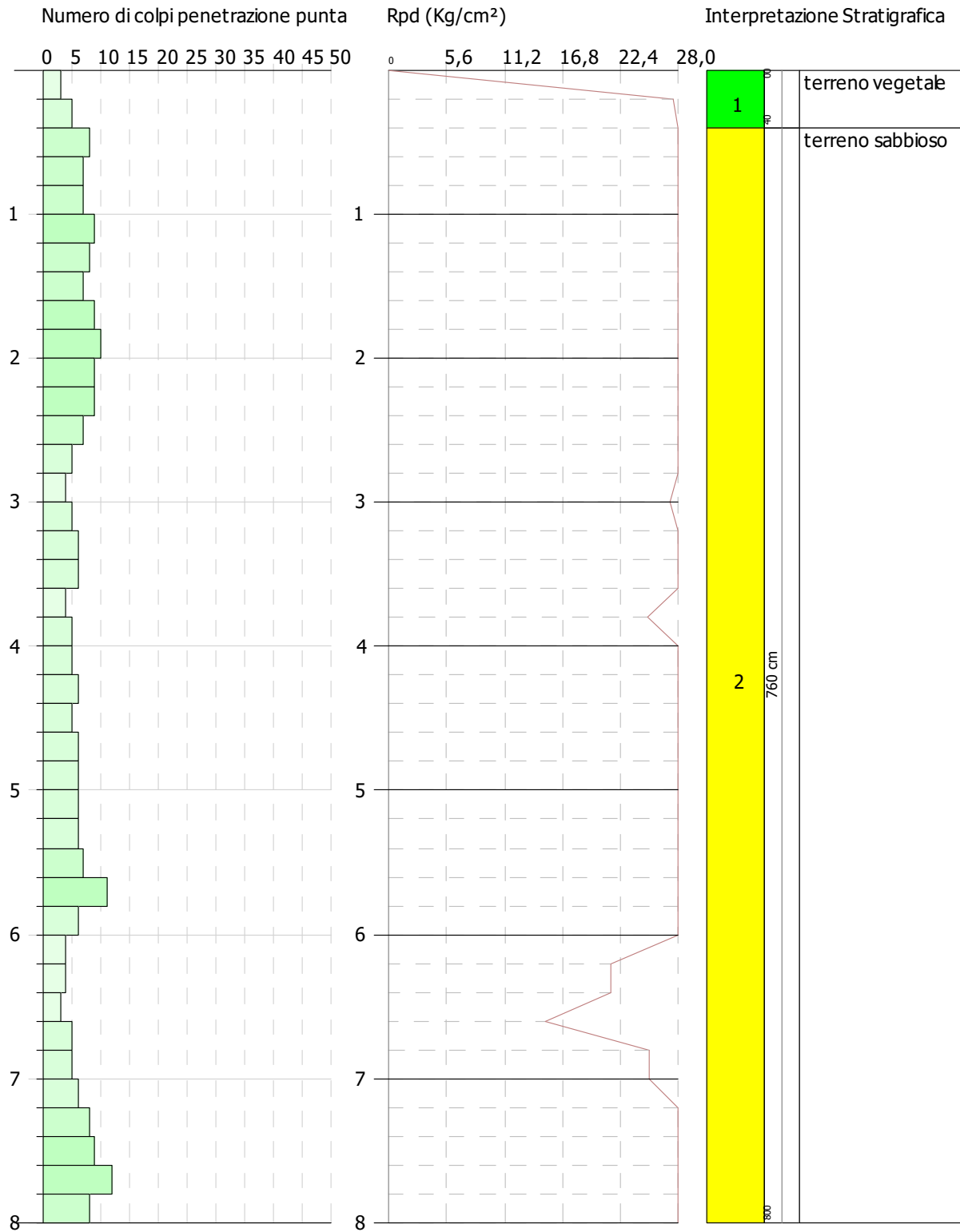
SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Committente:
 Descrizione:
 Localita':

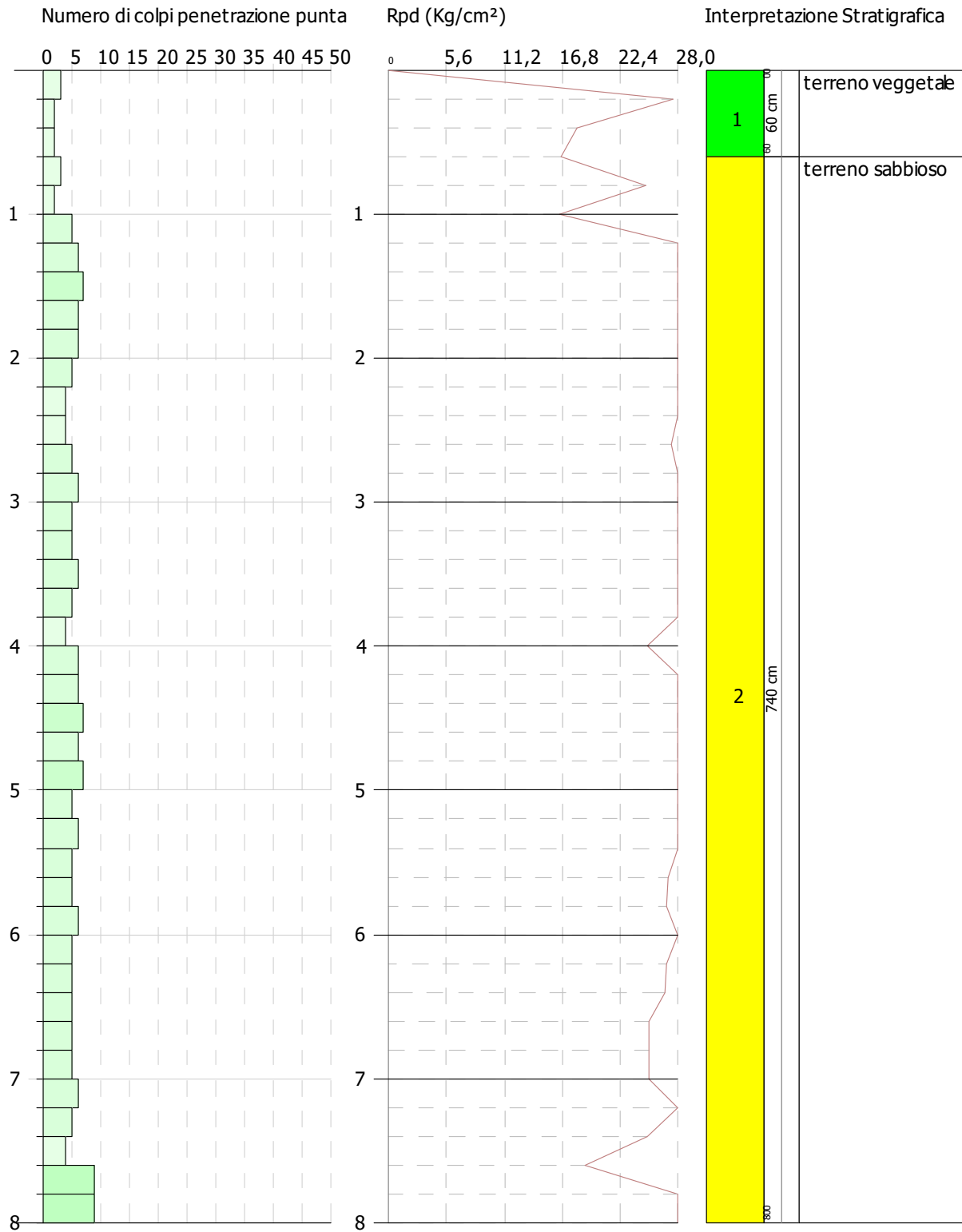
12/04/2024

Scala 1:40



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2



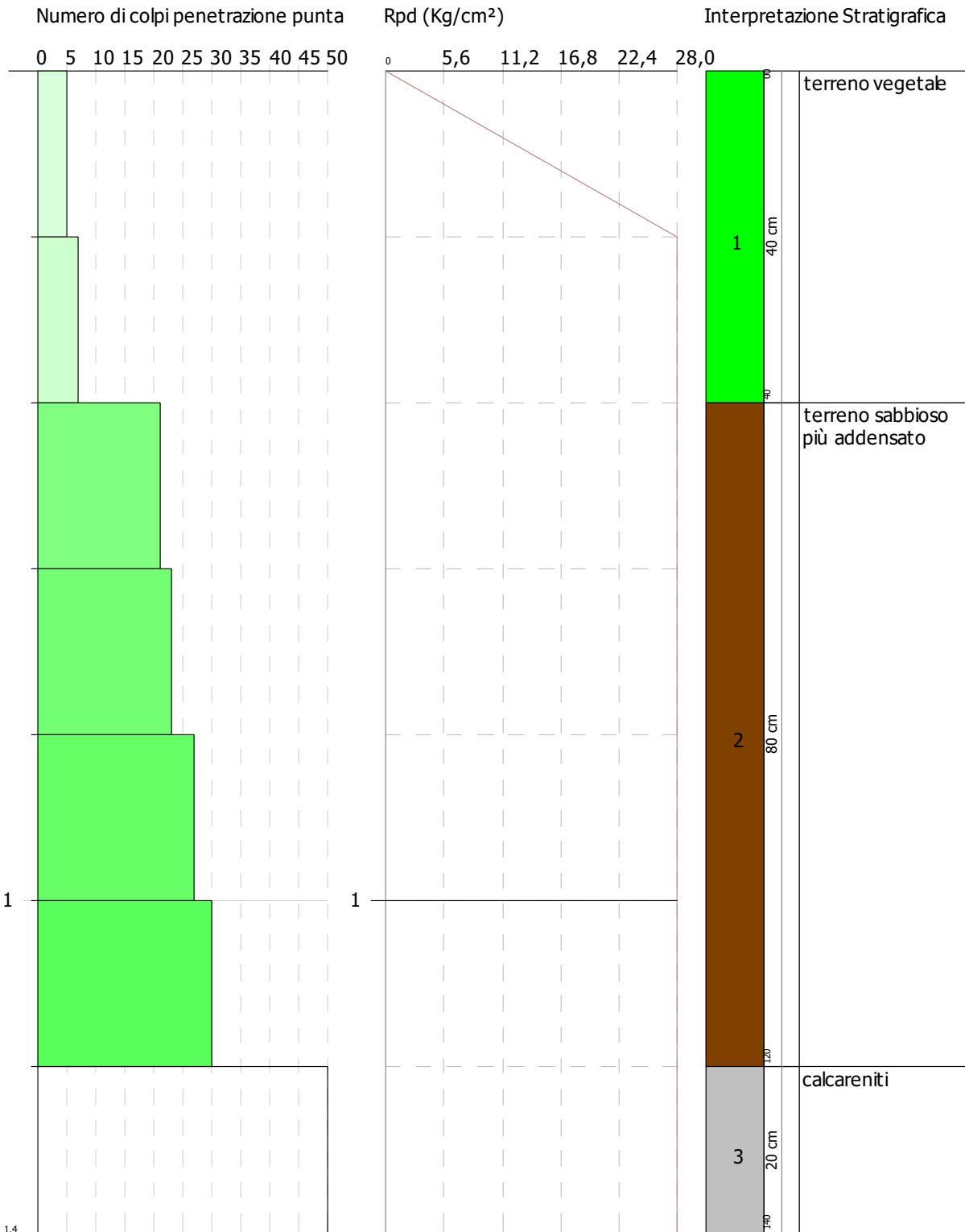
SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Committente:
 Descrizione:
 Localita':

29/04/2024

Scala 1:7



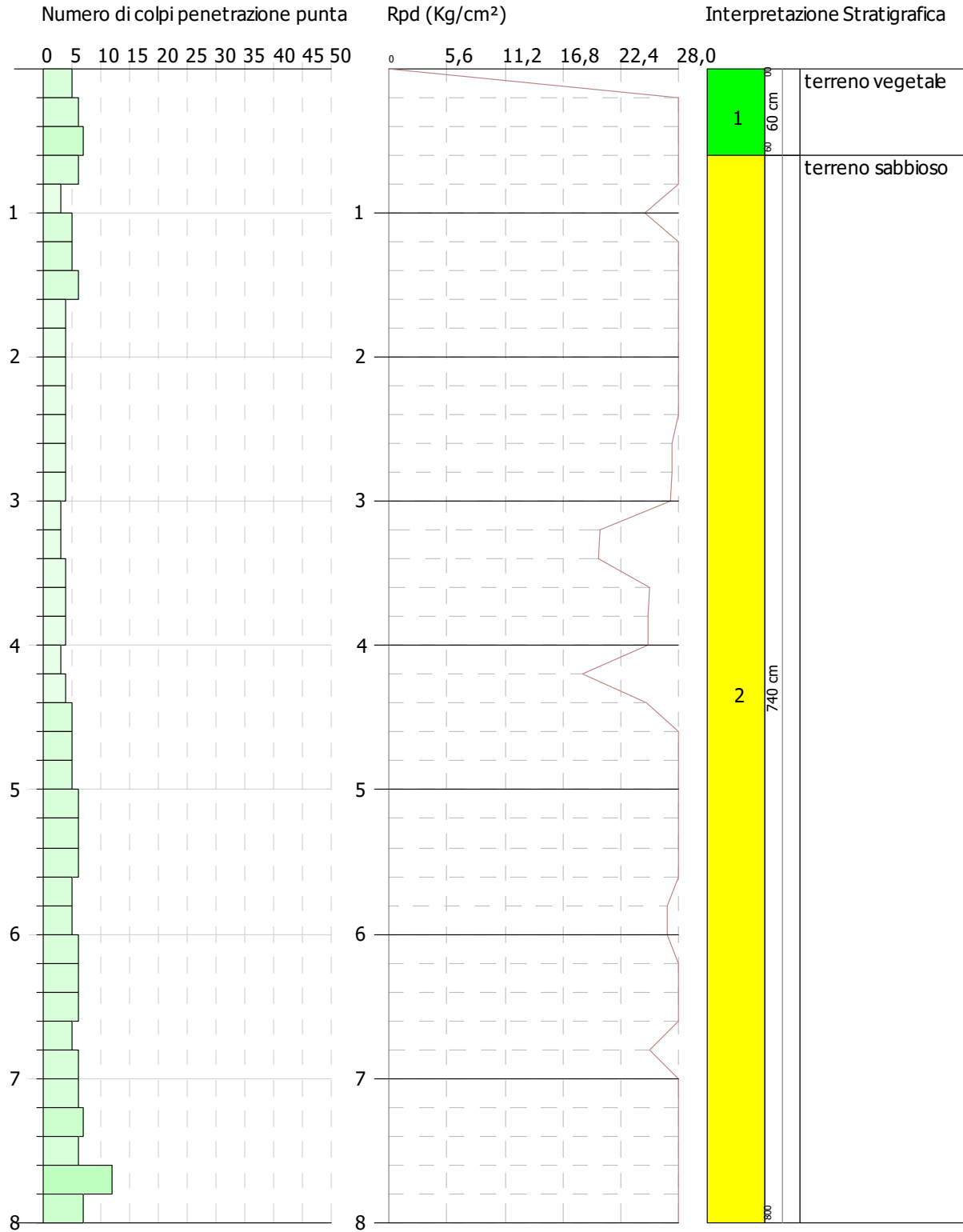
SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Committente:
 Descrizione:
 Localita':

24/04/2024

Scala 1:40



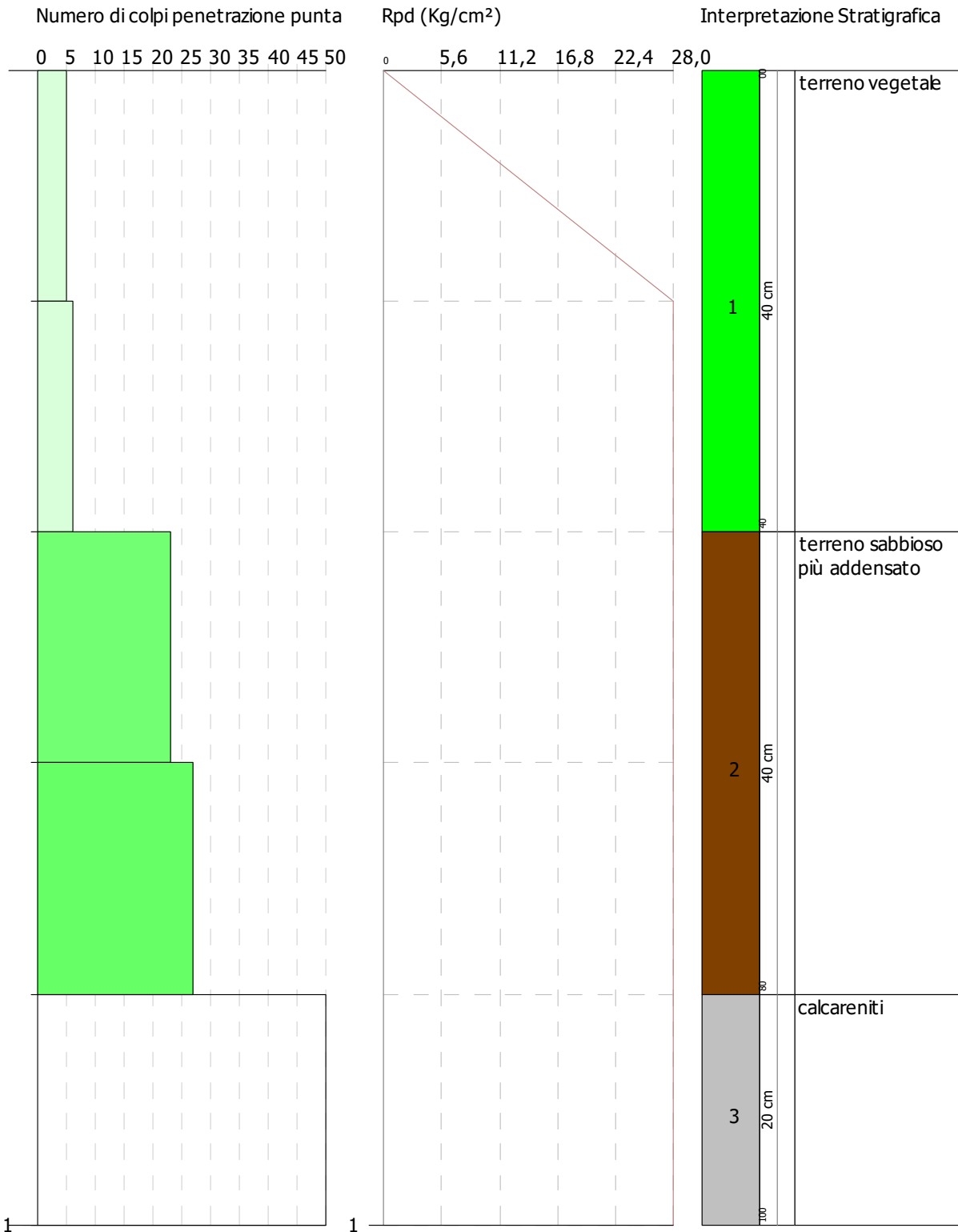
SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

Committente:
Descrizione:
Localita':

29/04/2024

Scala 1:5



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Descrizione: Localita':	
--	--

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TH63-100 Pagani

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,5 Kg
Diametro punta conica	50,46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,4 Kg/m
Profondita' giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,504
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE
(DYNAMIC PROBING)
DPL-DPM-DPH-DPSH

Note illustrative - Diverse tipologie di penetrometri dinamici

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

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

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M;
- altezza libera caduta H;
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α);
- avanzamento (penetrazione) δ ;
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

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

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

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

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

Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25

penetrometri in uso in Italia

In Italia risultano attualmente in uso i seguenti tipi di penetrometri dinamici (non rientranti però nello Standard ISSMFE):

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 30$ kg, altezza di caduta $H = 0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha=60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A=10$ cm² rivestimento / fango bentonitico: talora previsto;
- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 20$ kg, altezza di caduta $H=0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha= 60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A=10$ cm² rivestimento / fango bentonitico: talora previsto;
- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 73$ kg, altezza di caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=30$ cm, punta conica ($\alpha = 60^\circ$), diametro $D = 50.8$ mm, area base cono $A=20.27$ cm² rivestimento: previsto secondo precise indicazioni;
- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)
massa battente $M=63.5$ kg, altezza caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=20-30$ cm, punta conica conica ($\alpha = 60^\circ-90^\circ$) diametro $D = 50.5$ mm, area base cono $A = 20$ cm², rivestimento / fango bentonitico: talora previsto.

Correlazione con N_{spt}

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi N_{spt} ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N_{spt} . Il passaggio viene dato da:

$$N_{SPT} = \beta_i \cdot N$$

Dove:

$$\beta_i = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

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

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

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

in cui

M	peso massa battente.
M'	peso aste.
H	altezza di caduta.
A	area base punta conica.
δ	passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd

Formula Olandesi

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

Rpd	resistenza dinamica punta (area A).
e	infissione media per colpo (δ/N).
M	peso massa battente (altezza caduta H).
P	peso totale aste e sistema battuta.

Calcolo di $(N_1)_{60}$

$(N_1)_{60}$ è il numero di colpi normalizzato definito come segue:

$$(N_1)_{60} = CN \cdot N_{60} \text{ con } CN = \sqrt{(Pa/\sigma_{v0})} \quad CN < 1.7 \quad Pa = 101.32 \text{ kPa (Liao e Whitman 1986)}$$

$$N_{60} = N_{SPT} \cdot (ER/60) \cdot C_S \cdot C_r \cdot C_d$$

ER/60	rendimento del sistema di infissione normalizzato al 60%.
C_S	parametro funzione della controcamicia (1.2 se assente).
C_d	funzione del diametro del foro (1 se compreso tra 65-115mm).
C_r	parametro di correzione funzione della lunghezza delle aste.

Metodologia di Elaborazione

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

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini (1983) - Meyerhof (1956) - Desai (1968) - Borowczyk-Frankowsky (1981). Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

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

In particolare, consente di ottenere informazioni su:

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

Valutazioni statistiche e correlazioni

Elaborazione Statistica

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

Media

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

Media minima

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

Massimo

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

Minimo

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

Scarto quadratico medio

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

Media deviata

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

Media (+ s)

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

Media (- s)

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

Distribuzione normale R.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, secondo la seguente relazione:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}})$$

dove $\sigma_{N_{spt}}$ è la deviazione standard di N_{spt}

Distribuzione normale R.N.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, trattando i valori medi di N_{spt} distribuiti normalmente:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}}) / \sqrt{n}$$

dove n è il numero di letture.

Pressione ammissibile

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

Correlazioni geotecniche terreni incoerenti

Liquefazione

Permette di calcolare utilizzando dati N_{spt} il potenziale di liquefazione dei suoli (prevalentemente sabbiosi).

Attraverso la relazione di *SHI-MING (1982)*, applicabile a terreni sabbiosi, la liquefazione risulta possibile solamente se N_{spt} dello strato considerato risulta inferiore a N_{spt} critico calcolato con l'elaborazione di *SHI-MING*.

Correzione N_{spt} in presenza di falda

$$N_{spt \text{ corretto}} = 15 + 0.5 \cdot (N_{spt} - 15)$$

N_{spt} è il valore medio nello strato

La correzione viene applicata in presenza di falda solo se il numero di colpi è maggiore di 15 (la correzione viene eseguita se tutto lo strato è in falda).

Angolo di Attrito

- Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956) - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 m; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 m per terreni sopra falda e < 8 m per terreni in falda (tensioni < 8-10 t/mq)
- Meyerhof (1956) - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).
- Sowers (1961) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 m sopra falda e < 7 m per terreni in falda) $\sigma > 5$ t/mq.
- De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito < 38° .
- Malcev (1964) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m e per valori di angolo di attrito < 38°).
- Schmertmann (1977) - Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori massimi). N.B. valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da D_r %.
- Shioi-Fukuni (1982) - ROAD BRIDGE SPECIFICATION, Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
- Shioi-Fukuni (1982) - JAPANESE NATIONALE RAILWAY, Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose.
- Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
- Meyerhof (1965) - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 m e con (%) di limo > 5% a profondità < 3 m.
- Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie D_r viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Meyerhof (1957).
- Schultze & Menzenbach (1961) per sabbie fini e ghiaiose NC, metodo valido per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Modulo Di Young (E_y)

- Terzaghi - elaborazione valida per sabbia pulita e sabbia con ghiaia senza considerare la pressione efficace.
- Schmertmann (1978), correlazione valida per vari tipi litologici.
- Schultze-Menzenbach, correlazione valida per vari tipi litologici.
- D'Appollonia ed altri (1970), correlazione valida per sabbia, sabbia SC, sabbia NC e ghiaia.
- Bowles (1982), correlazione valida per sabbia argillosa, sabbia limosa, limo sabbioso, sabbia media, sabbia e ghiaia.

Modulo Edometrico

Begemann (1974) elaborazione desunta da esperienze in Grecia, correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia

- Buisman-Sanglerat, correlazione valida per sabbia e sabbia argillosa.
- Farrent (1963) valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaia (da modifica sperimentale di dati).
- Menzenbach e Malcev valida per sabbia fine, sabbia ghiaiosa e sabbia e ghiaia.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume

- Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Peso di volume saturo

- Terzaghi-Peck (1948-1967)

Modulo di poisson

- Classificazione A.G.I.

Potenziale di liquefazione (Stress Ratio)

- Seed-Idriss (1978-1981). Tale correlazione è valida solamente per sabbie, ghiaie e limi sabbiosi, rappresenta il rapporto tra lo sforzo dinamico medio τ e la tensione verticale di consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie e terreni sabbio-ghiaiosi attraverso grafici degli autori.

Velocità onde di taglio V_s (m/s)

- Tale correlazione è valida solamente per terreni incoerenti sabbiosi e ghiaiosi.

Modulo di deformazione di taglio (G)

- Ohsaki & Iwasaki – elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite.
- Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Modulo di reazione (K_0)

- Navfac (1971-1982) - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson (1983) - Q_c

Correlazioni geotecniche terreni coesivi**Coazione non drenata**

- Benassi & Vannelli - correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Penetrometri SUNDA (1983).
- Terzaghi-Peck (1948-1967), correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con $N_{spt} < 8$, argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.
- Terzaghi-Peck (1948). C_u (min-max).
- Sanglerat, da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi, tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensitività > 5 , per argille sovraconsolidate fessurate e per i limi a bassa plasticità.
- Sanglerat, (per argille limose-sabbiose poco coerenti), valori validi per resistenze penetrometriche < 10 colpi, per resistenze penetrometriche > 10 l'elaborazione valida è comunque quella delle "argille plastiche" di Sanglerat.

- (U.S.D.M.S.M.) U.S. Design Manual Soil Mechanics Coesione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità, (Cu-Nspt-grado di plasticità).
- Schmertmann (1975), Cu (Kg/cmq) (valori medi), valida per **argille** e **limi argillosi** con $N_c = 20$ e $Q_c/N_{spt} = 2$.
- Schmertmann (1975), Cu (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC.
- Fletcher (1965), (Argilla di Chicago). Coesione non drenata Cu (Kg/cmq), colonna valori validi per argille a medio-bassa plasticità.
- Houston (1960) - argilla di media-alta plasticità.
- Shioi-Fukuni (1982), valida per suoli poco coerenti e plastici, argilla di media-alta plasticità.
- Begemann.
- De Beer.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson (1983) - Q_c

Modulo Edometrico-Confinato (M_o)

- Stroud e Butler (1975), - per litotipi a media plasticità, valida per litotipi argillosi a media-medio-alta plasticità - da esperienze su argille glaciali.
- Stroud e Butler (1975), per litotipi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$), valida per litotipi argillosi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$) - da esperienze su argille glaciali.
- Vesic (1970), correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).
- Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner Modulo Confinato - M_o (Eed) (Kg/cmq) -, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).
- Buismann- Sanglerat, valida per argille compatte ($N_{spt} < 30$) medie e molli ($N_{spt} < 4$) e argille sabbiose ($N_{spt} = 6-12$).

Modulo Di Young (E_Y)

- Schultze-Menzenbach - (Min. e Max.), correlazione valida per limi coerenti e limi argillosi con I.P. > 15.
- D'Appollonia ed altri (1983), correlazione valida per argille sature-argille fessurate.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977.

Peso di Volume

- Meyerhof ed altri, valida per argille, argille sabbiose e limose prevalentemente coerenti.

Peso di volume saturo

- Meyerhof ed altri.

PROVA ...P1 Stazione RTN

Strumento utilizzato...DPSH TH63-100 Pagani

Prova eseguita in data 12/04/2024

Profondita' prova 8,00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	2	0,855	18,36	21,48	0,92	1,07
0,40	2	0,851	18,27	21,48	0,91	1,07
0,60	5	0,847	41,69	49,22	2,08	2,46
0,80	7	0,843	58,11	68,91	2,91	3,45
1,00	8	0,840	66,13	78,75	3,31	3,94
1,20	6	0,836	49,40	59,07	2,47	2,95
1,40	12	0,833	98,39	118,13	4,92	5,91
1,60	16	0,780	113,34	145,39	5,67	7,27
1,80	9	0,826	67,58	81,78	3,38	4,09
2,00	6	0,823	44,88	54,52	2,24	2,73
2,20	14	0,770	97,97	127,22	4,90	6,36
2,40	11	0,817	81,68	99,96	4,08	5,00
2,60	15	0,764	96,73	126,57	4,84	6,33
2,80	21	0,711	126,06	177,20	6,30	8,86
3,00	25	0,709	149,50	210,95	7,47	10,55
3,20	26	0,706	154,89	219,39	7,74	10,97
3,40	25	0,703	148,38	210,95	7,42	10,55
3,60	16	0,751	94,62	126,01	4,73	6,30
3,80	13	0,748	76,62	102,38	3,83	5,12
4,00	4	0,796	25,08	31,50	1,25	1,58
4,20	4	0,794	25,00	31,50	1,25	1,58
4,40	8	0,791	49,86	63,00	2,49	3,15

4,60	8	0,789	46,62	59,07	2,33	2,95
4,80	6	0,787	34,87	44,30	1,74	2,21
5,00	7	0,785	40,57	51,68	2,03	2,58
5,20	8	0,783	46,25	59,07	2,31	2,95
5,40	8	0,781	46,13	59,07	2,31	2,95
5,60	7	0,779	37,90	48,64	1,89	2,43
5,80	8	0,777	43,21	55,59	2,16	2,78
6,00	6	0,775	32,33	41,69	1,62	2,08
6,20	9	0,774	48,39	62,54	2,42	3,13
6,40	6	0,772	32,19	41,69	1,61	2,08
6,60	8	0,770	40,45	52,50	2,02	2,63
6,80	11	0,769	55,50	72,19	2,77	3,61
7,00	19	0,717	89,43	124,70	4,47	6,23
7,20	26	0,666	113,58	170,64	5,68	8,53
7,40	24	0,664	104,61	157,51	5,23	7,88
7,60	11	0,763	52,16	68,39	2,61	3,42
7,80	15	0,711	66,34	93,26	3,32	4,66
8,00	23	0,660	94,37	143,00	4,72	7,15

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	2	21,48	Incoerente	0	1,45	1,87	0,03	1,5	3,01	terreno vegetale
2,4	9,4	88,3	Incoerente	0	1,86	1,94	0,24	1,5	14,14	terreno sabbioso
8	13,11	96,61	Incoerente	0	1,99	1,98	0,99	1,5	19,72	terreno sabbioso più addensato

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	17,2	42,67	73,28	15,33
[2] - terreno sabbioso	14,14	2,40	43,53	81,28	87,86	41,43
[3] - terreno	19,72	8,00	38,81	71,79	71,42	50,81

sabbioso più addensato														
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	27,86	20,86	28,84	34,47	30,82	0	<30	21,72	27,9	23,07	22,76
[2] - terreno sabbioso	14,14	2,40	14,14	31,04	24,04	31,96	32,35	35,17	39,38	30-32	29,56	31,24	28,12	31,82
[3] - terreno sabbioso più addensato	19,72	8,00	19,72	32,63	25,63	33,52	29,86	36,99	38,05	30-32	32,2	32,92	26,55	34,86

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	---	24,08	---	---	---
[2] - terreno	14,14	2,40	14,14	268,41	113,12	167,55	286,05	145,70

sabbioso								
[3] - terreno sabbioso più addensato	19,72	8,00	19,72	316,97	157,76	233,40	327,90	173,60

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sa nglrat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	---	33,65	21,37	51,42
[2] - terreno sabbioso	14,14	2,40	14,14	84,84	56,51	100,39	101,06
[3] - terreno sabbioso più addensato	19,72	8,00	19,72	118,32	67,97	140,01	125,95

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
[2] - terreno sabbioso	14,14	2,40	14,14	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - terreno sabbioso più addensato	19,72	8,00	19,72	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Terzaghi-Peck 1948	1,39
[2] - terreno sabbioso	14,14	2,40	14,14	Terzaghi-Peck 1948	1,53
[3] - terreno sabbioso più addensato	19,72	8,00	19,72	Terzaghi-Peck 1948	1,59

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Terzaghi-Peck 1948	1,86
[2] - terreno sabbioso	14,14	2,40	14,14	Terzaghi-Peck 1948	1,95
[3] - terreno sabbioso più addensato	19,72	8,00	19,72	Terzaghi-Peck 1948	1,99

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	(A.G.I.)	0,35
[2] - terreno sabbioso	14,14	2,40	14,14	(A.G.I.)	0,33
[3] - terreno sabbioso più addensato	19,72	8,00	19,72	(A.G.I.)	0,32

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	183,13	245,08
[2] - terreno sabbioso	14,14	2,40	14,14	784,04	630,72
[3] - terreno sabbioso più addensato	19,72	8,00	19,72	1071,83	772,86

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Ohta & Goto (1978) Limi	60,68
[2] - terreno sabbioso	14,14	2,40	14,14	Ohta & Goto (1978) Limi	115,44

[3] - terreno sabbioso più addensato	19,72	8,00	19,72	Ohta & Goto (1978) Limi	157,52
--------------------------------------	-------	------	-------	-------------------------	--------

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - terreno sabbioso	14,14	2,40	14,14	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - terreno sabbioso più addensato	19,72	8,00	19,72	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01		---
[2] - terreno sabbioso	14,14	2,40	14,14		---
[3] - terreno sabbioso più addensato	19,72	8,00	19,72		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01		---
[2] - terreno sabbioso	14,14	2,40	14,14		---
[3] - terreno sabbioso più addensato	19,72	8,00	19,72		---

PROVA ...P2 Stazione di utenza

Strumento utilizzato...DPSH TH63-100 Pagani

Prova eseguita in data 12/04/2024

Profondita' prova 1,80 mt

Falda non rilevata, rifiuto a 1,75 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	2	0,855	18,36	21,48	0,92	1,07
0,40	6	0,851	54,82	64,44	2,74	3,22
0,60	6	0,847	50,03	59,07	2,50	2,95
0,80	4	0,843	33,21	39,38	1,66	1,97
1,00	6	0,840	49,60	59,07	2,48	2,95
1,20	17	0,786	131,58	167,35	6,58	8,37
1,40	24	0,733	173,15	236,26	8,66	11,81
1,60	22	0,730	145,85	199,92	7,29	10,00
1,80	50	0,626	284,57	454,36	14,23	22,72

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	4	42,96	Incoerente	0	1,58	1,89	0,03	1,5	6,02	terreno vegetale
1	5,33	52,51	Incoerente	0	1,66	1,91	0,11	1,5	8,02	terreno sabbioso
1,6	21	201,18	Incoerente	0	2,15	2,05	0,23	1,5	31,58	terreno sabbioso più addensato
1,8	50	454,36	Incoerente	0	2,5	2,2	0,32	1,5	75,2	calcareniti

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	29,98	60,24	99,8	23,5
[2] - terreno	8,02	1,00	33,99	65,96	81,98	28,45

sabbioso													
[3] - terreno sabbioso più addensato	31,58	1,60	64,19	100	100	65,07							
[4] - calcareniti	75,2	1,80	87,84	100	100	100							

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioini Fuku (1982) (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	28,72	21,72	29,69	35,41	32,09	0	<30	24,5	28,81	25,69	25,97
[2] - terreno sabbioso	8,02	1,00	8,02	29,29	22,29	30,25	33,11	32,9	0	<30	25,97	29,41	26,46	27,66
[3] - terreno sabbioso più addensato	31,58	1,60	31,58	36,02	29,02	36,84	33,81	40,01	42	32-35	36,76	36,47	31,23	40,13
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	48,49	41,49	49,06	34,49	41,44	42	>38	48,59	49,56	34,18	53,78

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per	Terzaghi	Schmertmann (1978)	Schultze-Menzenbach (Sabbia)	D'Appollonia ed altri (1970)	Bowles (1982) Sabbia
--	------	------------------	-------------------	----------	--------------------	------------------------------	------------------------------	----------------------

			presenza falda		(Sabbie)	ghiaiosa)	(Sabbia)	Media
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	---	48,16	---	---	---
[2] - terreno sabbioso	8,02	1,00	8,02	---	64,16	95,34	---	---
[3] - terreno sabbioso più addensato	31,58	1,60	31,58	401,12	252,64	373,34	416,85	232,90
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	618,98	601,60	888,06	744,00	451,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sa nglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbac h e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	---	39,83	42,74	64,85
[2] - terreno sabbioso	8,02	1,00	8,02	---	43,94	56,94	73,77
[3] - terreno sabbioso più addensato	31,58	1,60	31,58	189,48	92,33	224,22	178,85
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	451,20	181,93	533,92	373,39

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - terreno sabbioso	8,02	1,00	8,02	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[3] - terreno sabbioso più addensato	31,58	1,60	31,58	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	Terzaghi-Peck 1948	1,43
[2] - terreno sabbioso	8,02	1,00	8,02	Terzaghi-Peck 1948	1,45
[3] - terreno sabbioso più addensato	31,58	1,60	31,58	Terzaghi-Peck 1948	1,71
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	Terzaghi-Peck 1948	1,96

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	Terzaghi-Peck 1948	1,89
[2] - terreno sabbioso	8,02	1,00	8,02	Terzaghi-Peck 1948	1,90
[3] - terreno sabbioso più addensato	31,58	1,60	31,58	Terzaghi-Peck 1948	2,07
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	Terzaghi-Peck 1948	2,21

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	(A.G.I.)	0,34
[2] - terreno sabbioso	8,02	1,00	8,02	(A.G.I.)	0,34
[3] - terreno sabbioso più addensato	31,58	1,60	31,58	(A.G.I.)	0,29
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	(A.G.I.)	0,2

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi

					(1982)
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	351,35	374,32
[2] - terreno sabbioso	8,02	1,00	8,02	460,08	446,03
[3] - terreno sabbioso più addensato	31,58	1,60	31,58	1668,63	1030,51
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	3771,88	1750,97

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	Ohta & Goto (1978) Limi	68,41
[2] - terreno sabbioso	8,02	1,00	8,02	Ohta & Goto (1978) Limi	91,55
[3] - terreno sabbioso più addensato	31,58	1,60	31,58	Ohta & Goto (1978) Limi	130,77
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	Ohta & Goto (1978) Limi	160,02

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - terreno sabbioso	8,02	1,00	8,02	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - terreno sabbioso più addensato	31,58	1,60	31,58	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02		---
[2] - terreno sabbioso	8,02	1,00	8,02		---

[3] - terreno sabbioso più addensato	31,58	1,60	31,58		---
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02		---
[2] - terreno sabbioso	8,02	1,00	8,02		---
[3] - terreno sabbioso più addensato	31,58	1,60	31,58		---
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2		---

PROVA ...P3 Wtg 01

Strumento utilizzato...DPSH TH63-100 Pagani

Prova eseguita in data 12/04/2024

Profondita' prova 1,80 mt

Falda non rilevata, rifiuto a 1,77 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	2	0,855	18,36	21,48	0,92	1,07
0,40	5	0,851	45,68	53,70	2,28	2,68
0,60	6	0,847	50,03	59,07	2,50	2,95
0,80	8	0,843	66,42	78,75	3,32	3,94
1,00	6	0,840	49,60	59,07	2,48	2,95
1,20	13	0,786	100,62	127,98	5,03	6,40
1,40	26	0,733	187,58	255,95	9,38	12,80
1,60	17	0,780	120,43	154,48	6,02	7,72
1,80	50	0,626	284,57	454,36	14,23	22,72

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume	Peso unita' di volume	Tension e efficace	Coeff. di correlaz.	NSPT	Descrizione
------------------	------	--------------------------	------	-------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------	---------------------	------	-------------

					(t/m ³)	saturo (t/m ³)	(Kg/cm ²)	con Nspt		
0,4	3,5	37,59	Incoerente	0	1,55	1,89	0,03	1,5	5,26	terreno vegetale
1	6,67	65,63	Incoerente	0	1,73	1,92	0,11	1,5	10,03	terreno sabbioso
1,6	18,67	179,47	Incoerente	0	2,12	2,03	0,23	1,5	28,08	terreno sabbioso più addensato
1,8	50	454,36	Incoerente	0	2,5	2,2	0,32	1,5	75,2	calcareniti

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	5,26	0,40	27,33	56,33	94,04	21,52
[2] - terreno sabbioso	10,03	1,00	38,75	73,72	91,04	33,06
[3] - terreno sabbioso più addensato	28,08	1,60	60,94	100	100	61,49
[4] - calcareniti	75,2	1,80	87,8	100	100	100

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terren	5,26	0,40	5,26	28,5	21,5	29,47	35,23	31,78	0	<30	23,88	28,58	25,18	25,26

o vegetale														
[2] - terreno sabbioso	10,03	1,00	10,03	29,87	22,87	30,81	33,45	33,68	38,32	<30	27,27	30,01	27,31	29,16
[3] - terreno sabbioso più addensato	28,08	1,60	28,08	35,02	28,02	35,86	33,6	39,23	42	32-35	35,52	35,42	30,77	38,7
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	48,49	41,49	49,06	34,49	41,44	42	>38	48,59	49,56	34,17	53,78

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	5,26	0,40	5,26	---	42,08	---	---	---
[2] - terreno sabbioso	10,03	1,00	10,03	226,06	80,24	119,05	255,22	125,15
[3] - terreno sabbioso più addensato	28,08	1,60	28,08	378,24	224,64	332,04	390,60	215,40
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	618,98	601,60	888,06	744,00	451,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno	5,26	0,40	5,26	---	38,27	37,35	61,46

vegetale							
[2] - terreno sabbioso	10,03	1,00	10,03	60,18	48,07	71,21	82,73
[3] - terreno sabbioso più addensato	28,08	1,60	28,08	168,48	85,14	199,37	163,24
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	451,20	181,93	533,92	373,39

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	5,26	0,40	5,26	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - terreno sabbioso	10,03	1,00	10,03	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - terreno sabbioso più addensato	28,08	1,60	28,08	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	5,26	0,40	5,26	Terzaghi-Peck 1948	1,42
[2] - terreno sabbioso	10,03	1,00	10,03	Terzaghi-Peck 1948	1,48
[3] - terreno sabbioso più addensato	28,08	1,60	28,08	Terzaghi-Peck 1948	1,68
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	Terzaghi-Peck 1948	1,96

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	5,26	0,40	5,26	Terzaghi-Peck 1948	1,88
[2] - terreno	10,03	1,00	10,03	Terzaghi-Peck	1,92

sabbioso				1948	
[3] - terreno sabbioso più addensato	28,08	1,60	28,08	Terzaghi-Peck 1948	2,04
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	Terzaghi-Peck 1948	2,21

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	5,26	0,40	5,26	(A.G.I.)	0,34
[2] - terreno sabbioso	10,03	1,00	10,03	(A.G.I.)	0,33
[3] - terreno sabbioso più addensato	28,08	1,60	28,08	(A.G.I.)	0,3
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	(A.G.I.)	0,2

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	5,26	0,40	5,26	309,49	344,69
[2] - terreno sabbioso	10,03	1,00	10,03	567,72	511,33
[3] - terreno sabbioso più addensato	28,08	1,60	28,08	1494,19	959,14
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	3771,88	1750,97

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	5,26	0,40	5,26	Ohta & Goto (1978) Limi	66,83
[2] - terreno sabbioso	10,03	1,00	10,03	Ohta & Goto (1978) Limi	95,16
[3] - terreno sabbioso più	28,08	1,60	28,08	Ohta & Goto (1978) Limi	128,14

addensato					
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	Ohta & Goto (1978) Limi	160,02

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	5,26	0,40	5,26	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - terreno sabbioso	10,03	1,00	10,03	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - terreno sabbioso più addensato	28,08	1,60	28,08	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	5,26	0,40	5,26		---
[2] - terreno sabbioso	10,03	1,00	10,03		---
[3] - terreno sabbioso più addensato	28,08	1,60	28,08		---
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	5,26	0,40	5,26		---
[2] - terreno sabbioso	10,03	1,00	10,03		---
[3] - terreno sabbioso più addensato	28,08	1,60	28,08		---
[4] - calcareniti	75,2	1,80	75,2		---

PROVA ...P4 Wtg 02

Strumento utilizzato...DPSH TH63-100 Pagani

Prova eseguita in data 12/04/2024

Profondita' prova 1,20 mt

Falda non rilevata, rifiuto a 1,20 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	2	0,855	18,36	21,48	0,92	1,07
0,40	2	0,851	18,27	21,48	0,91	1,07
0,60	7	0,847	58,37	68,91	2,92	3,45
0,80	6	0,843	49,81	59,07	2,49	2,95
1,00	17	0,790	132,17	167,35	6,61	8,37
1,20	50	0,636	313,18	492,22	15,66	24,61

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	2	21,48	Incoerente	0	1,45	1,87	0,03	1,5	3,01	terreno vegetale
1	10	98,44	Incoerente	0	1,88	1,95	0,11	1,5	15,04	terreno sabbioso
1,2	50	492,22	Incoerente	0	2,5	2,2	0,2	1,5	75,2	calcareniti

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	17,2	42,67	73,28	15,33
[2] - terreno sabbioso	15,04	1,00	48,03	90,25	100	43,09
[3] - calcareniti	75,2	1,20	91,6	100	100	100

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioini 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owaski & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	27,86	20,86	28,84	34,47	30,82	0	<30	21,72	27,9	23,07	22,76
[2] - terreno sabbioso	15,04	1,00	15,04	31,3	24,3	32,21	34,1	35,48	40,63	30-32	30,02	31,51	28,84	32,34
[3] - calcareniti	75,2	1,20	75,2	48,49	41,49	49,06	35,54	41,44	42	>38	48,59	49,56	34,64	53,78

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	---	24,08	---	---	---
[2] - terreno sabbioso	15,04	1,00	15,04	276,82	120,32	178,17	292,80	150,20
[3] - calcareniti	75,2	1,20	75,2	618,98	601,60	888,06	744,00	451,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia)

			falda		sabbia)		media)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	---	33,65	21,37	51,42
[2] - terreno sabbioso	15,04	1,00	15,04	90,24	58,36	106,78	105,08
[3] - calcareniti	75,2	1,20	75,2	451,20	181,93	533,92	373,39

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
[2] - terreno sabbioso	15,04	1,00	15,04	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - calcareniti	75,2	1,20	75,2	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Terzaghi-Peck 1948	1,39
[2] - terreno sabbioso	15,04	1,00	15,04	Terzaghi-Peck 1948	1,54
[3] - calcareniti	75,2	1,20	75,2	Terzaghi-Peck 1948	1,96

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Terzaghi-Peck 1948	1,86
[2] - terreno sabbioso	15,04	1,00	15,04	Terzaghi-Peck 1948	1,96
[3] - calcareniti	75,2	1,20	75,2	Terzaghi-Peck 1948	2,21

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
--	------	------------------	----------------------------------	--------------	---------

[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	(A.G.I.)	0,35
[2] - terreno sabbioso	15,04	1,00	15,04	(A.G.I.)	0,32
[3] - calcareniti	75,2	1,20	75,2	(A.G.I.)	0,2

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	183,13	245,08
[2] - terreno sabbioso	15,04	1,00	15,04	830,86	654,95
[3] - calcareniti	75,2	1,20	75,2	3771,88	1750,97

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Ohta & Goto (1978) Limi	60,68
[2] - terreno sabbioso	15,04	1,00	15,04	Ohta & Goto (1978) Limi	102,07
[3] - calcareniti	75,2	1,20	75,2	Ohta & Goto (1978) Limi	147,13

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - terreno sabbioso	15,04	1,00	15,04	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - calcareniti	75,2	1,20	75,2	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01		---

[2] - terreno sabbioso	15,04	1,00	15,04		---
[3] - calcareniti	75,2	1,20	75,2		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01		---
[2] - terreno sabbioso	15,04	1,00	15,04		---
[3] - calcareniti	75,2	1,20	75,2		---

PROVA ...P5 Wtg 03

Strumento utilizzato...DPSH TH63-100 Pagani

Prova eseguita in data 12/04/2024

Profondita' prova 3,80 mt

Falda non rilevata, rifiuto a 3,80 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	2	0,855	18,36	21,48	0,92	1,07
0,40	2	0,851	18,27	21,48	0,91	1,07
0,60	3	0,847	25,01	29,53	1,25	1,48
0,80	4	0,843	33,21	39,38	1,66	1,97
1,00	4	0,840	33,07	39,38	1,65	1,97
1,20	8	0,836	65,86	78,75	3,29	3,94
1,40	8	0,833	65,59	78,75	3,28	3,94
1,60	10	0,830	75,38	90,87	3,77	4,54
1,80	9	0,826	67,58	81,78	3,38	4,09
2,00	8	0,823	59,84	72,70	2,99	3,63
2,20	9	0,820	67,07	81,78	3,35	4,09
2,40	15	0,767	104,57	136,31	5,23	6,82
2,60	19	0,764	122,53	160,32	6,13	8,02
2,80	16	0,761	102,80	135,01	5,14	6,75
3,00	11	0,809	75,06	92,82	3,75	4,64
3,20	15	0,756	95,69	126,57	4,78	6,33
3,40	12	0,803	81,35	101,26	4,07	5,06

3,60	11	0,801	69,38	86,63	3,47	4,33
3,80	50	0,598	235,64	393,77	11,78	19,69

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	2	21,48	Incoerente	0	1,45	1,87	0,03	1,5	3,01	terreno vegetale
3,6	10,12	89,49	Incoerente	0	1,89	1,95	0,36	1,5	15,22	terreno sabbioso
3,8	50	393,77	Incoerente	0	2,5	2,2	0,69	1,5	75,2	calcareniti

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	17,2	42,67	73,28	15,33
[2] - terreno sabbioso	15,22	3,60	42,82	79,56	82,17	43,41
[3] - calcareniti	75,2	3,80	78,68	100	100	100

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioini 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	27,86	20,86	28,84	34,47	30,82	0	<30	21,72	27,9	23,07	22,76

ale														
[2] - terren o sabbioso	15,22	3,60	15,22	31,35	24,35	32,26	31,63	35,54	39,14	30-32	30,11	31,57	27,95	32,45
[3] - calcareniti	75,2	3,80	75,2	48,49	41,49	49,06	32,81	41,44	42	>38	48,59	49,56	32,77	53,78

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	---	24,08	---	---	---
[2] - terreno sabbioso	15,22	3,60	15,22	278,47	121,76	180,30	294,15	151,10
[3] - calcareniti	75,2	3,80	75,2	618,98	601,60	888,06	744,00	451,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	---	33,65	21,37	51,42
[2] - terreno sabbioso	15,22	3,60	15,22	91,32	58,73	108,06	105,88
[3] - calcareniti	75,2	3,80	75,2	451,20	181,93	533,92	373,39

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
[2] - terreno sabbioso	15,22	3,60	15,22	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

[3] - calcareniti	75,2	3,80	75,2	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
-------------------	------	------	------	--------------------------	--------------------

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Terzaghi-Peck 1948	1,39
[2] - terreno sabbioso	15,22	3,60	15,22	Terzaghi-Peck 1948	1,54
[3] - calcareniti	75,2	3,80	75,2	Terzaghi-Peck 1948	1,96

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Terzaghi-Peck 1948	1,86
[2] - terreno sabbioso	15,22	3,60	15,22	Terzaghi-Peck 1948	1,96
[3] - calcareniti	75,2	3,80	75,2	Terzaghi-Peck 1948	2,21

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	(A.G.I.)	0,35
[2] - terreno sabbioso	15,22	3,60	15,22	(A.G.I.)	0,32
[3] - calcareniti	75,2	3,80	75,2	(A.G.I.)	0,2

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	183,13	245,08
[2] - terreno sabbioso	15,22	3,60	15,22	840,20	659,73
[3] - calcareniti	75,2	3,80	75,2	3771,88	1750,97

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Ohta & Goto (1978) Limi	60,68
[2] - terreno sabbioso	15,22	3,60	15,22	Ohta & Goto (1978) Limi	125,25
[3] - calcareniti	75,2	3,80	75,2	Ohta & Goto (1978) Limi	185,94

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - terreno sabbioso	15,22	3,60	15,22	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - calcareniti	75,2	3,80	75,2	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01		---
[2] - terreno sabbioso	15,22	3,60	15,22		---
[3] - calcareniti	75,2	3,80	75,2		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	3,01	0,40	3,01		---
[2] - terreno sabbioso	15,22	3,60	15,22		---
[3] - calcareniti	75,2	3,80	75,2		---

PROVA ...P6 Wtg 04

Strumento utilizzato...DPSH TH63-100 Pagani

Prova eseguita in data 12/04/2024
 Profondita' prova 8,00 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	3	0,855	27,53	32,22	1,38	1,61
0,40	2	0,851	18,27	21,48	0,91	1,07
0,60	4	0,847	33,35	39,38	1,67	1,97
0,80	7	0,843	58,11	68,91	2,91	3,45
1,00	7	0,840	57,87	68,91	2,89	3,45
1,20	4	0,836	32,93	39,38	1,65	1,97
1,40	7	0,833	57,39	68,91	2,87	3,45
1,60	8	0,830	60,31	72,70	3,02	3,63
1,80	8	0,826	60,07	72,70	3,00	3,63
2,00	6	0,823	44,88	54,52	2,24	2,73
2,20	6	0,820	44,72	54,52	2,24	2,73
2,40	6	0,817	44,55	54,52	2,23	2,73
2,60	4	0,814	27,48	33,75	1,37	1,69
2,80	3	0,811	20,54	25,31	1,03	1,27
3,00	4	0,809	27,29	33,75	1,36	1,69
3,20	6	0,806	40,81	50,63	2,04	2,53
3,40	15	0,753	95,36	126,57	4,77	6,33
3,60	5	0,801	31,54	39,38	1,58	1,97
3,80	4	0,798	25,15	31,50	1,26	1,58
4,00	7	0,796	43,88	55,13	2,19	2,76
4,20	6	0,794	37,50	47,25	1,88	2,36
4,40	12	0,791	74,80	94,51	3,74	4,73
4,60	9	0,789	52,44	66,45	2,62	3,32
4,80	8	0,787	46,49	59,07	2,32	2,95
5,00	8	0,785	46,37	59,07	2,32	2,95
5,20	8	0,783	46,25	59,07	2,31	2,95
5,40	7	0,781	40,37	51,68	2,02	2,58
5,60	7	0,779	37,90	48,64	1,89	2,43
5,80	6	0,777	32,41	41,69	1,62	2,08
6,00	6	0,775	32,33	41,69	1,62	2,08
6,20	6	0,774	32,26	41,69	1,61	2,08
6,40	7	0,772	37,55	48,64	1,88	2,43
6,60	6	0,770	30,33	39,38	1,52	1,97
6,80	6	0,769	30,27	39,38	1,51	1,97

7,00	6	0,767	30,21	39,38	1,51	1,97
7,20	7	0,766	35,17	45,94	1,76	2,30
7,40	6	0,764	30,09	39,38	1,50	1,97
7,60	6	0,763	28,45	37,30	1,42	1,87
7,80	6	0,761	28,40	37,30	1,42	1,87
8,00	6	0,760	28,35	37,30	1,42	1,87

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,6	3	31,03	Incoerente	0	1,52	1,88	0,05	1,5	4,51	terreno vegetale
8	6,65	52,05	Incoerente	0	1,73	1,92	0,73	1,5	10	terreno sabbioso

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	4,51	0,60	24,09	51,65	78,97	19,52
[2] - terreno sabbioso	10	8,00	28,03	55,51	55,85	32,99

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno	4,51	0,60	4,51	28,29	21,29	29,26	34,15	31,46	0	<30	23,22	28,35	24,54	24,5

vegetale														
[2] - terreno sabbioso	10	8,00	10	29,86	22,86	30,8	29,41	33,67	0	<30	27,25	30	24,95	29,14

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	4,51	0,60	4,51	---	36,08	---	---	---
[2] - terreno sabbioso	10	8,00	10	225,72	80,00	118,70	---	---

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Saengerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	4,51	0,60	4,51	---	36,73	32,02	58,11
[2] - terreno sabbioso	10	8,00	10	---	48,00	71,00	82,60

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	4,51	0,60	4,51	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - terreno sabbioso	10	8,00	10	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	4,51	0,60	4,51	Terzaghi-Peck 1948	1,41

[2] - terreno sabbioso	10	8,00	10	Terzaghi-Peck 1948	1,48
------------------------	----	------	----	--------------------	------

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	4,51	0,60	4,51	Terzaghi-Peck 1948	1,88
[2] - terreno sabbioso	10	8,00	10	Terzaghi-Peck 1948	1,92

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	4,51	0,60	4,51	(A.G.I.)	0,34
[2] - terreno sabbioso	10	8,00	10	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	4,51	0,60	4,51	267,82	313,77
[2] - terreno sabbioso	10	8,00	10	566,13	510,40

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	4,51	0,60	4,51	Ohta & Goto (1978) Limi	70,37
[2] - terreno sabbioso	10	8,00	10	Ohta & Goto (1978) Limi	135,01

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno	4,51	0,60	4,51	Seed e Idriss	--

vegetale				(1971)	
[2] - terreno sabbioso	10	8,00	10	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	4,51	0,60	4,51		---
[2] - terreno sabbioso	10	8,00	10		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	4,51	0,60	4,51		---
[2] - terreno sabbioso	10	8,00	10		---

PROVA ...P8 Wtg 06

Strumento utilizzato...DPSH TH63-100 Pagani

Prova eseguita in data 12/04/2024

Profondita' prova 8,00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	3	0,855	27,53	32,22	1,38	1,61
0,40	5	0,851	45,68	53,70	2,28	2,68
0,60	8	0,847	66,71	78,75	3,34	3,94
0,80	7	0,843	58,11	68,91	2,91	3,45
1,00	7	0,840	57,87	68,91	2,89	3,45
1,20	9	0,836	74,09	88,60	3,70	4,43
1,40	8	0,833	65,59	78,75	3,28	3,94
1,60	7	0,830	52,77	63,61	2,64	3,18
1,80	9	0,826	67,58	81,78	3,38	4,09

2,00	10	0,823	74,80	90,87	3,74	4,54
2,20	9	0,820	67,07	81,78	3,35	4,09
2,40	9	0,817	66,83	81,78	3,34	4,09
2,60	7	0,814	48,09	59,07	2,40	2,95
2,80	5	0,811	34,23	42,19	1,71	2,11
3,00	4	0,809	27,29	33,75	1,36	1,69
3,20	5	0,806	34,01	42,19	1,70	2,11
3,40	6	0,803	40,67	50,63	2,03	2,53
3,60	6	0,801	37,84	47,25	1,89	2,36
3,80	4	0,798	25,15	31,50	1,26	1,58
4,00	5	0,796	31,35	39,38	1,57	1,97
4,20	5	0,794	31,25	39,38	1,56	1,97
4,40	6	0,791	37,40	47,25	1,87	2,36
4,60	5	0,789	29,14	36,92	1,46	1,85
4,80	6	0,787	34,87	44,30	1,74	2,21
5,00	6	0,785	34,78	44,30	1,74	2,21
5,20	6	0,783	34,69	44,30	1,73	2,21
5,40	6	0,781	34,60	44,30	1,73	2,21
5,60	7	0,779	37,90	48,64	1,89	2,43
5,80	11	0,777	59,41	76,44	2,97	3,82
6,00	6	0,775	32,33	41,69	1,62	2,08
6,20	4	0,774	21,51	27,80	1,08	1,39
6,40	4	0,772	21,46	27,80	1,07	1,39
6,60	3	0,770	15,17	19,69	0,76	0,98
6,80	5	0,769	25,23	32,81	1,26	1,64
7,00	5	0,767	25,17	32,81	1,26	1,64
7,20	6	0,766	30,15	39,38	1,51	1,97
7,40	8	0,764	40,12	52,50	2,01	2,63
7,60	9	0,763	42,68	55,96	2,13	2,80
7,80	12	0,761	56,80	74,61	2,84	3,73
8,00	8	0,760	37,80	49,74	1,89	2,49

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con N _{spt}	NSPT	Descrizione
0,4	4	42,96	Incoerente	0	1,58	1,89	0,03	1,5	6,02	terreno vegetale
8	6,66	52,9	Incoerente	0	1,73	1,92	0,72	1,5	10,02	terreno sabbioso

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	29,98	60,24	99,8	23,5
[2] - terreno sabbioso	10,02	8,00	28,21	55,77	56,12	33,03

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hans on-Thorn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioini 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	28,72	21,72	29,69	35,41	32,09	0	<30	24,5	28,81	25,69	25,97
[2] - terreno sabbioso	10,02	8,00	10,02	29,86	22,86	30,81	29,44	33,68	35,81	<30	27,26	30,01	25	29,16

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	---	48,16	---	---	---
[2] - terreno sabbioso	10,02	8,00	10,02	225,95	80,16	118,94	255,15	125,10

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sa nglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	---	39,83	42,74	64,85
[2] - terreno sabbioso	10,02	8,00	10,02	60,12	48,05	71,14	82,69

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - terreno sabbioso	10,02	8,00	10,02	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	Terzaghi-Peck 1948	1,43
[2] - terreno sabbioso	10,02	8,00	10,02	Terzaghi-Peck 1948	1,48

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità' di Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	Terzaghi-Peck 1948	1,89
[2] - terreno sabbioso	10,02	8,00	10,02	Terzaghi-Peck 1948	1,92

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	(A.G.I.)	0,34
[2] - terreno sabbioso	10,02	8,00	10,02	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	351,35	374,32
[2] - terreno sabbioso	10,02	8,00	10,02	567,19	511,02

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	Ohta & Goto (1978) Limi	68,41
[2] - terreno sabbioso	10,02	8,00	10,02	Ohta & Goto (1978) Limi	134,45

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - terreno sabbioso	10,02	8,00	10,02	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02		---
[2] - terreno sabbioso	10,02	8,00	10,02		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	6,02	0,40	6,02		---
[2] - terreno	10,02	8,00	10,02		---

sabbioso

PROVA ...P7 Wtg 05

Strumento utilizzato...DPSH TH63-100 Pagani

Prova eseguita in data 29/04/2024

Profondita' prova 8,00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	3	0,855	27,53	32,22	1,38	1,61
0,40	2	0,851	18,27	21,48	0,91	1,07
0,60	2	0,847	16,68	19,69	0,83	0,98
0,80	3	0,843	24,91	29,53	1,25	1,48
1,00	2	0,840	16,53	19,69	0,83	0,98
1,20	5	0,836	41,16	49,22	2,06	2,46
1,40	6	0,833	49,19	59,07	2,46	2,95
1,60	7	0,830	52,77	63,61	2,64	3,18
1,80	6	0,826	45,05	54,52	2,25	2,73
2,00	6	0,823	44,88	54,52	2,24	2,73
2,20	5	0,820	37,26	45,44	1,86	2,27
2,40	4	0,817	29,70	36,35	1,49	1,82
2,60	4	0,814	27,48	33,75	1,37	1,69
2,80	5	0,811	34,23	42,19	1,71	2,11
3,00	6	0,809	40,94	50,63	2,05	2,53
3,20	5	0,806	34,01	42,19	1,70	2,11
3,40	5	0,803	33,90	42,19	1,69	2,11
3,60	6	0,801	37,84	47,25	1,89	2,36
3,80	5	0,798	31,44	39,38	1,57	1,97
4,00	4	0,796	25,08	31,50	1,25	1,58
4,20	6	0,794	37,50	47,25	1,88	2,36
4,40	6	0,791	37,40	47,25	1,87	2,36
4,60	7	0,789	40,79	51,68	2,04	2,58
4,80	6	0,787	34,87	44,30	1,74	2,21
5,00	7	0,785	40,57	51,68	2,03	2,58
5,20	5	0,783	28,91	36,92	1,45	1,85
5,40	6	0,781	34,60	44,30	1,73	2,21
5,60	5	0,779	27,07	34,74	1,35	1,74

5,80	5	0,777	27,01	34,74	1,35	1,74
6,00	6	0,775	32,33	41,69	1,62	2,08
6,20	5	0,774	26,88	34,74	1,34	1,74
6,40	5	0,772	26,82	34,74	1,34	1,74
6,60	5	0,770	25,28	32,81	1,26	1,64
6,80	5	0,769	25,23	32,81	1,26	1,64
7,00	5	0,767	25,17	32,81	1,26	1,64
7,20	6	0,766	30,15	39,38	1,51	1,97
7,40	5	0,764	25,08	32,81	1,25	1,64
7,60	4	0,763	18,97	24,87	0,95	1,24
7,80	9	0,761	42,60	55,96	2,13	2,80
8,00	9	0,760	42,52	55,96	2,13	2,80

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,6	2,33	24,46	Incoerente	0	1,47	1,88	0,04	1,5	3,5	terreno vegetale
8	5,43	41,96	Incoerente	0	1,67	1,91	0,71	1,5	8,17	terreno sabbioso

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	3,5	0,60	19,52	45,54	70,57	16,72
[2] - terreno sabbioso	8,17	8,00	24,49	50,62	51,17	28,8

Angolo di resistenza al taglio

NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hans on-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPEC)	Japanese National Railway	De Mello	Owaski & Iwasaki

											IFIC ATIO N)			
[1] - terren o vegge tale	3,5	0,60	3,5	28	21	28,98	33,81	31,03	0	<30	22,25	28,05	23,58	23,37
[2] - terren o sabbi oso	8,17	8,00	8,17	29,33	22,33	30,29	29,16	32,96	0	<30	26,07	29,45	24,28	27,78

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertm ann (1978) (Sabbie)	Schultze- Menzenba ch (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollo nia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	3,5	0,60	3,5	---	28,00	---	---	---
[2] - terreno sabbioso	8,17	8,00	8,17	---	65,36	97,11	---	---

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sa nglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbac h e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	3,5	0,60	3,5	---	34,65	24,85	53,61
[2] - terreno sabbioso	8,17	8,00	8,17	---	44,25	58,01	74,44

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	3,5	0,60	3,5	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
[2] - terreno sabbioso	8,17	8,00	8,17	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	3,5	0,60	3,5	Terzaghi-Peck 1948	1,39
[2] - terreno sabbioso	8,17	8,00	8,17	Terzaghi-Peck 1948	1,45

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	3,5	0,60	3,5	Terzaghi-Peck 1948	1,87
[2] - terreno sabbioso	8,17	8,00	8,17	Terzaghi-Peck 1948	1,91

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	3,5	0,60	3,5	(A.G.I.)	0,35
[2] - terreno sabbioso	8,17	8,00	8,17	(A.G.I.)	0,34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	3,5	0,60	3,5	211,03	268,74
[2] - terreno sabbioso	8,17	8,00	8,17	468,17	451,11

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	3,5	0,60	3,5	Ohta & Goto (1978) Limi	67,35
[2] - terreno sabbioso	8,17	8,00	8,17	Ohta & Goto (1978) Limi	130,38

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	3,5	0,60	3,5	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - terreno sabbioso	8,17	8,00	8,17	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	3,5	0,60	3,5		---
[2] - terreno sabbioso	8,17	8,00	8,17		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	3,5	0,60	3,5		---
[2] - terreno sabbioso	8,17	8,00	8,17		---

PROVA ...P9 Wtg 07

Strumento utilizzato...DPSH TH63-100 Pagani

Prova eseguita in data 29/04/2024

Profondita' prova 1,40 mt

Falda non rilevata, rifiuto a 1,35 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	5	0,855	45,89	53,70	2,29	2,68
0,40	7	0,851	63,96	75,18	3,20	3,76
0,60	21	0,747	154,43	206,73	7,72	10,34

0,80	23	0,743	168,31	226,42	8,42	11,32
1,00	27	0,740	196,63	265,80	9,83	13,29
1,20	30	0,736	217,44	295,33	10,87	14,77
1,40	50	0,633	311,51	492,22	15,58	24,61

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	6	64,44	Incoerente	0	1,7	1,91	0,03	1,5	9,02	terreno vegetale
1,2	25,25	248,57	Incoerente	0	2,19	2,09	0,16	1,5	37,98	terreno sabbioso o più addensato
1,4	50	492,22	Incoerente	0	2,5	2,2	0,27	1,5	75,2	calcareniti

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	9,02	0,40	38,37	73,62	100	30,79
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,98	1,20	71,44	100	100	70,73
[3] - calcareniti	75,2	1,40	89,29	100	100	100

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioini Fuku (1982) (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki

											N)			
[1] - terren o veget ale	9,02	0,40	9,02	29,58	22,58	30,53	35,91	33,29	0	<30	26,63	29,71	27,21	28,43
[2] - terren o sabb ioso più adden sato	37,98	1,20	37,98	37,85	30,85	38,63	34,93	41,17	42	35-38	38,87	38,39	32,2	42,56
[3] - calcar eniti	75,2	1,40	75,2	48,49	41,49	49,06	34,86	41,44	42	>38	48,59	49,56	34,36	53,78

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertm ann (1978) (Sabbie)	Schultze- Menzenba ch (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollo nia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	9,02	0,40	9,02	---	72,16	107,14	---	---
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,98	1,20	37,98	439,89	303,84	448,86	464,85	264,90
[3] - calcare niti	75,2	1,40	75,2	618,98	601,60	888,06	744,00	451,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sa nglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbac h e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	9,02	0,40	9,02	---	45,99	64,04	78,23
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,98	1,20	37,98	227,88	105,48	269,66	207,39

[3] - calcareniti	75,2	1,40	75,2	451,20	181,93	533,92	373,39
-------------------	------	------	------	--------	--------	--------	--------

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	9,02	0,40	9,02	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,98	1,20	37,98	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[3] - calcareniti	75,2	1,40	75,2	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	9,02	0,40	9,02	Terzaghi-Peck 1948	1,47
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,98	1,20	37,98	Terzaghi-Peck 1948	1,77
[3] - calcareniti	75,2	1,40	75,2	Terzaghi-Peck 1948	1,96

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità' di Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	9,02	0,40	9,02	Terzaghi-Peck 1948	1,91
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,98	1,20	37,98	Terzaghi-Peck 1948	2,10
[3] - calcareniti	75,2	1,40	75,2	Terzaghi-Peck 1948	2,21

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	9,02	0,40	9,02	(A.G.I.)	0,34
[2] - terreno	37,98	1,20	37,98	(A.G.I.)	0,28

sabbioso più addensato					
[3] - calcareniti	75,2	1,40	75,2	(A.G.I.)	0,2

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	9,02	0,40	9,02	513,82	479,23
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,98	1,20	37,98	1984,70	1153,50
[3] - calcareniti	75,2	1,40	75,2	3771,88	1750,97

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	9,02	0,40	9,02	Ohta & Goto (1978) Limi	73,36
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,98	1,20	37,98	Ohta & Goto (1978) Limi	122,94
[3] - calcareniti	75,2	1,40	75,2	Ohta & Goto (1978) Limi	151,95

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	9,02	0,40	9,02	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,98	1,20	37,98	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - calcareniti	75,2	1,40	75,2	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno	9,02	0,40	9,02		---

vegetale					
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,98	1,20	37,98		---
[3] - calcareniti	75,2	1,40	75,2		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	9,02	0,40	9,02		---
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,98	1,20	37,98		---
[3] - calcareniti	75,2	1,40	75,2		---

PROVA ...P10 Wtg 08

Strumento utilizzato...DPSH TH63-100 Pagani

Prova eseguita in data 24/04/2024

Profondita' prova 8,00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	5	0,855	45,89	53,70	2,29	2,68
0,40	6	0,851	54,82	64,44	2,74	3,22
0,60	7	0,847	58,37	68,91	2,92	3,45
0,80	6	0,843	49,81	59,07	2,49	2,95
1,00	3	0,840	24,80	29,53	1,24	1,48
1,20	5	0,836	41,16	49,22	2,06	2,46
1,40	5	0,833	41,00	49,22	2,05	2,46
1,60	6	0,830	45,23	54,52	2,26	2,73
1,80	4	0,826	30,04	36,35	1,50	1,82
2,00	4	0,823	29,92	36,35	1,50	1,82
2,20	4	0,820	29,81	36,35	1,49	1,82
2,40	4	0,817	29,70	36,35	1,49	1,82
2,60	4	0,814	27,48	33,75	1,37	1,69
2,80	4	0,811	27,39	33,75	1,37	1,69

3,00	4	0,809	27,29	33,75	1,36	1,69
3,20	3	0,806	20,40	25,31	1,02	1,27
3,40	3	0,803	20,34	25,31	1,02	1,27
3,60	4	0,801	25,23	31,50	1,26	1,58
3,80	4	0,798	25,15	31,50	1,26	1,58
4,00	4	0,796	25,08	31,50	1,25	1,58
4,20	3	0,794	18,75	23,63	0,94	1,18
4,40	4	0,791	24,93	31,50	1,25	1,58
4,60	5	0,789	29,14	36,92	1,46	1,85
4,80	5	0,787	29,06	36,92	1,45	1,85
5,00	5	0,785	28,98	36,92	1,45	1,85
5,20	6	0,783	34,69	44,30	1,73	2,21
5,40	6	0,781	34,60	44,30	1,73	2,21
5,60	6	0,779	32,49	41,69	1,62	2,08
5,80	5	0,777	27,01	34,74	1,35	1,74
6,00	5	0,775	26,94	34,74	1,35	1,74
6,20	6	0,774	32,26	41,69	1,61	2,08
6,40	6	0,772	32,19	41,69	1,61	2,08
6,60	6	0,770	30,33	39,38	1,52	1,97
6,80	5	0,769	25,23	32,81	1,26	1,64
7,00	6	0,767	30,21	39,38	1,51	1,97
7,20	6	0,766	30,15	39,38	1,51	1,97
7,40	7	0,764	35,11	45,94	1,76	2,30
7,60	6	0,763	28,45	37,30	1,42	1,87
7,80	12	0,761	56,80	74,61	2,84	3,73
8,00	7	0,760	33,07	43,52	1,65	2,18

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,6	6	62,35	Incoerente	0	1,7	1,91	0,05	1,5	9,02	terreno vegetale
8	5,08	38,78	Incoerente	0	1,65	1,9	0,71	1,5	7,64	terreno sabbioso

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno	9,02	0,60	37,94	72,78	100	30,79

vegetale														
[2] - terreno sabbioso		7,64		8,00		23,16		48,84		49,44				27,54

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hans on-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	9,02	0,60	9,02	29,58	22,58	30,53	35,03	33,29	0	<30	26,63	29,71	27,15	28,43
[2] - terreno sabbioso	7,64	8,00	7,64	29,18	22,18	30,14	29,03	32,75	0	<30	25,71	29,29	24	27,36

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	9,02	0,60	9,02	---	72,16	107,14	---	---
[2] - terreno sabbioso	7,64	8,00	7,64	---	61,12	---	---	---

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)

[1] - terreno vegetale	9,02	0,60	9,02	---	45,99	64,04	78,23
[2] - terreno sabbioso	7,64	8,00	7,64	---	43,16	54,24	72,07

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	9,02	0,60	9,02	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - terreno sabbioso	7,64	8,00	7,64	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	9,02	0,60	9,02	Terzaghi-Peck 1948	1,47
[2] - terreno sabbioso	7,64	8,00	7,64	Terzaghi-Peck 1948	1,45

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	9,02	0,60	9,02	Terzaghi-Peck 1948	1,91
[2] - terreno sabbioso	7,64	8,00	7,64	Terzaghi-Peck 1948	1,90

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	9,02	0,60	9,02	(A.G.I.)	0,34
[2] - terreno sabbioso	7,64	8,00	7,64	(A.G.I.)	0,34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi

					(1982)
[1] - terreno vegetale	9,02	0,60	9,02	513,82	479,23
[2] - terreno sabbioso	7,64	8,00	7,64	439,56	432,99

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	9,02	0,60	9,02	Ohta & Goto (1978) Limi	79,33
[2] - terreno sabbioso	7,64	8,00	7,64	Ohta & Goto (1978) Limi	128,87

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	9,02	0,60	9,02	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - terreno sabbioso	7,64	8,00	7,64	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	9,02	0,60	9,02		---
[2] - terreno sabbioso	7,64	8,00	7,64		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	9,02	0,60	9,02		---
[2] - terreno sabbioso	7,64	8,00	7,64		---

PROVA ...P11 Wtg 09

Strumento utilizzato...DPSH TH63-100 Pagani

Prova eseguita in data 29/04/2024

Profondita' prova 1,00 mt
Falda non rilevata, rifiuto a 0,95 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	5	0,855	45,89	53,70	2,29	2,68
0,40	6	0,851	54,82	64,44	2,74	3,22
0,60	23	0,747	169,14	226,42	8,46	11,32
0,80	27	0,743	197,58	265,80	9,88	13,29
1,00	50	0,640	314,90	492,22	15,74	24,61

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	5,5	59,07	Incoerente	0	1,67	1,91	0,03	1,5	8,27	terreno vegetale
0,8	25	246,11	Incoerente	0	2,19	2,09	0,11	1,5	37,6	terreno sabbioso più addensato
1	50	492,22	Incoerente	0	2,5	2,2	0,18	1,5	75,2	calcareniti

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	8,27	0,40	36,5	70,52	100	29,04
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,6	0,80	72,52	100	100	70,41
[3] - calcareniti	75,2	1,00	92,14	100	100	100

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malclev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioini 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owaski & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	8,27	0,40	8,27	29,36	22,36	30,32	35,8	33	0	<30	26,14	29,48	26,88	27,86
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,6	0,80	37,6	37,74	30,74	38,53	35,66	41,11	42	35-38	38,75	38,28	32,33	42,42
[3] - calcareniti	75,2	1,00	75,2	48,49	41,49	49,06	35,73	41,44	42	>38	48,59	49,56	34,7	53,78

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno vegetale	8,27	0,40	8,27	---	66,16	98,29	---	---
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,6	0,80	37,6	437,69	300,80	444,38	462,00	263,00
[3] - calcareniti	75,2	1,00	75,2	618,98	601,60	888,06	744,00	451,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sa nglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno vegetale	8,27	0,40	8,27	---	44,45	58,72	74,88
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,6	0,80	37,6	225,60	104,70	266,96	205,70
[3] - calcareniti	75,2	1,00	75,2	451,20	181,93	533,92	373,39

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	8,27	0,40	8,27	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,6	0,80	37,6	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[3] - calcareniti	75,2	1,00	75,2	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	8,27	0,40	8,27	Terzaghi-Peck 1948	1,46
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,6	0,80	37,6	Terzaghi-Peck 1948	1,76
[3] - calcareniti	75,2	1,00	75,2	Terzaghi-Peck 1948	1,96

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	8,27	0,40	8,27	Terzaghi-Peck 1948	1,91
[2] - terreno	37,6	0,80	37,6	Terzaghi-Peck	2,10

sabbioso più addensato				1948	
[3] - calcareniti	75,2	1,00	75,2	Terzaghi-Peck 1948	2,21

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	8,27	0,40	8,27	(A.G.I.)	0,34
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,6	0,80	37,6	(A.G.I.)	0,28
[3] - calcareniti	75,2	1,00	75,2	(A.G.I.)	0,2

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	8,27	0,40	8,27	473,55	454,47
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,6	0,80	37,6	1966,03	1146,44
[3] - calcareniti	75,2	1,00	75,2	3771,88	1750,97

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	8,27	0,40	8,27	Ohta & Goto (1978) Limi	72,27
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,6	0,80	37,6	Ohta & Goto (1978) Limi	116,09
[3] - calcareniti	75,2	1,00	75,2	Ohta & Goto (1978) Limi	141,54

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno	8,27	0,40	8,27	Seed e Idriss	--

vegetale				(1971)	
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,6	0,80	37,6	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - calcareniti	75,2	1,00	75,2	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	8,27	0,40	8,27		---
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,6	0,80	37,6		---
[3] - calcareniti	75,2	1,00	75,2		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	8,27	0,40	8,27		---
[2] - terreno sabbioso più addensato	37,6	0,80	37,6		---
[3] - calcareniti	75,2	1,00	75,2		---

Indice

PROVA ...P1 Stazione RTN	.10
Densita' relativa	.12
Angolo di resistenza al taglio	.12
Modulo di Young (Kg/cm ²)	.13
Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	.13
Classificazione AGI	.14
Peso unita' di volume	.14
Peso unita' di volume saturo	.14
Modulo di Poisson	.14
Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm ²)	.15
Velocita' onde di taglio	.15
Liquefazione	.15
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)	.16
PROVA ...P2 Stazione di utenza	.16
Densita' relativa	.17
Angolo di resistenza al taglio	.17
Modulo di Young (Kg/cm ²)	.18
Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	.18
Classificazione AGI	.19
Peso unita' di volume	.19
Peso unita' di volume saturo	.19
Modulo di Poisson	.20
Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm ²)	.20
Velocita' onde di taglio	.20
Liquefazione	.20
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)	.21
PROVA ...P3 Wtg 01	.21
Densita' relativa	.22
Angolo di resistenza al taglio	.23
Modulo di Young (Kg/cm ²)	.23
Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	.24
Classificazione AGI	.24
Peso unita' di volume	.24
Peso unita' di volume saturo	.25
Modulo di Poisson	.25
Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm ²)	.25
Velocita' onde di taglio	.26
Liquefazione	.26
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)	.26
PROVA ...P4 Wtg 02	.27
Densita' relativa	.28
Angolo di resistenza al taglio	.28
Modulo di Young (Kg/cm ²)	.28
Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	.29
Classificazione AGI	.29

Peso unita' di volume	.29
Peso unita' di volume saturo	.29
Modulo di Poisson	.30
Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm ²)	.30
Velocita' onde di taglio	.30
Liquefazione	.30
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)	.31
PROVA ...P5 Wtg 03	.31
Densita' relativa	.32
Angolo di resistenza al taglio	.32
Modulo di Young (Kg/cm ²)	.33
Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	.33
Classificazione AGI	.33
Peso unita' di volume	.34
Peso unita' di volume saturo	.34
Modulo di Poisson	.34
Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm ²)	.34
Velocita' onde di taglio	.35
Liquefazione	.35
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)	.35
PROVA ...P6 Wtg 04	.36
Densita' relativa	.37
Angolo di resistenza al taglio	.37
Modulo di Young (Kg/cm ²)	.38
Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	.38
Classificazione AGI	.38
Peso unita' di volume	.38
Peso unita' di volume saturo	.39
Modulo di Poisson	.39
Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm ²)	.39
Velocita' onde di taglio	.39
Liquefazione	.39
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)	.40
PROVA ...P8 Wtg 06	.40
Densita' relativa	.41
Angolo di resistenza al taglio	.42
Modulo di Young (Kg/cm ²)	.42
Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	.42
Classificazione AGI	.43
Peso unita' di volume	.43
Peso unita' di volume saturo	.43
Modulo di Poisson	.43
Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm ²)	.43
Velocita' onde di taglio	.44
Liquefazione	.44
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)	.44

PROVA ...P7 Wtg 05	.44
Densita' relativa	.46
Angolo di resistenza al taglio	.46
Modulo di Young (Kg/cm ²)	.47
Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	.47
Classificazione AGI	.47
Peso unita' di volume	.47
Peso unita' di volume saturo	.47
Modulo di Poisson	.48
Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm ²)	.48
Velocita' onde di taglio	.48
Liquefazione	.48
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)	.49
PROVA ...P9 Wtg 07	.49
Densita' relativa	.50
Angolo di resistenza al taglio	.50
Modulo di Young (Kg/cm ²)	.51
Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	.51
Classificazione AGI	.51
Peso unita' di volume	.52
Peso unita' di volume saturo	.52
Modulo di Poisson	.52
Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm ²)	.52
Velocita' onde di taglio	.53
Liquefazione	.53
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)	.53
PROVA ...P10 Wtg 08	.54
Densita' relativa	.55
Angolo di resistenza al taglio	.55
Modulo di Young (Kg/cm ²)	.56
Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	.56
Classificazione AGI	.56
Peso unita' di volume	.56
Peso unita' di volume saturo	.57
Modulo di Poisson	.57
Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm ²)	.57
Velocita' onde di taglio	.57
Liquefazione	.57
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)	.58
PROVA ...P11 Wtg 09	.58
Densita' relativa	.59
Angolo di resistenza al taglio	.59
Modulo di Young (Kg/cm ²)	.60
Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	.60
Classificazione AGI	.60
Peso unita' di volume	.61

Peso unita' di volume saturo	.61
Modulo di Poisson	.61
Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm ²)	.61
Velocita' onde di taglio	.62
Liquefazione	.62
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)	.62
Indice	.65

--

--	--

Masw 1
Progetto dell'impianto eolico e relative opere di
connessione denominato "Contrada Magliana" della
potenza complessiva di 59,40 MW.



Data: maggio 2024

Il committente

IL Tecnico

Il Progettista

Indagine geofisica tramite tecnica MASW

Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (onde P, onde S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

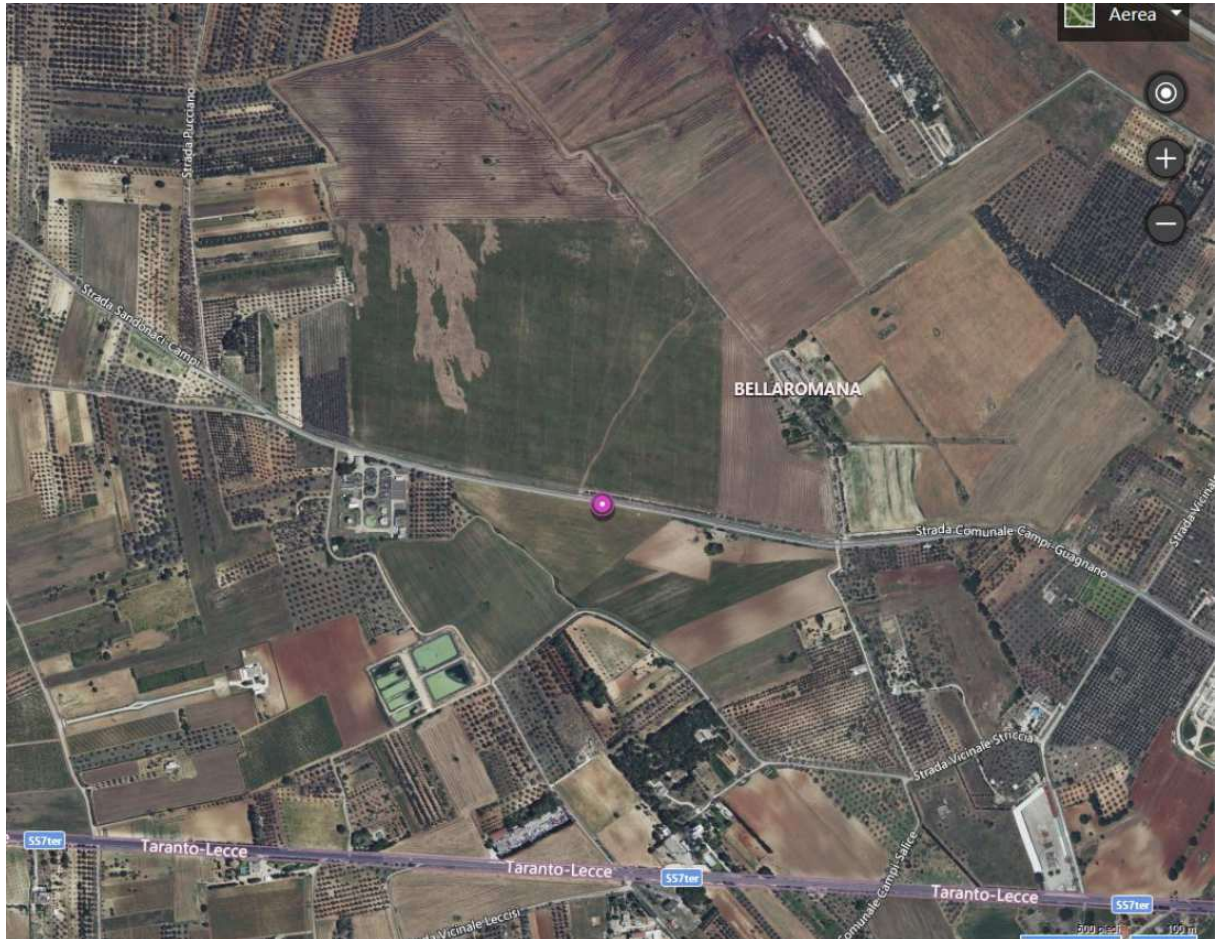
Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

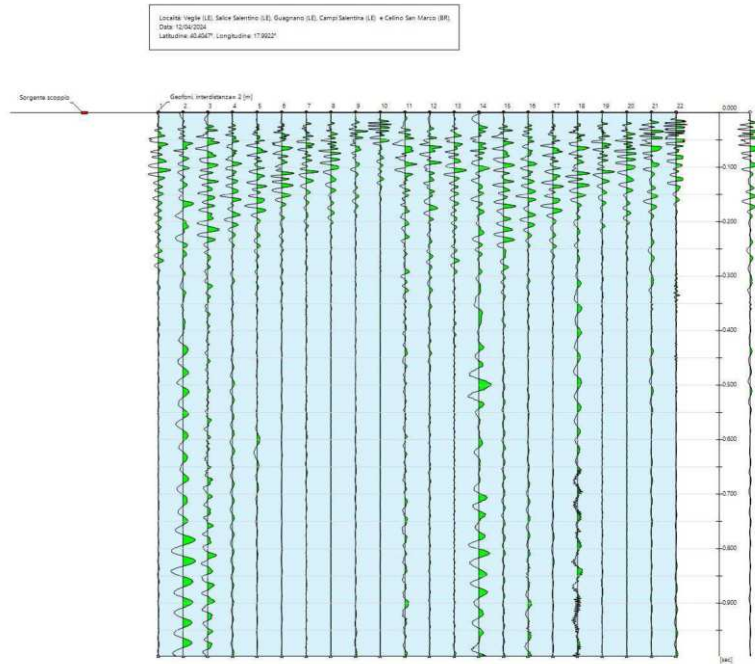
Dati generali

Località	Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR).
Data	12/04/2024 04:29
Latitudine	40.4047
Longitudine	17.9922



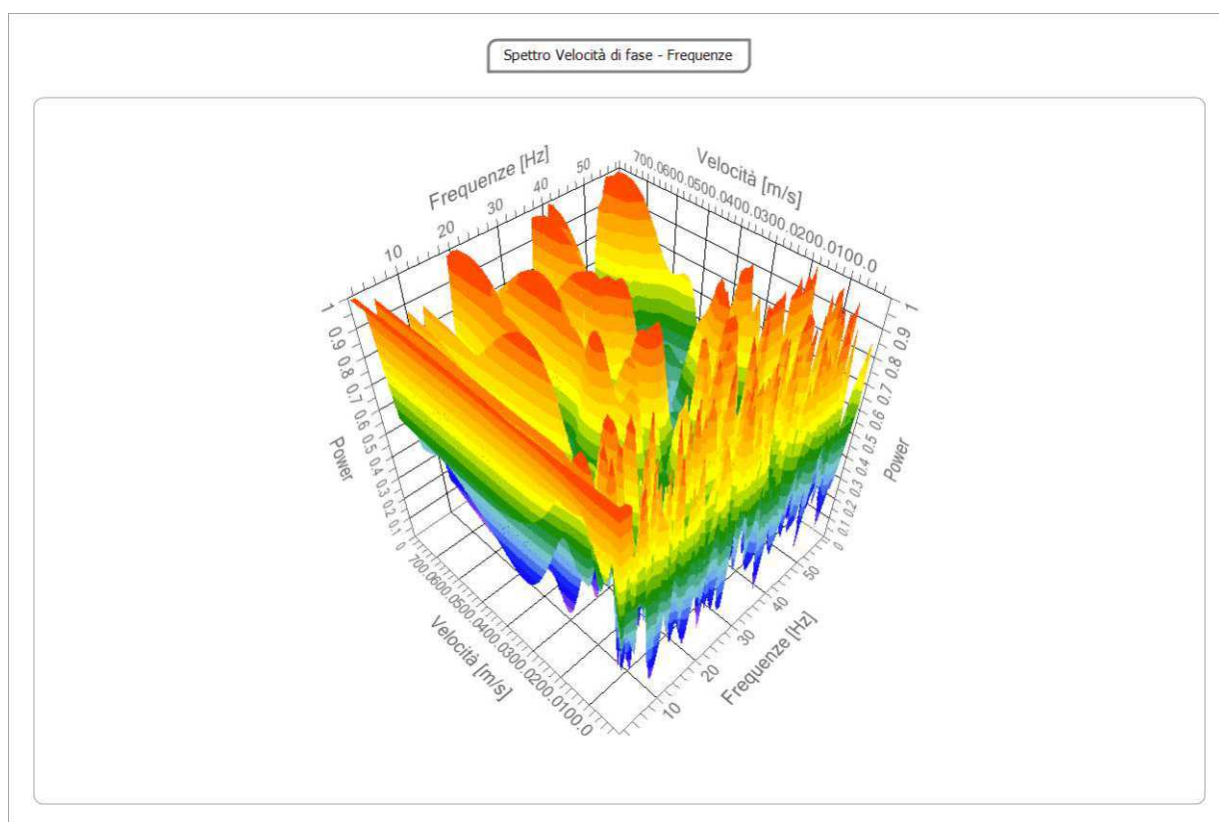
Tracce

N. tracce	12
Durata acquisizione	997.5
[msec]	
Interdistanza geofoni	4.0
[m]	
Periodo di campionamento	0.488
[msec]	



Analisi spettrale

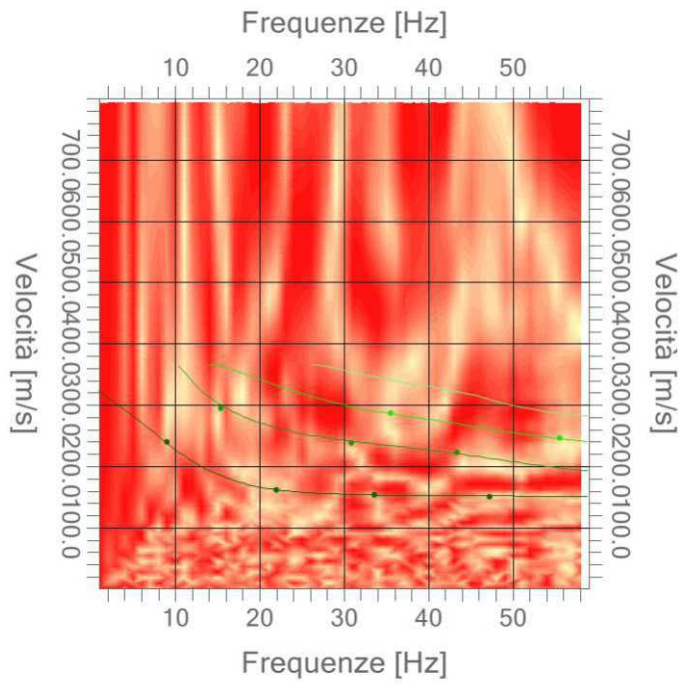
Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	9.1	239.8	0
2	15.4	294.3	1
3	22.0	161.1	0
4	30.9	238.1	1
5	33.6	153.8	0
6	35.5	287.2	2
7	43.4	222.3	1
8	47.3	150.3	0
9	55.6	246.8	2

Spettro Velocità di fase - Frequenze



Inversione

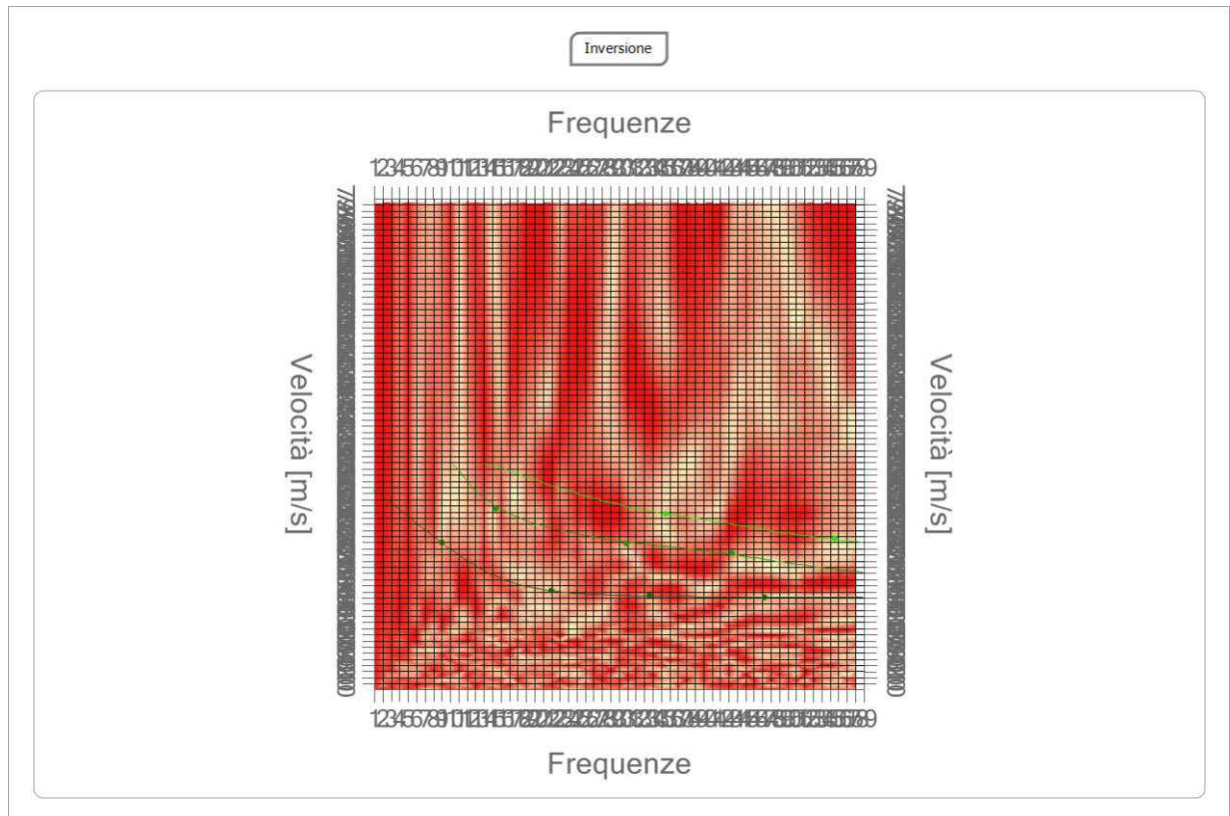
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		4.00	4.00	1800.0	0.20	No	270.0	165.3
2		8.58	4.58	1800.0	0.20	No	429.1	262.8
3		17.29	8.71	1800.0	0.20	No	553.8	339.1
4		25.50	8.21	1800.0	0.20	No	600.9	368.0
5		38.28	12.78	1800.0	0.20	No	600.9	368.0
6		oo	oo	1800.0	0.20	No	600.9	368.0

Percentuale di errore

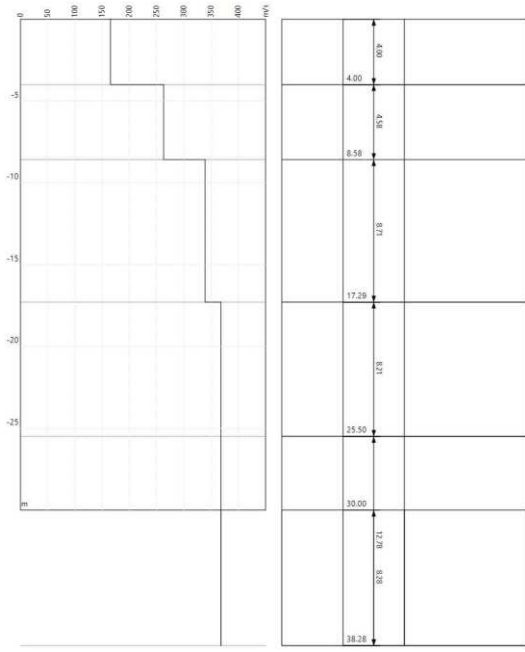
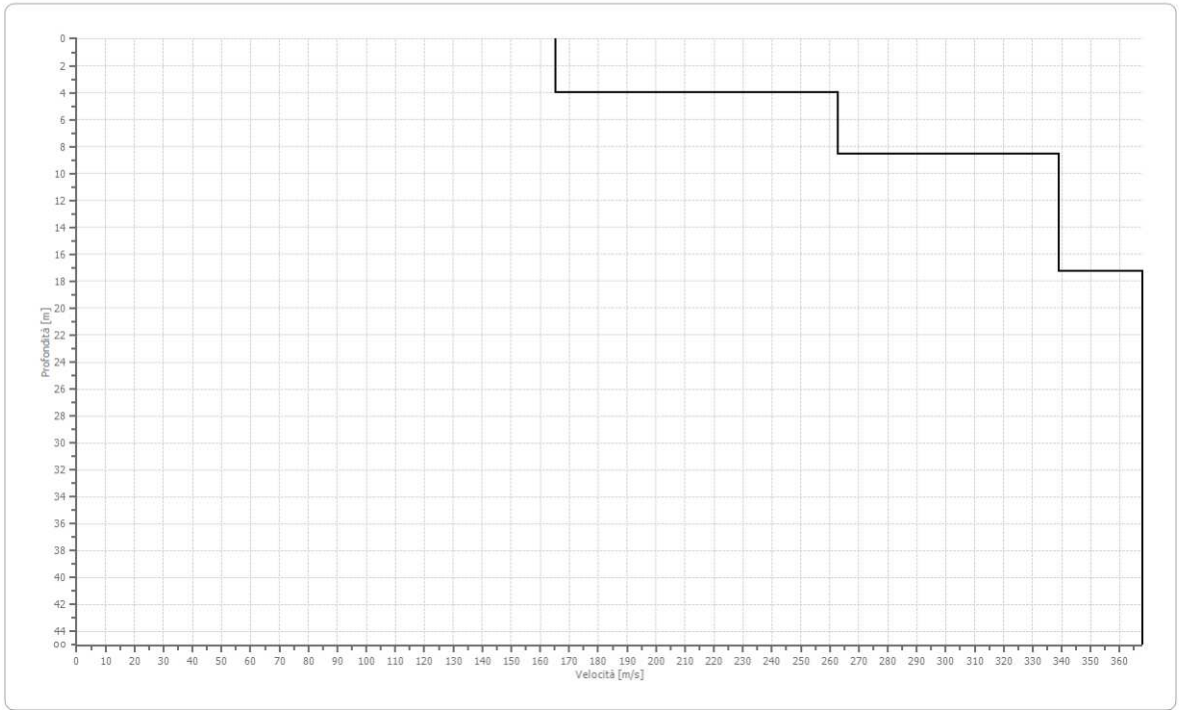
0.010 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.009



Profilo di velocità



Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	294.59
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m ³]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	4.00	4.00	165.32	269.97	1800.00	0.20	49.20	131.19	65.59	118.07	76	292.07
2	8.58	4.58	262.77	429.10	1800.00	0.20	124.28	331.43	165.71	298.28	N/A	2997.61
3	17.29	8.71	339.11	553.76	1800.00	0.20	206.99	551.98	275.99	496.78	N/A	N/A
4	25.50	8.21	367.99	600.93	1800.00	0.20	243.75	650.00	325.00	585.00	N/A	N/A
5	38.28	12.78	367.99	600.93	1800.00	0.20	243.75	650.00	325.00	585.00	N/A	N/A
6	∞	∞	367.99	600.93	1800.00	0.20	243.75	650.00	325.00	585.00	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

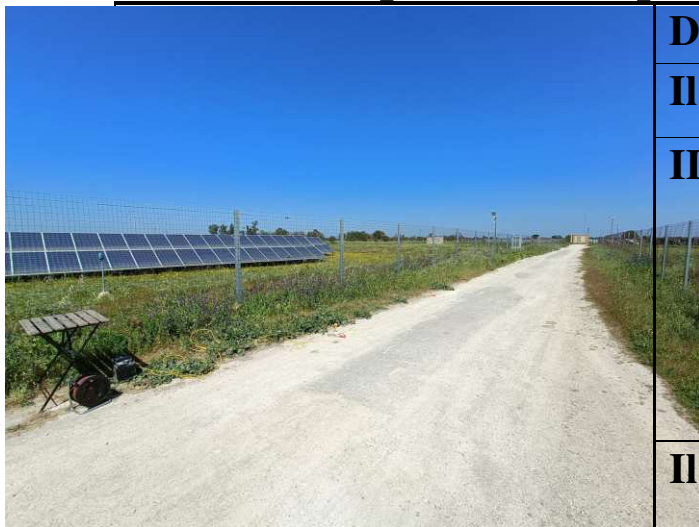
Indice

Dati generali.....	4
Tracce.....	5
Analisi spettrale.....	6
Curva di dispersione.....	6
Inversione.....	8
Risultati.....	10
Altri parametri geotecnici.....	10
Indice.....	11

--

--	--

Masw 2
Progetto dell'impianto eolico e relative opere di
connessione denominato "Contrada Magliana" della
potenza complessiva di 59,40 MW.



Data: maggio 2024

Il committente

IL Tecnico

Il Progettista

Indagine geofisica tramite tecnica MASW

Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (onde P, onde S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

Dati generali

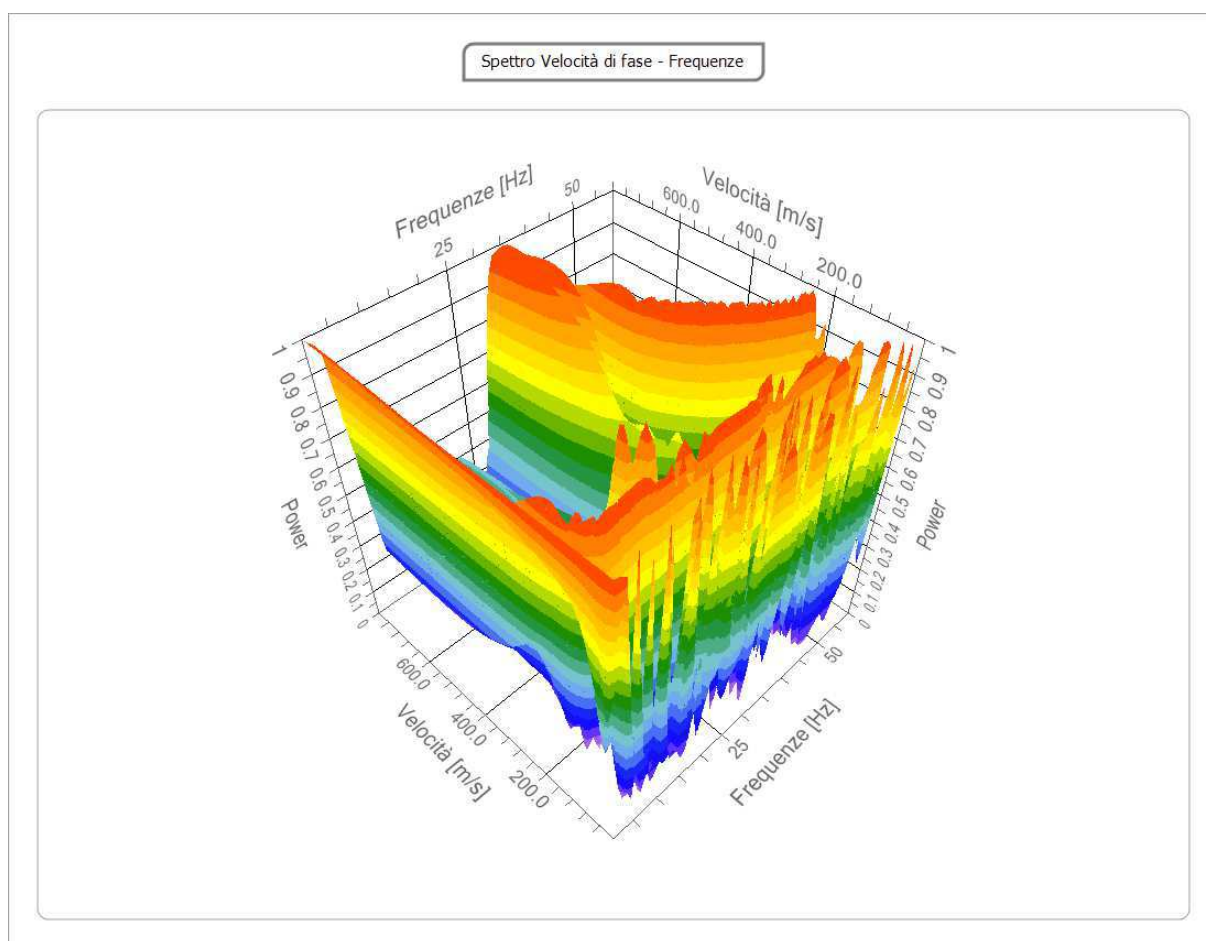
Località	Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR).
Data	12/04/2024 04:46
Latitudine	40.3573
Longitudine	17.9854

Tracce

N. tracce	12
Durata acquisizione [msec]	997.5
Interdistanza geofoni [m]	4.0
Periodo di campionamento [msec]	0.488

Analisi spettrale

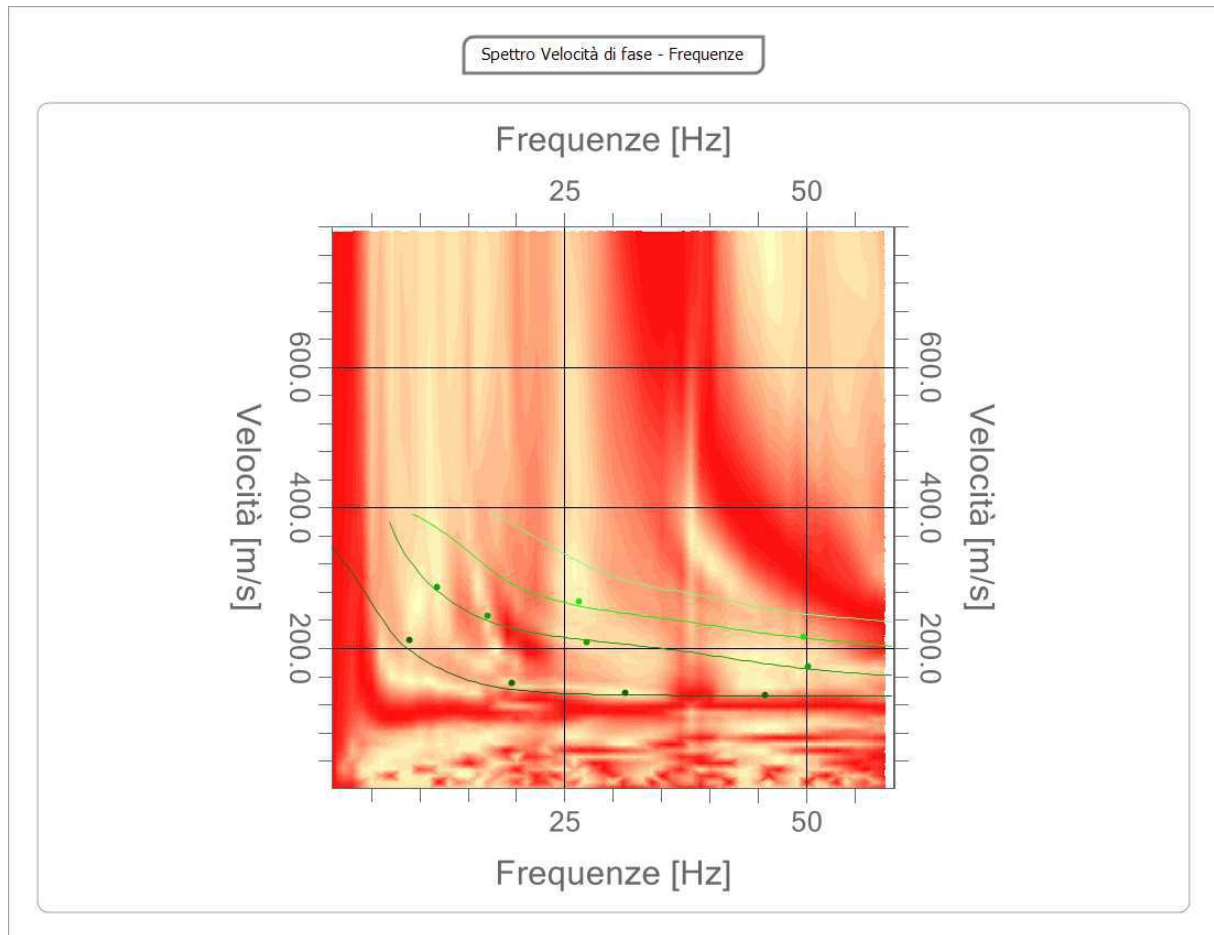
Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	9.0	211.8	0
2	11.8	286.9	1
3	17.1	246.1	1
4	19.6	151.3	0
5	26.4	267.3	2
6	27.3	208.5	1

7	31.3	136.6	0
8	45.7	133.3	0
9	49.8	216.7	2
10	50.1	174.2	1



Inversione

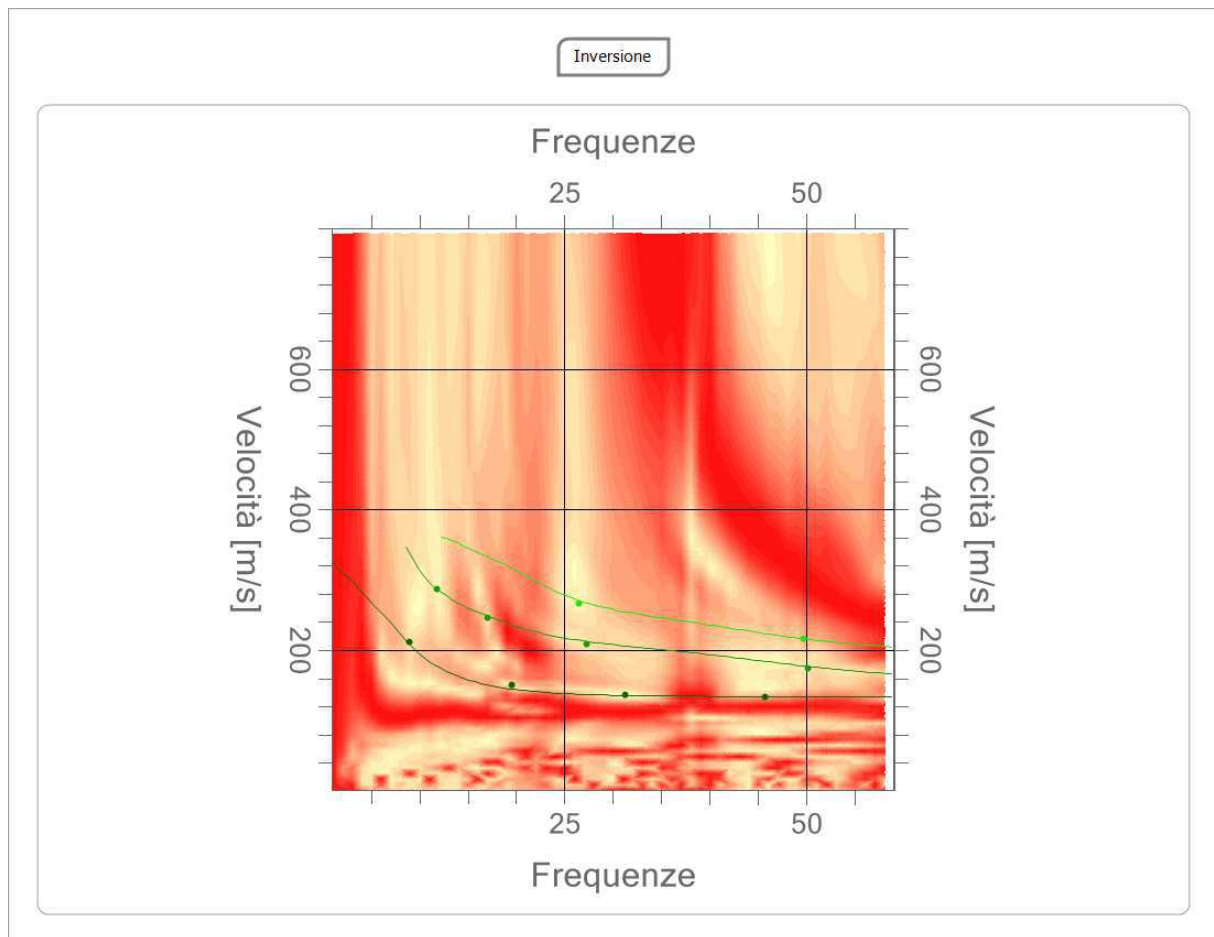
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		3.74	3.74	1800.0	0.20	No	239.7	146.8
2		6.28	2.54	1800.0	0.20	No	361.2	221.2
3		9.30	3.02	1800.0	0.20	No	368.7	225.8
4		13.02	3.72	1800.0	0.20	No	588.3	360.3
5		17.40	4.39	1800.0	0.20	No	589.4	360.9
6		oo	oo	1800.0	0.30	No	675.6	361.1

Percentuale di errore

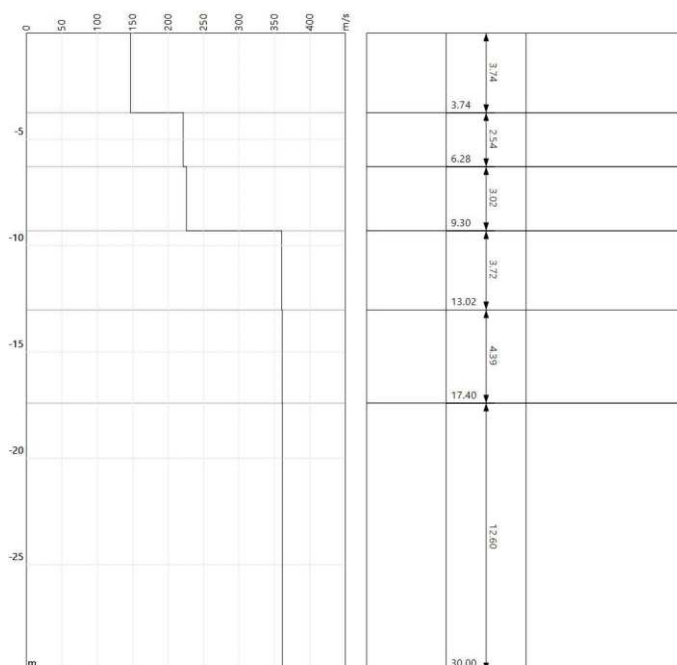
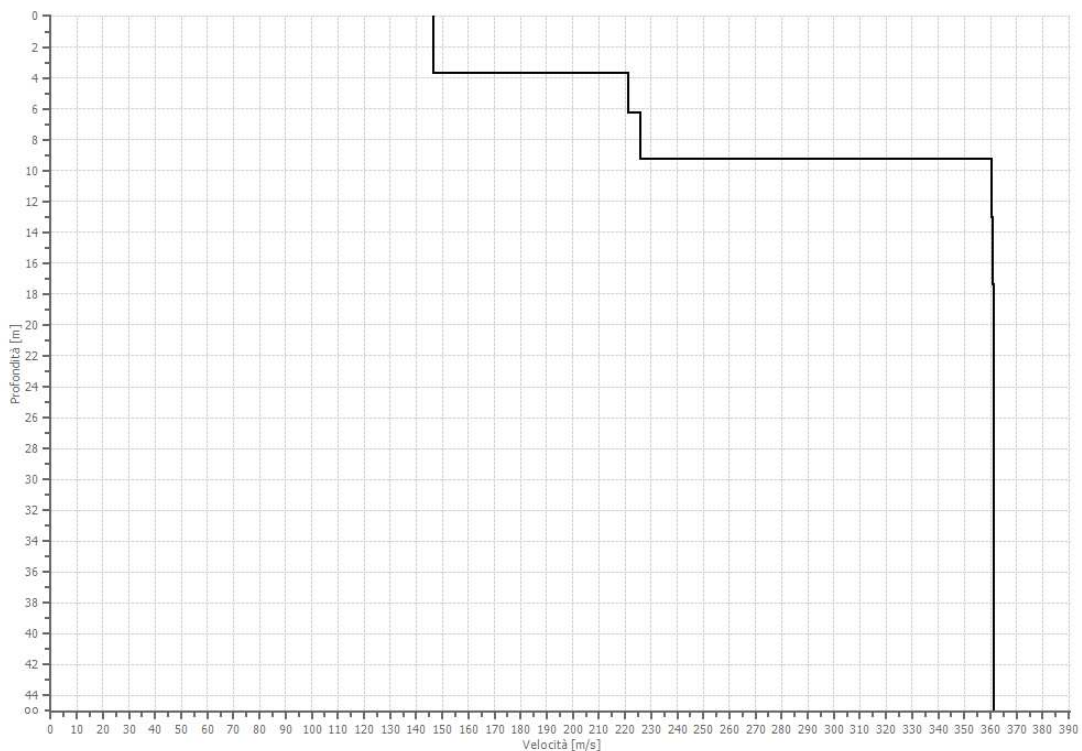
0.021 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.018



Profilo di velocità



Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	278.57
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m ³]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	3.74	3.74	146.77	239.67	1800.00	0.20	38.77	103.39	51.70	93.05	41	160.57
2	6.28	2.54	221.21	361.23	1800.00	0.20	88.08	234.88	117.44	211.39	N/A	1261.94
3	9.30	3.02	225.80	368.73	1800.00	0.20	91.77	244.73	122.36	220.25	N/A	1399.11
4	13.02	3.72	360.26	588.30	1800.00	0.20	233.62	622.98	311.49	560.69	N/A	N/A
5	17.40	4.39	360.93	589.40	1800.00	0.20	234.49	625.31	312.66	562.78	N/A	N/A
6	oo	oo	361.15	675.65	1800.00	0.30	234.77	821.70	508.67	610.40	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

Indice

Dati generali.....	4
Tracce.....	5
Analisi spettrale.....	6
Curva di dispersione.....	6
Inversione.....	8
Risultati.....	10
Altri parametri geotecnici.....	10
Indice.....	11

--

--	--

**Progetto dell'impianto eolico e relative opere di
connessione denominato "Contrada Magliana" della
potenza complessiva di 59,40 MW.**



Data: maggio 2024

Il committente

IL Tecnico

Il Progettista

Indagine geofisica tramite tecnica MASW

Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (onde P, onde S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

Dati generali

Località	Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR).
Data	12/04/2024 05:00
Latitudine	40.3636
Longitudine	17.9523

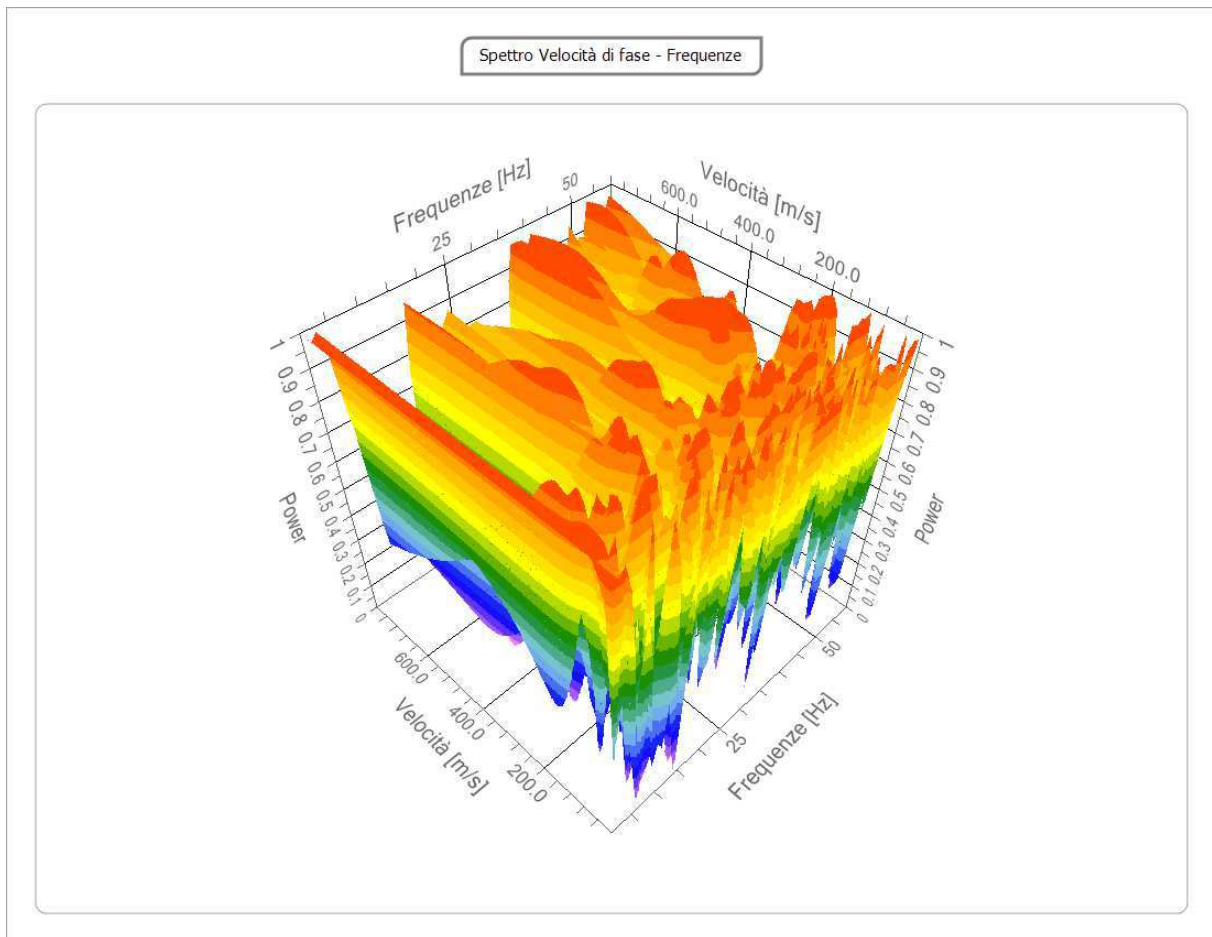


Tracce

N. tracce	12
Durata acquisizione [msec]	997.5
Interdistanza geofoni [m]	4.0
Periodo di campionamento [msec]	0.488

Analisi spettrale

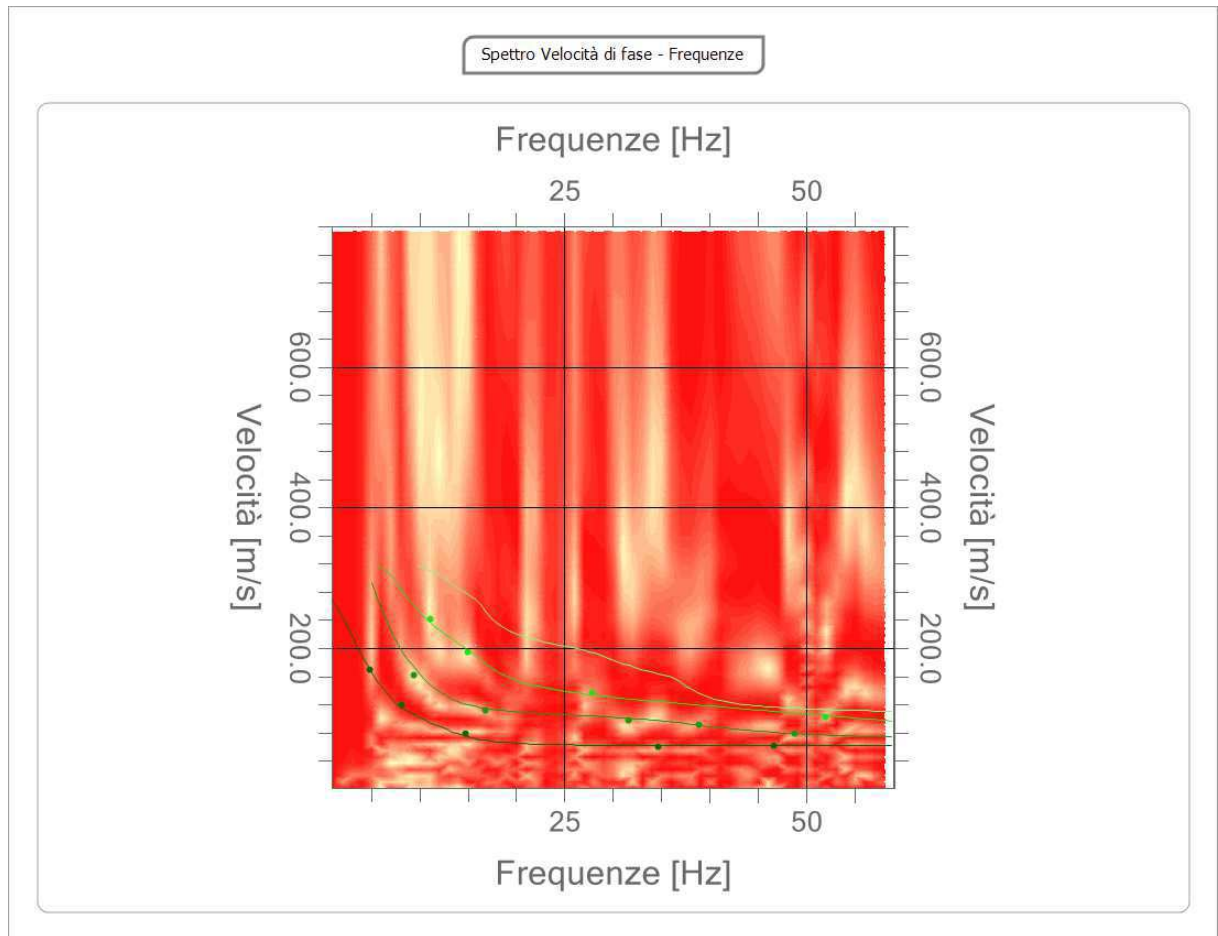
Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	4.9	169.3	0
2	9.4	161.1	1
3	8.1	118.6	0
4	11.1	241.2	2
5	15.0	193.8	2
6	16.8	112.1	1

7	14.8	77.8	0
8	27.9	136.6	2
9	31.6	97.4	1
10	34.7	59.8	0
11	38.9	90.9	1
12	46.7	61.5	0
13	52.0	102.3	2
14	48.8	77.8	1



Inversione

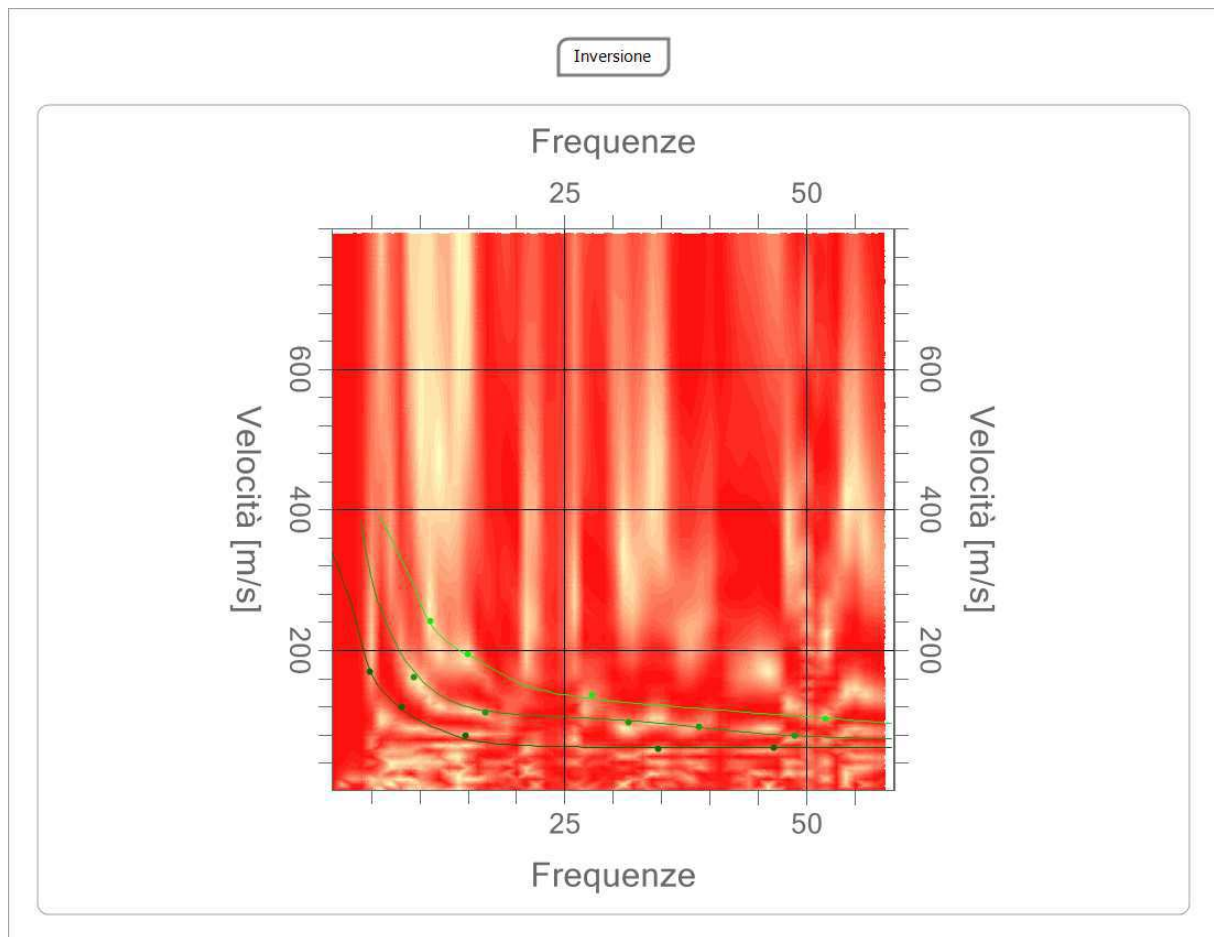
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		2.01	2.01	1800.0	0.20	No	109.7	67.2
2		5.89	3.88	1800.0	0.20	No	225.9	138.3
3		9.20	3.31	1800.0	0.20	No	348.9	213.7
4		14.00	4.80	1800.0	0.20	No	348.9	213.7
5		19.76	5.76	1800.0	0.20	No	428.0	262.1
6		oo	oo	1800.0	0.20	No	652.7	399.7

Percentuale di errore

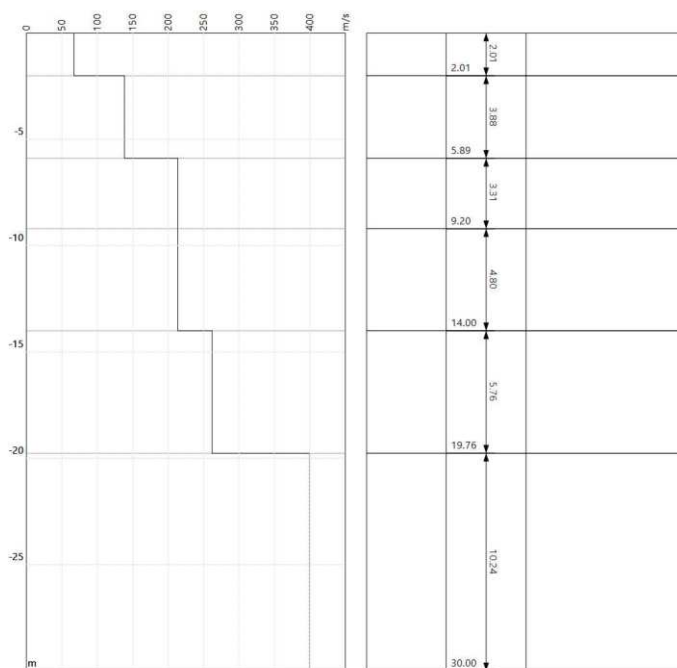
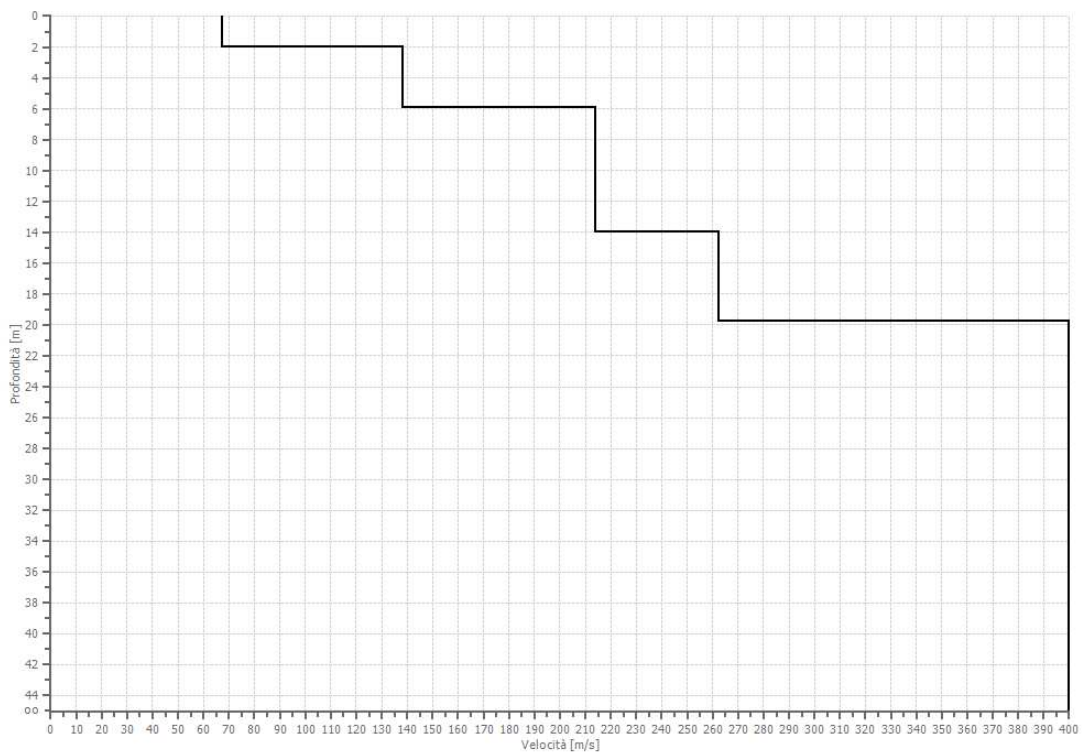
0.060 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.026



Profilo di velocità



Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	209.05
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m ³]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	2.01	2.01	67.17	109.68	1800.00	0.20	8.12	21.65	10.83	19.49	1	3.16
2	5.89	3.88	138.31	225.86	1800.00	0.20	34.43	91.82	45.91	82.64	13	119.17
3	9.20	3.31	213.66	348.91	1800.00	0.20	82.17	219.13	109.56	197.21	76	1059.97
4	14.00	4.80	213.67	348.93	1800.00	0.20	82.18	219.15	109.57	197.23	47	1060.23
5	19.76	5.76	262.11	428.02	1800.00	0.20	123.66	329.77	164.88	296.79	N/A	2960.12
6	oo	oo	399.66	652.65	1800.00	0.20	287.52	766.71	383.36	690.04	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

Indice

Dati generali.....	4
Tracce.....	5
Analisi spettrale.....	6
Curva di dispersione.....	6
Inversione.....	8
Risultati.....	10
Altri parametri geotecnici.....	10
Indice.....	11

Masw 4
Progetto dell'impianto eolico e relative opere di
connessione denominato "Contrada Magliana" della
potenza complessiva di 59,40 MW.



Data: maggio 2024

Il committente

IL Tecnico

Il Progettista

Indagine geofisica tramite tecnica MASW

Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (onde P, onde S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

Dati generali

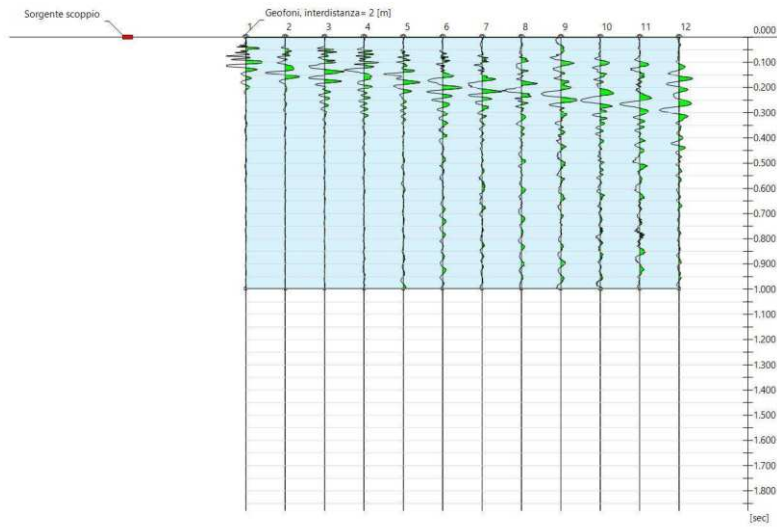
Località	Comuni di Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR).
Data	12/04/2024 03:57
Latitudine	40.4670
Longitudine	17.9464



Tracce

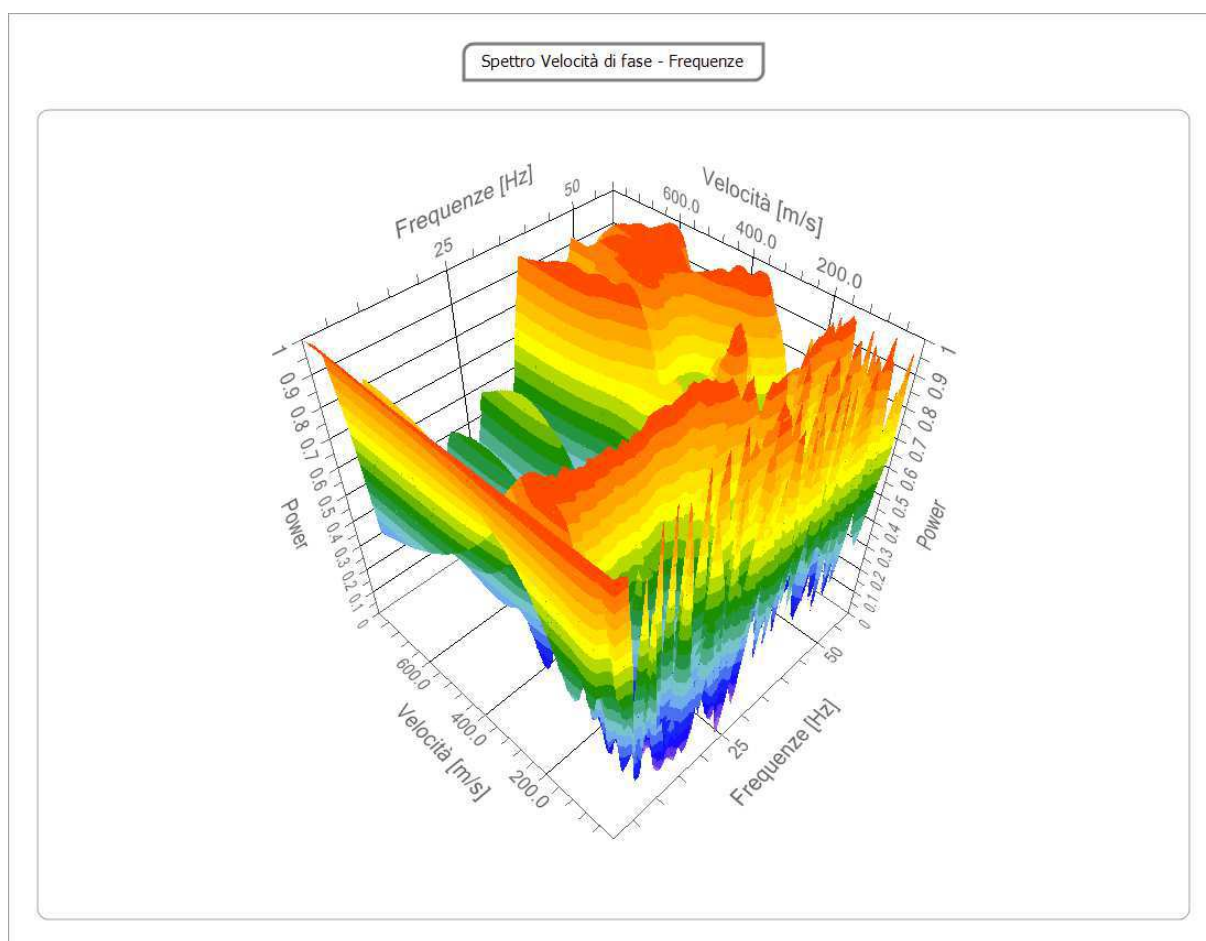
N. tracce	12
Durata acquisizione [msec]	997.5
Interdistanza geofoni [m]	4.0
Periodo di campionamento [msec]	0.488

Località: Comuni di Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR).
Data: 12/04/2024
Latitudine: 40.4670°, Longitudine: 17.9464°



Analisi spettrale

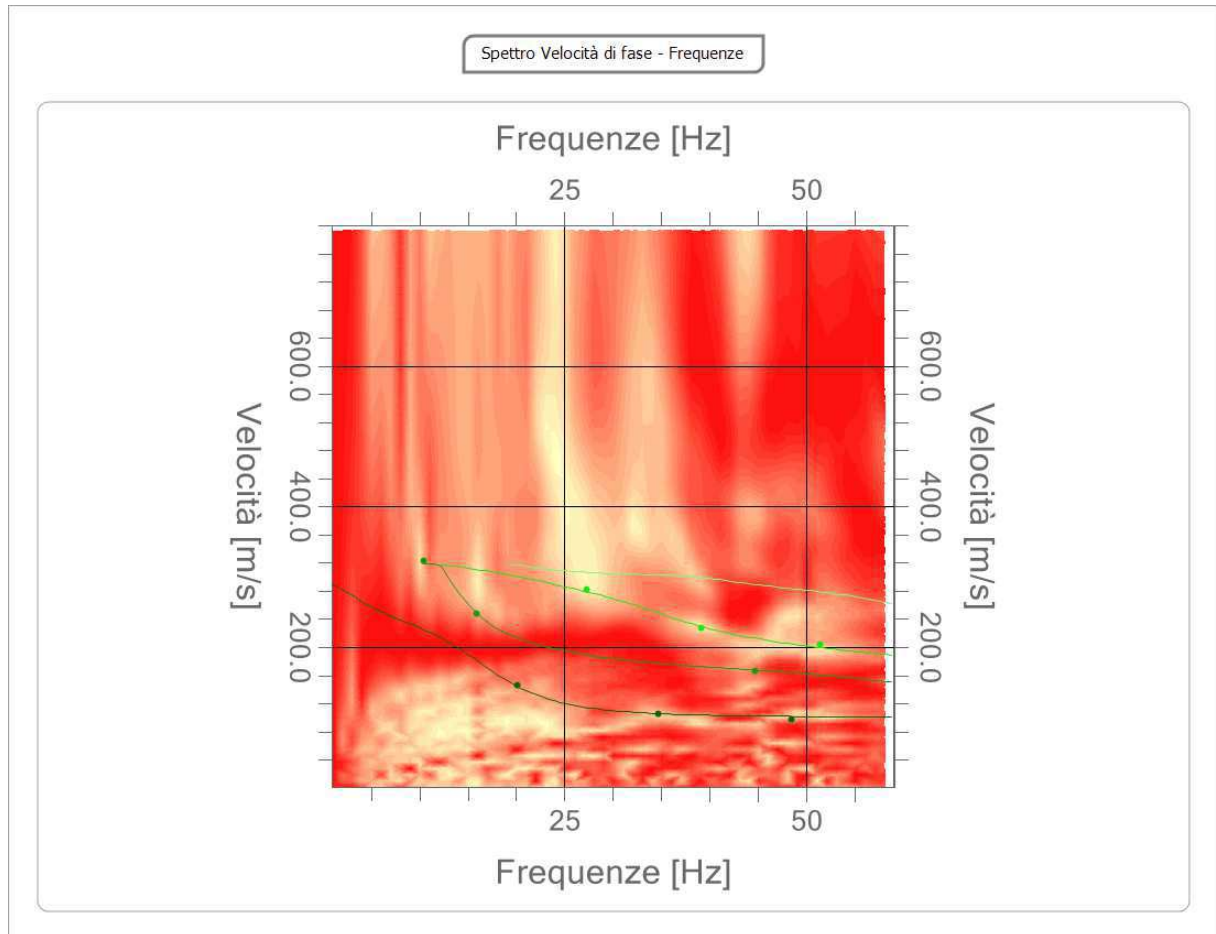
Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	10.4	322.9	1
2	15.9	247.7	1
3	20.1	146.4	0
4	27.3	282.0	2
5	34.7	105.6	0
6	39.2	228.1	2

7	44.6	166.0	1
8	48.4	97.4	0
9	51.4	203.6	2



Inversione

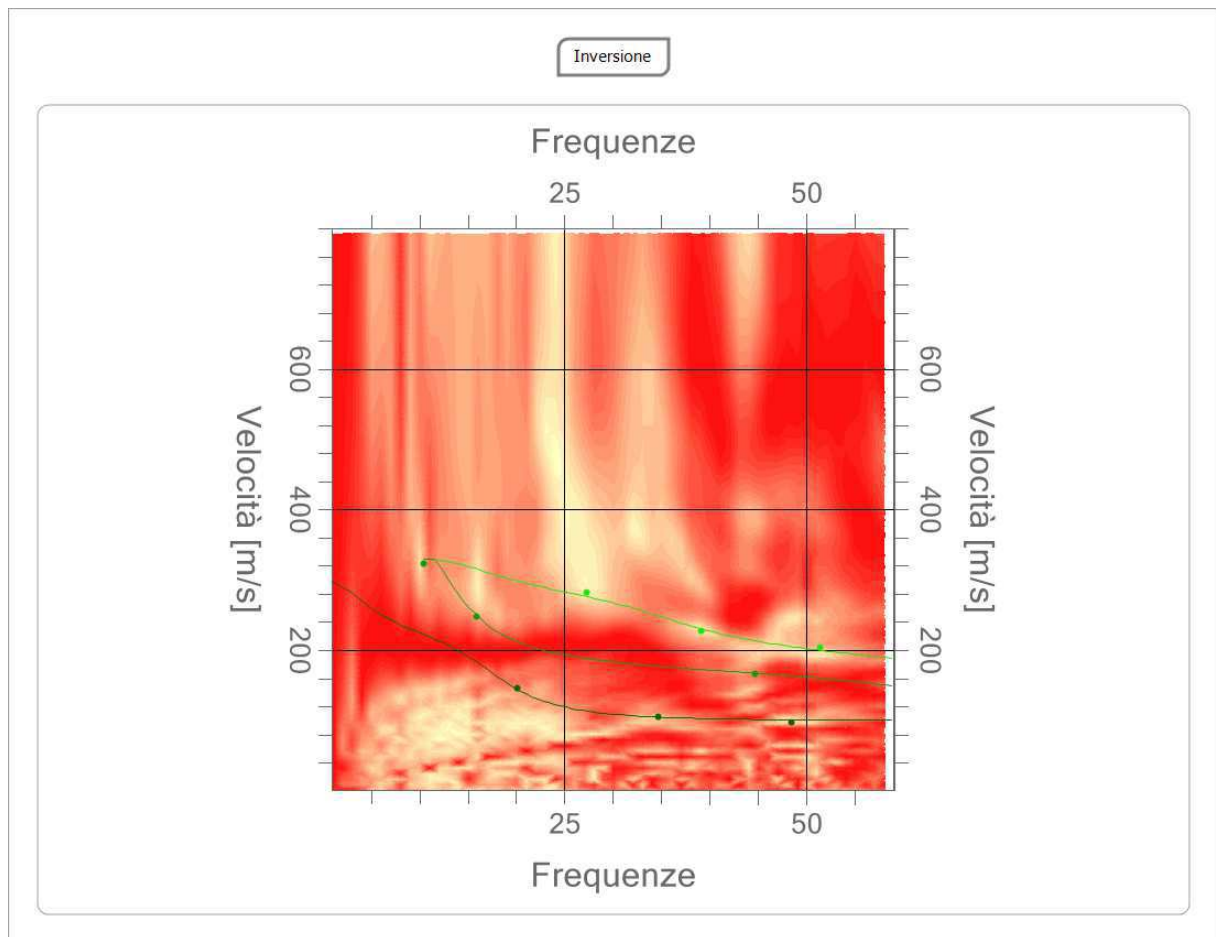
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		2.01	2.01	1800.0	0.30	No	201.1	107.5
2		4.51	2.50	1800.0	0.30	No	374.9	200.4
3		9.00	4.49	1800.0	0.30	No	549.8	293.9
4		22.95	13.95	1800.0	0.30	No	545.4	291.6
5		oo	oo	1800.0	0.30	No	616.8	329.7

Percentuale di errore

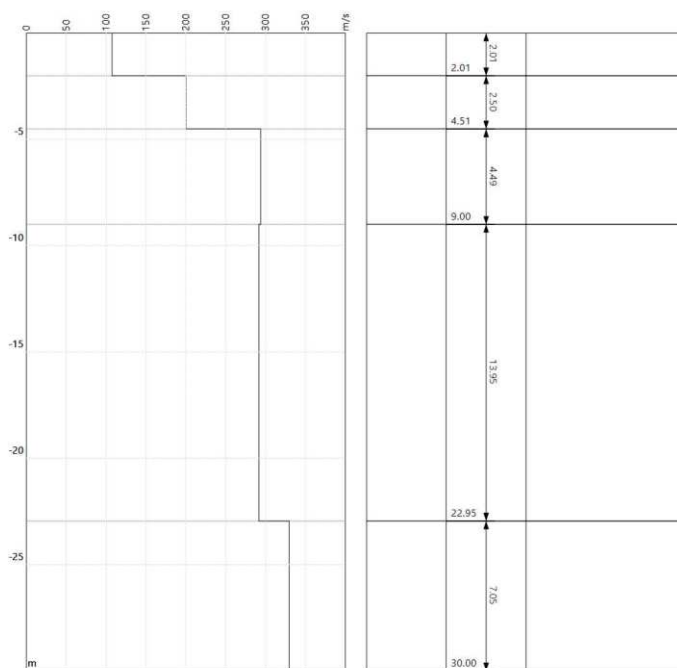
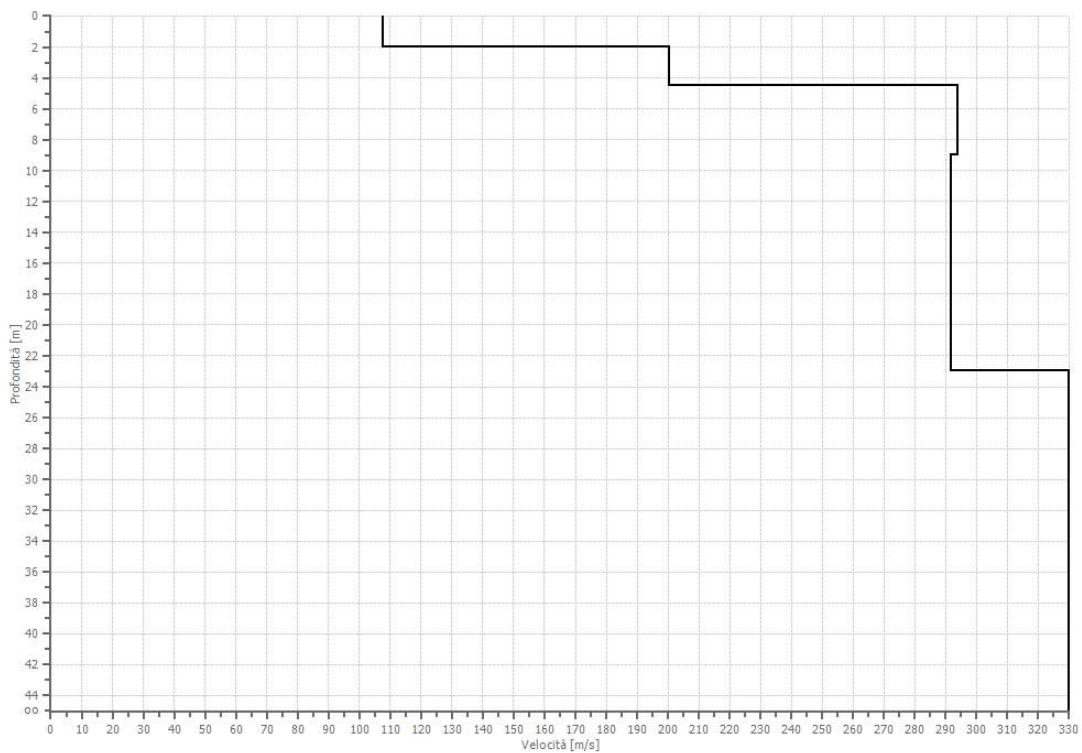
0.031 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.018



Profilo di velocità



Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	259.32
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m ³]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	2.01	2.01	107.47	201.06	1800.00	0.30	20.79	72.76	45.04	54.05	14	33.54
2	4.51	2.50	200.37	374.85	1800.00	0.30	72.27	252.93	156.57	187.89	N/A	767.53
3	9.00	4.49	293.90	549.83	1800.00	0.30	155.48	544.16	336.86	404.24	N/A	N/A
4	22.95	13.95	291.55	545.44	1800.00	0.30	153.00	535.51	331.51	397.81	N/A	N/A
5	oo	oo	329.69	616.79	1800.00	0.30	195.65	684.78	423.91	508.69	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

Indice

Dati generali.....	4
Tracce.....	5
Analisi spettrale.....	6
Curva di dispersione.....	6
Inversione.....	8
Risultati.....	10
Altri parametri geotecnici.....	10
Indice.....	11

--

--	--

Masw 5
Progetto dell’impianto eolico e relative opere di
connessione denominato “Contrada Magliana” della
potenza complessiva di 59,40 MW.



Data: maggio 2024

Il committente

IL Tecnico

Il Progettista

Indagine geofisica tramite tecnica MASW
--

Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (onde P, onde S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

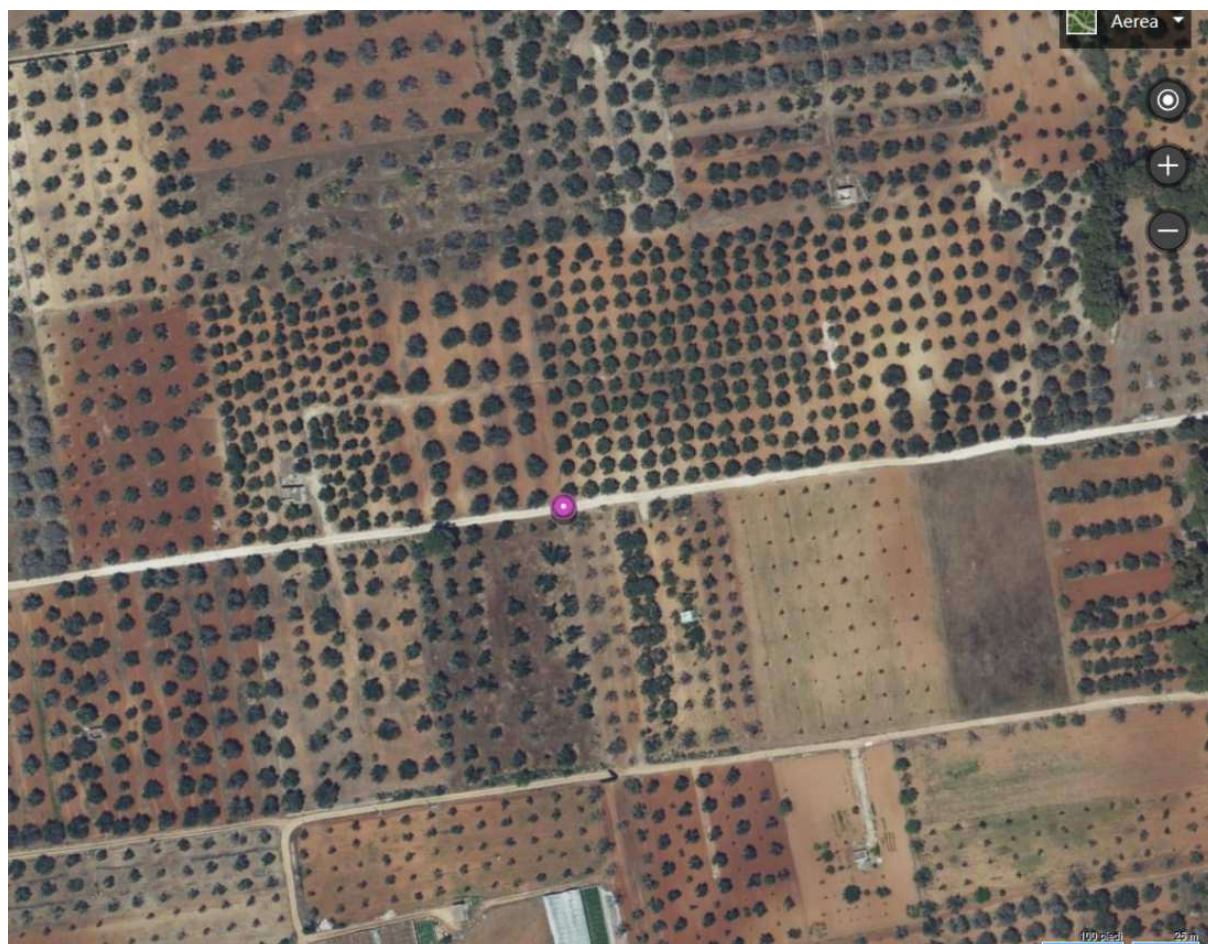
Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

Dati generali

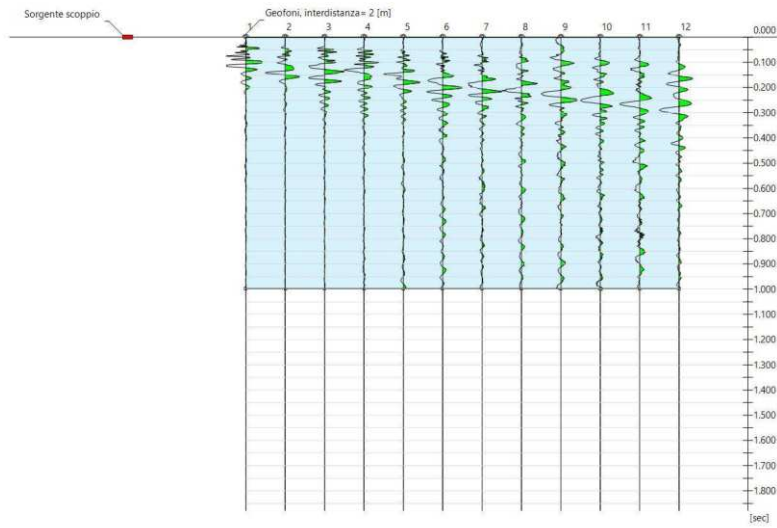
Località	Comuni di Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR).
Data	29/04/2024 03:57
Latitudine	40.3614
Longitudine	17.9372



Tracce

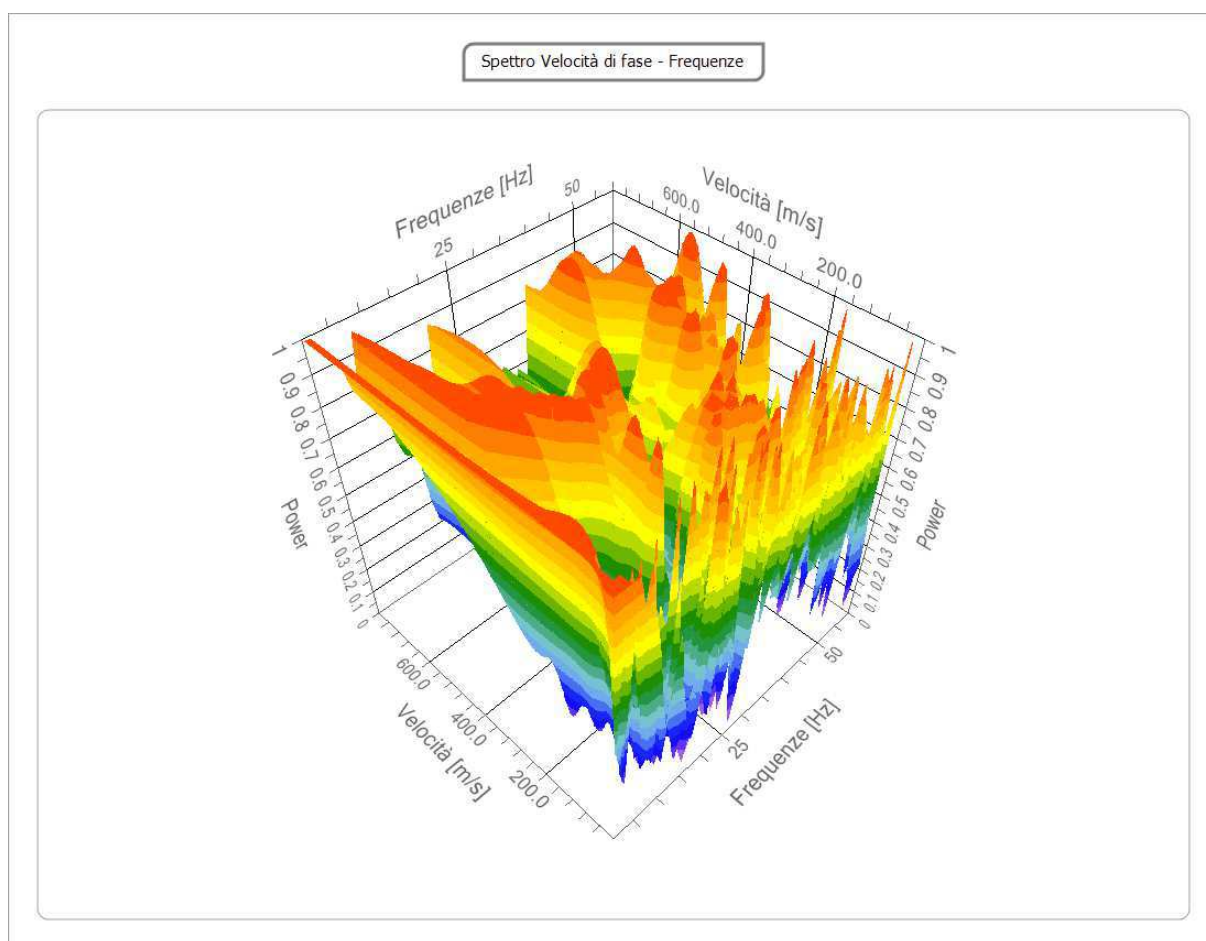
N. tracce	12
Durata acquisizione [msec]	997.5
Interdistanza geofoni [m]	4.0
Periodo di campionamento [msec]	0.488

Località: Comuni di Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR).
Data: 12/04/2024
Latitudine: 40.4670°, Longitudine: 17.9464°



Analisi spettrale

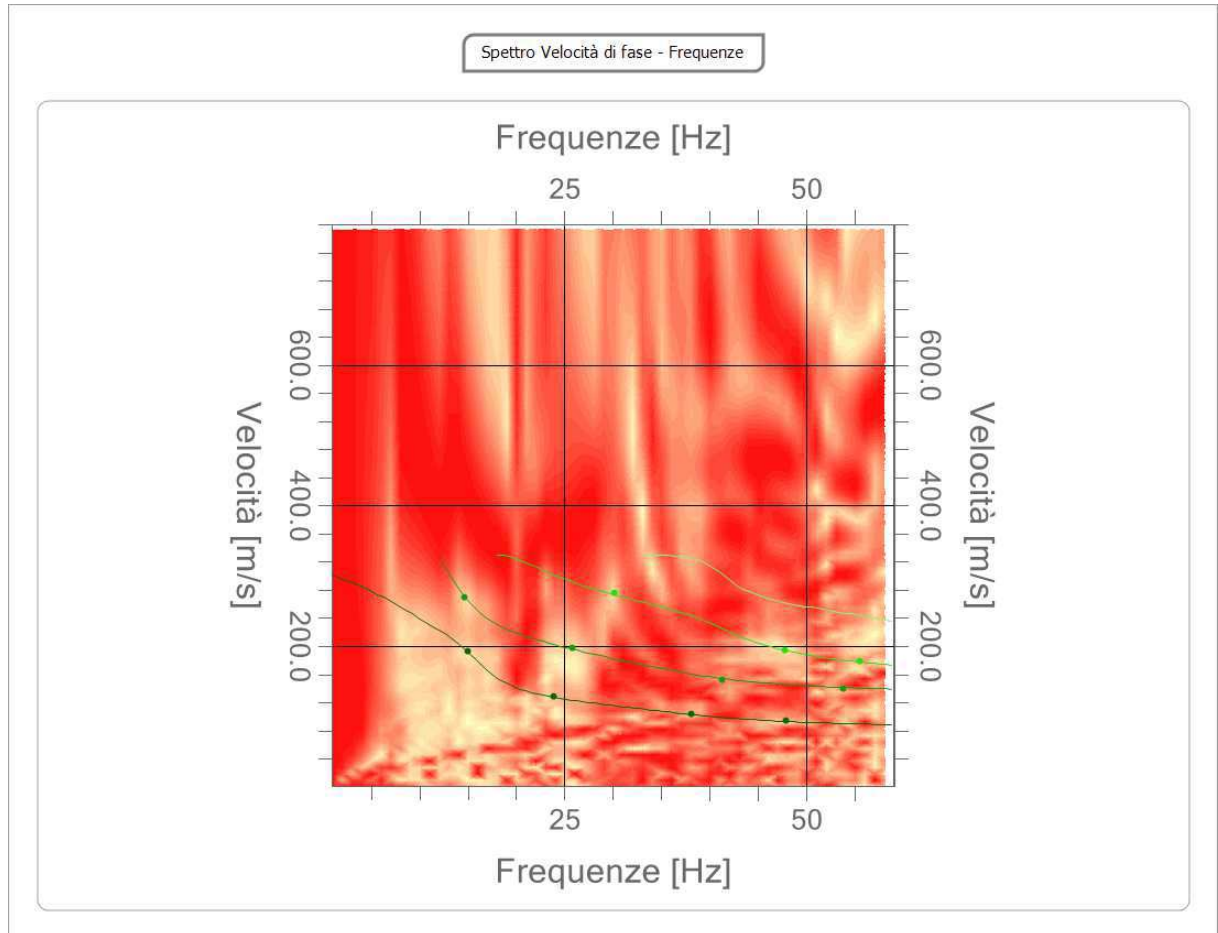
Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	15.0	192.2	0
2	14.7	269.0	1
3	23.8	128.4	0
4	25.9	197.1	1
5	30.1	275.5	2
6	38.1	103.9	0

7	41.3	153.0	1
8	47.7	193.8	2
9	47.9	94.1	0
10	53.8	139.9	1
11	55.5	179.1	2



Inversione

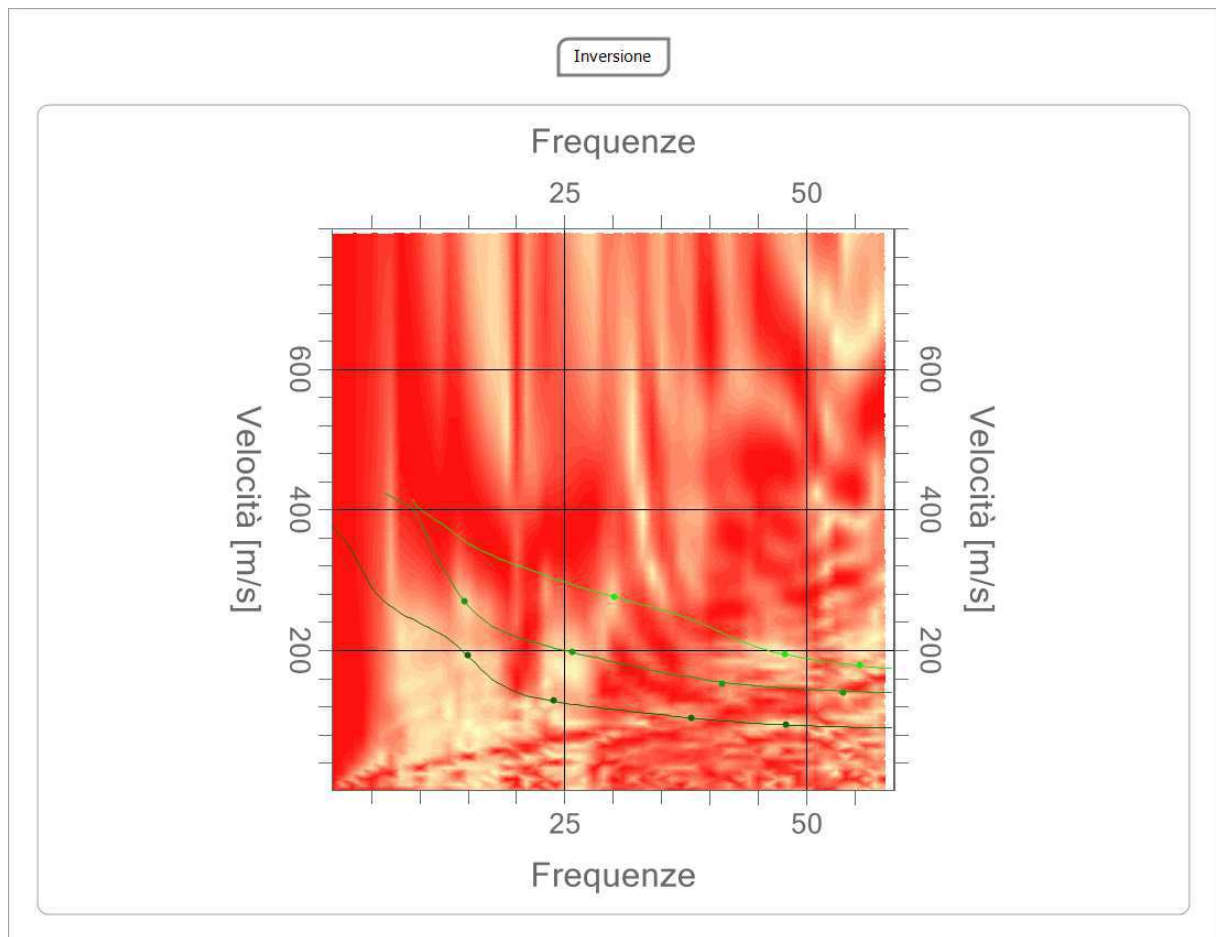
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		1.00	1.00	1800.0	0.30	No	171.5	91.7
2		3.71	2.71	1800.0	0.30	No	278.7	148.9
3		26.99	23.28	1800.0	0.30	No	591.2	316.0
4		37.65	10.66	1800.0	0.30	No	740.8	396.0
5		oo	oo	1800.0	0.30	No	791.6	423.1

Percentuale di errore

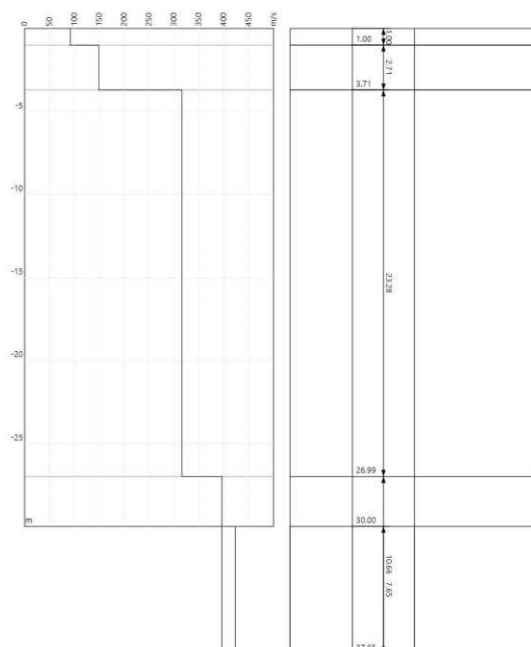
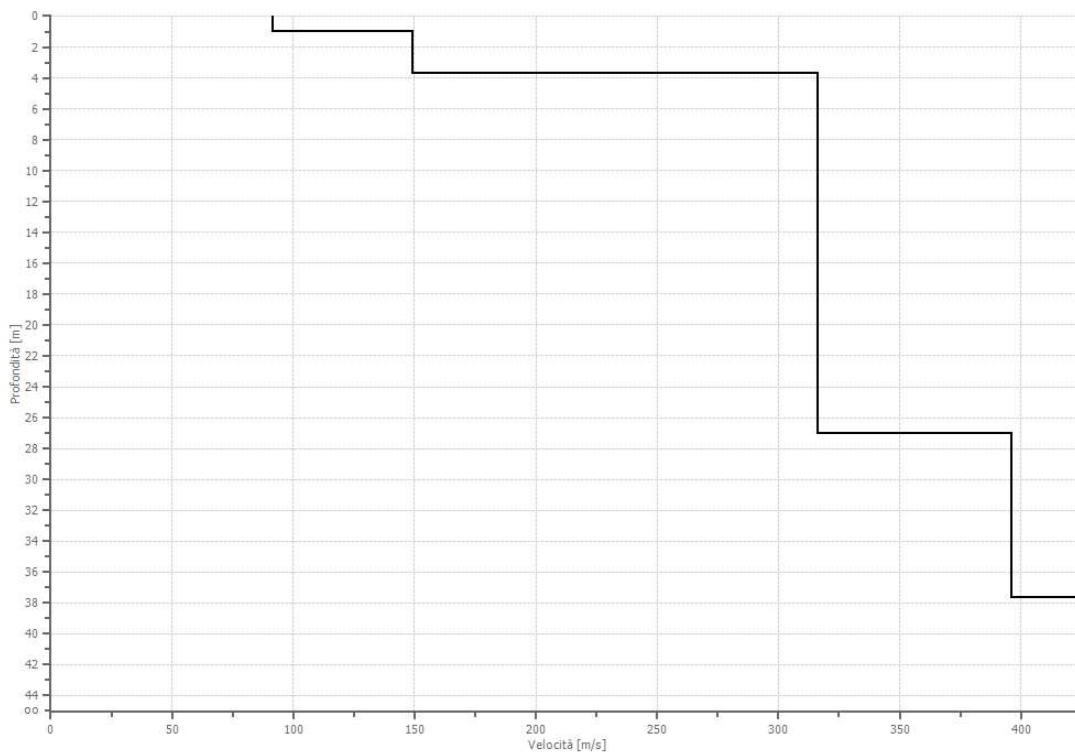
0.003 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.007



Profilo di velocità



Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	271.78
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m ³]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	1.00	1.00	91.68	171.52	1800.00	0.30	15.13	52.96	32.78	39.34	12	15.10
2	3.71	2.71	148.95	278.66	1800.00	0.30	39.93	139.77	86.52	103.83	35	172.94
3	26.99	23.28	316.01	591.20	1800.00	0.30	179.75	629.13	389.46	467.35	N/A	N/A
4	37.65	10.66	396.00	740.85	1800.00	0.30	282.27	987.93	611.58	733.89	N/A	N/A
5	oo	oo	423.11	791.56	1800.00	0.30	322.24	1127.83	698.18	837.81	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

Indice

Dati generali.....	4
Tracce.....	5
Analisi spettrale.....	6
Curva di dispersione.....	6
Inversione.....	8
Risultati.....	10
Altri parametri geotecnici.....	10
Indice.....	11

--

--	--

Masw 6
**Progetto dell’impianto eolico e relative opere di
connessione denominato “Contrada Magliana” della
potenza complessiva di 59,40 MW.**



Data: maggio 2024

Il committente

IL Tecnico

Il Progettista

Indagine geofisica tramite tecnica MASW

Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (onde P, onde S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

Dati generali

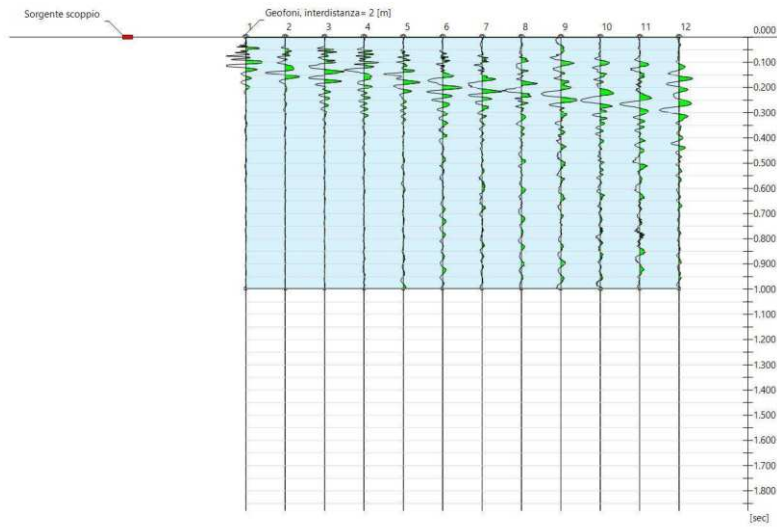
Località	Comuni di Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR).
Data	29/04/2024 03:57
Latitudine	40.3683
Longitudine	17.9429



Tracce

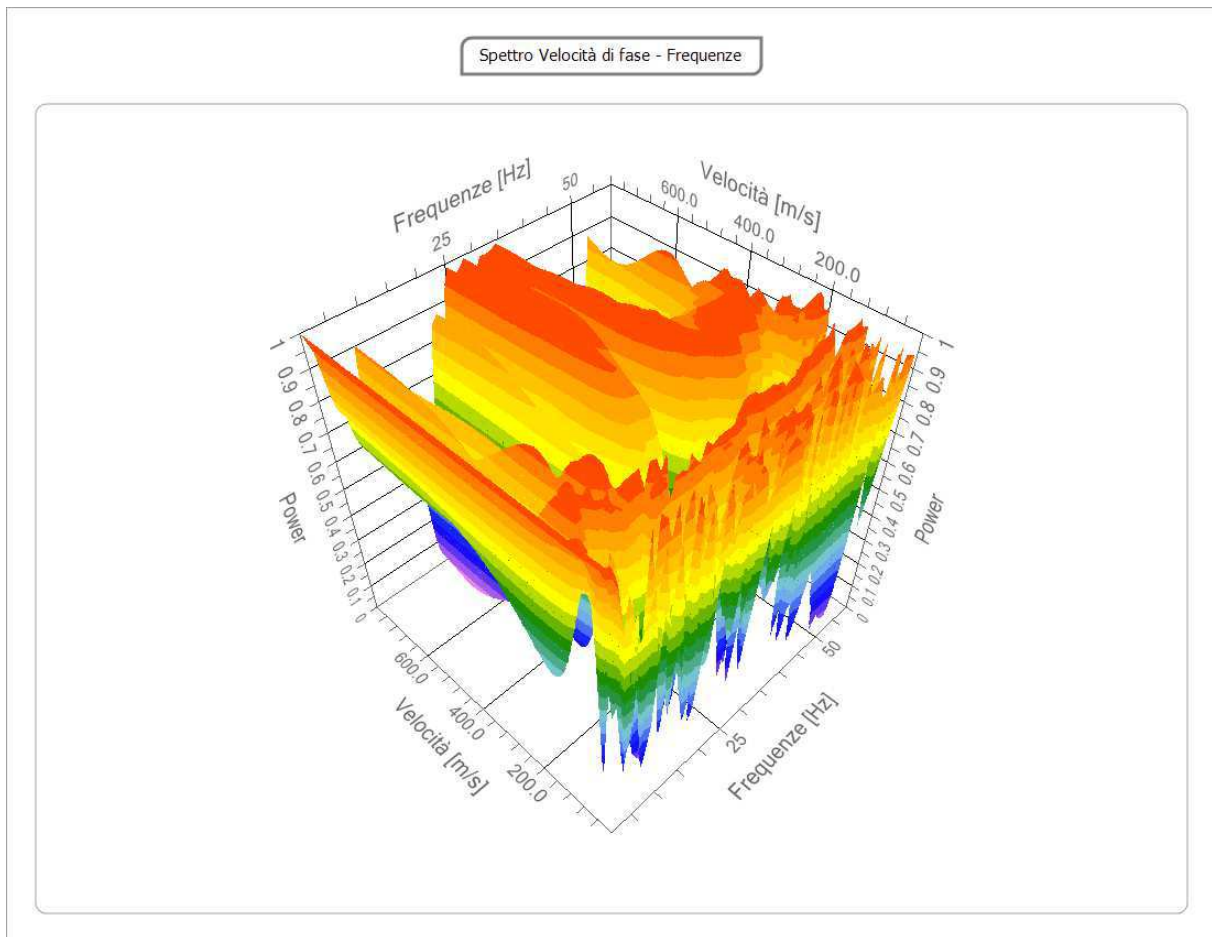
N. tracce	12
Durata acquisizione [msec]	997.5
Interdistanza geofoni [m]	4.0
Periodo di campionamento [msec]	0.488

Località: Comuni di Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR).
Data: 12/04/2024
Latitudine: 40.4670°, Longitudine: 17.9464°



Analisi spettrale

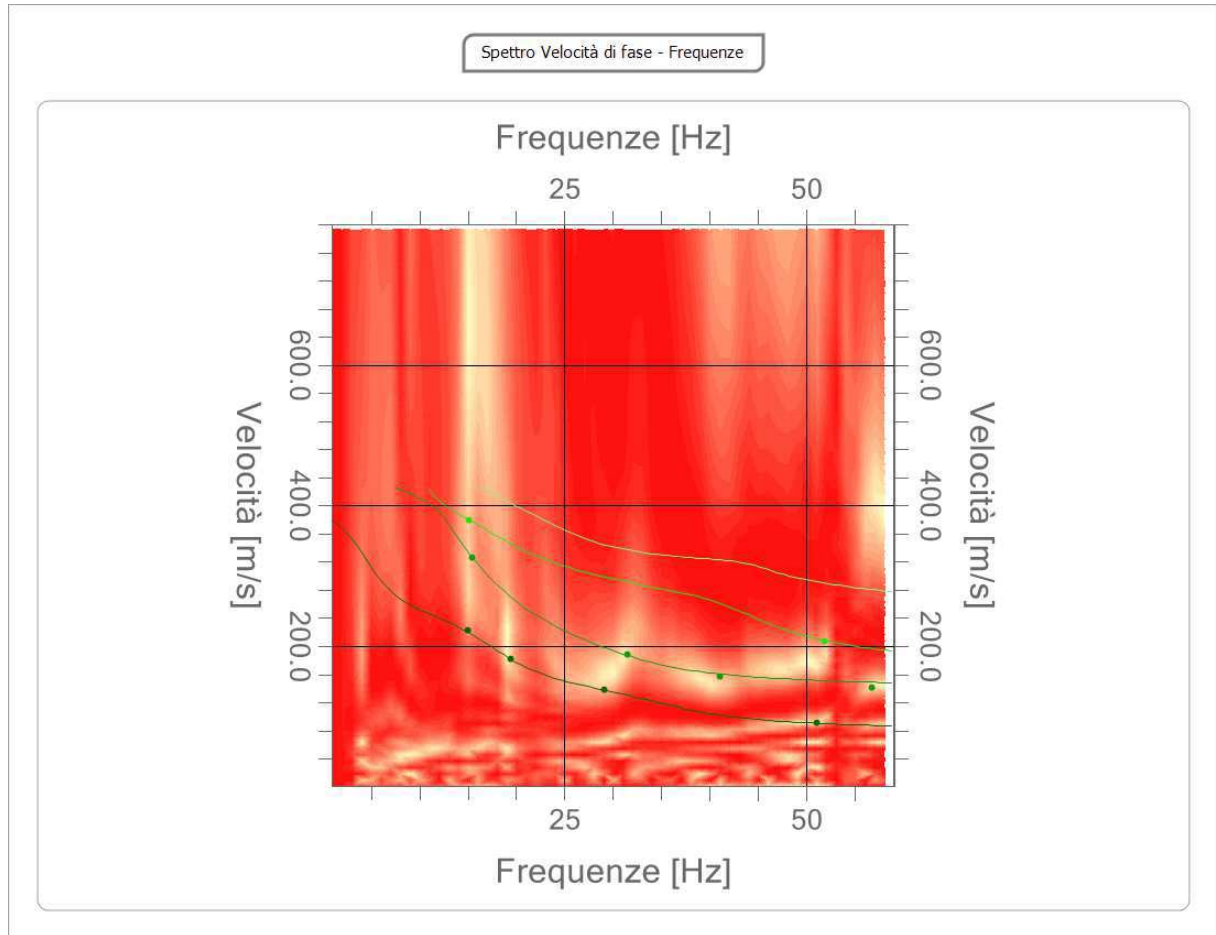
Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	15.0	223.2	0
2	15.5	326.2	1
3	19.4	182.4	0
4	29.1	138.3	0
5	31.4	188.9	1
6	15.2	380.1	2

7	41.1	156.2	1
8	51.1	90.9	0
9	51.9	206.9	2
10	56.8	141.5	1



Inversione

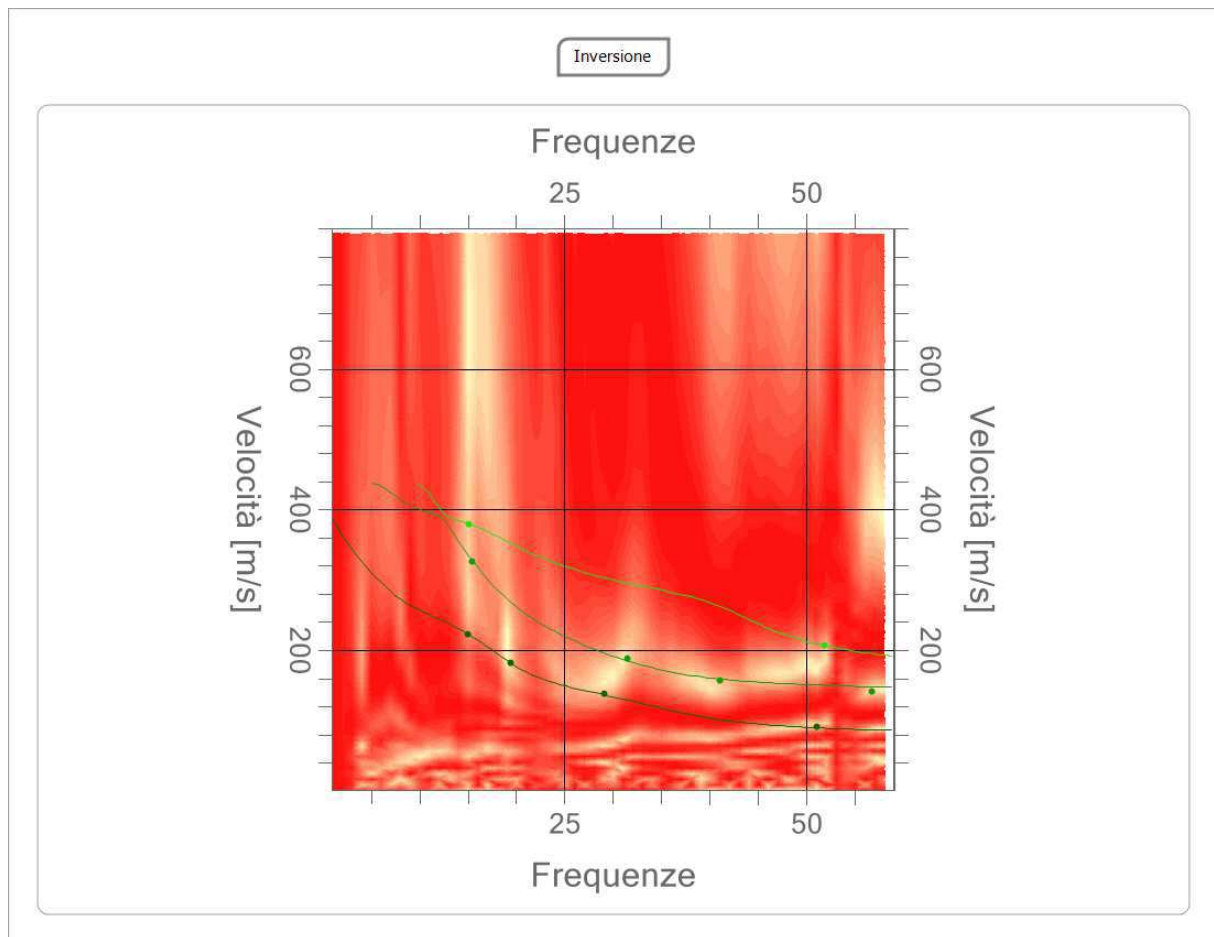
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		1.00	1.00	1800.0	0.30	No	165.5	88.5
2		3.69	2.69	1800.0	0.30	No	338.7	181.0
3		20.55	16.86	1800.0	0.30	No	602.0	321.8
4		64.41	43.86	1800.0	0.30	No	732.8	391.7
5		oo	oo	1800.0	0.30	No	818.3	437.4

Percentuale di errore

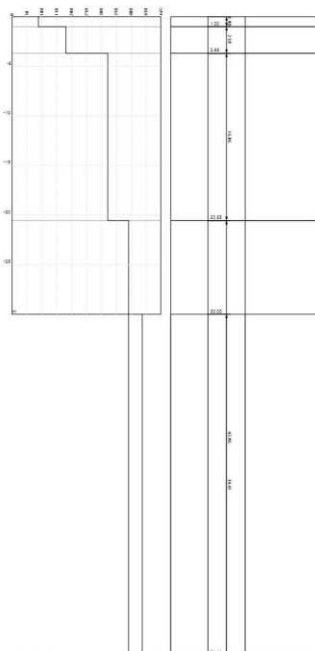
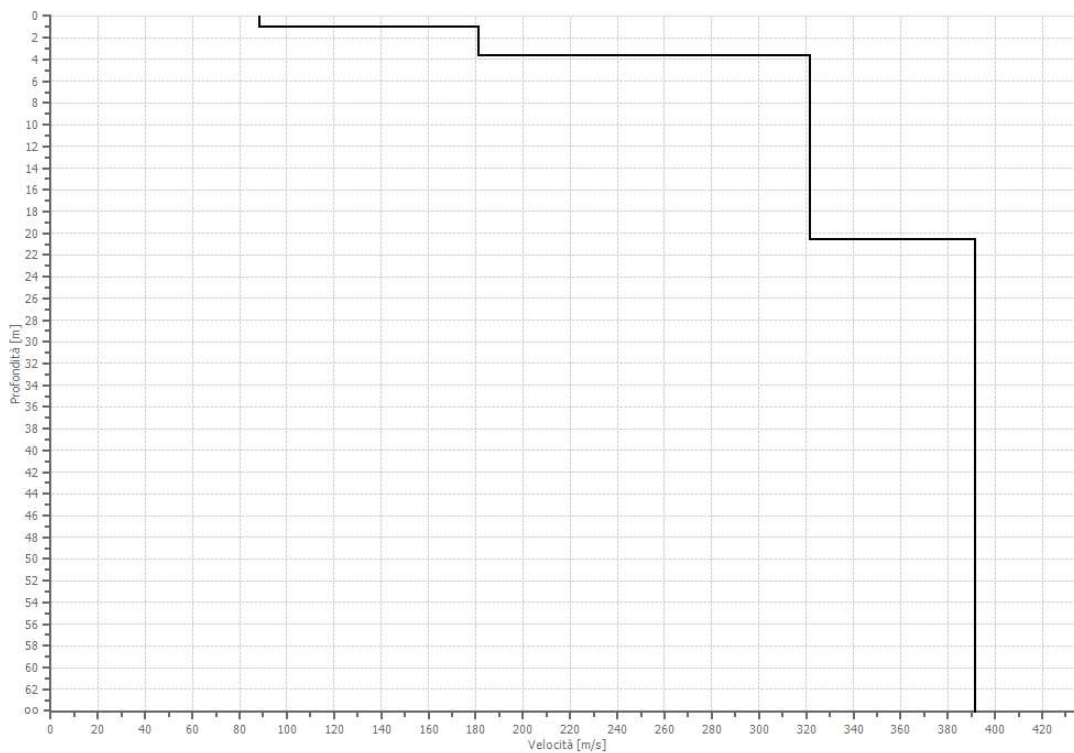
0.014 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.018



Profilo di velocità



Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	292.15
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m ³]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	1.00	1.00	88.45	165.48	1800.00	0.30	14.08	49.29	30.51	36.61	10	12.60
2	3.69	2.69	181.02	338.66	1800.00	0.30	58.98	206.44	127.80	153.36	N/A	460.76
3	20.55	16.86	321.76	601.96	1800.00	0.30	186.36	652.25	403.77	484.52	N/A	N/A
4	64.41	43.86	391.69	732.78	1800.00	0.30	276.16	966.55	598.34	718.01	N/A	N/A
5	oo	oo	437.40	818.30	1800.00	0.30	344.37	1205.30	746.14	895.37	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

Indice

Dati generali.....	4
Tracce.....	5
Analisi spettrale.....	6
Curva di dispersione.....	6
Inversione.....	8
Risultati.....	10
Altri parametri geotecnici.....	10
Indice.....	11

--

--	--

Masw 7
Progetto dell'impianto eolico e relative opere di
connessione denominato "Contrada Magliana" della
potenza complessiva di 59,40 MW.



Data: maggio 2024

Il committente

IL Tecnico

Il Progettista

Indagine geofisica tramite tecnica MASW

Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (onde P, onde S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

Dati generali

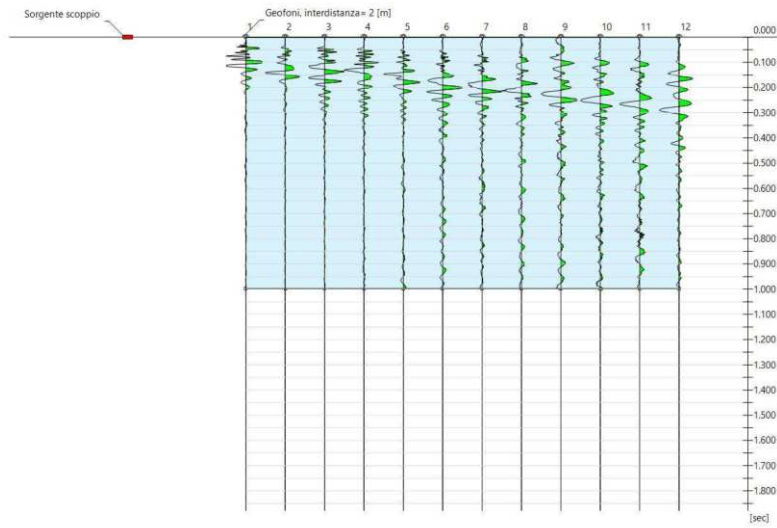
Località	Comuni di Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR).
Data	29/04/2024 03:57
Latitudine	40.3573
Longitudine	17.9489



Tracce

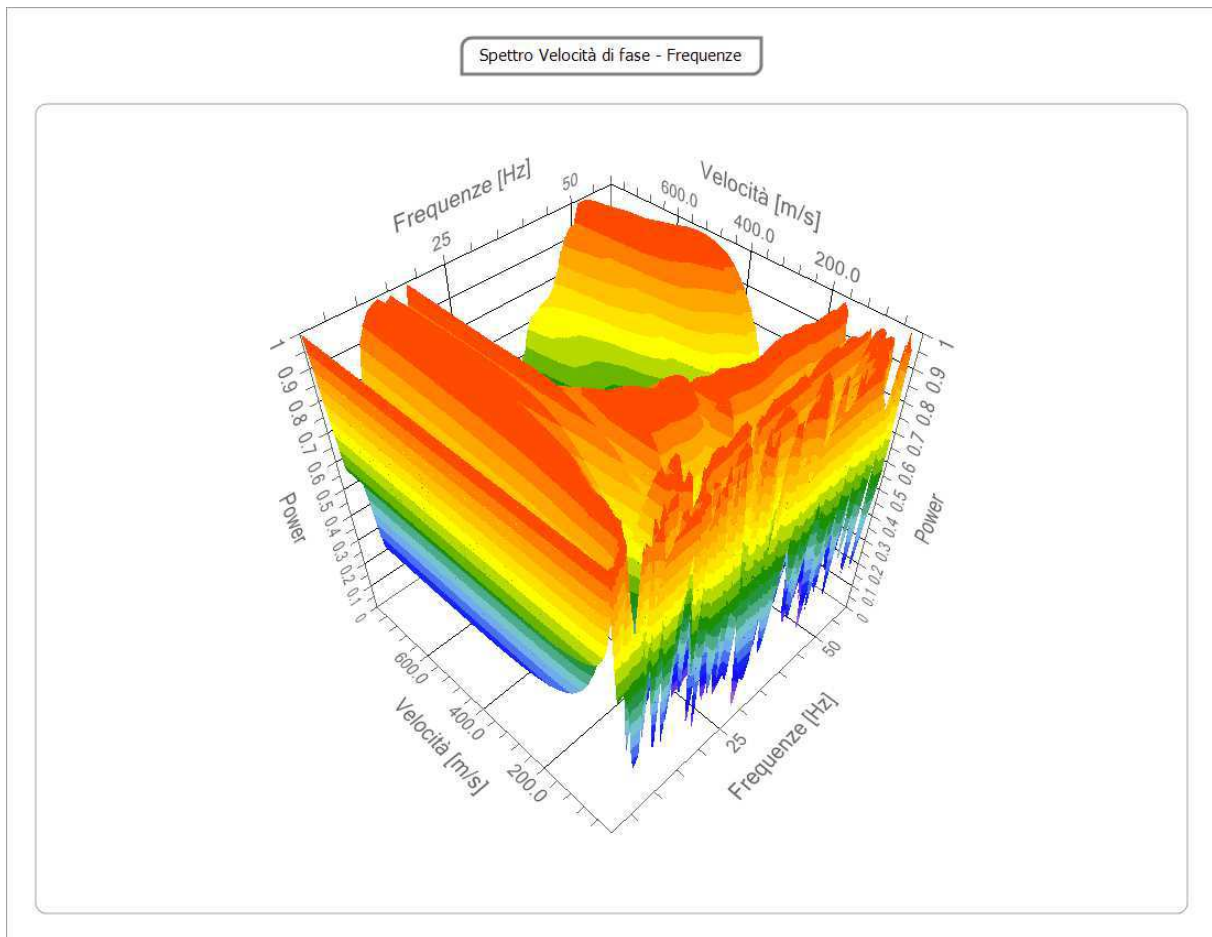
N. tracce	12
Durata acquisizione [msec]	997.5
Interdistanza geofoni [m]	4.0
Periodo di campionamento [msec]	0.488

Località: Comuni di Veglie (LE), Salice Salentino (LE), Guagnano (LE), Campi Salentina (LE) e Cellino San Marco (BR).
Data: 12/04/2024
Latitudine: 40.4670°, Longitudine: 17.9464°



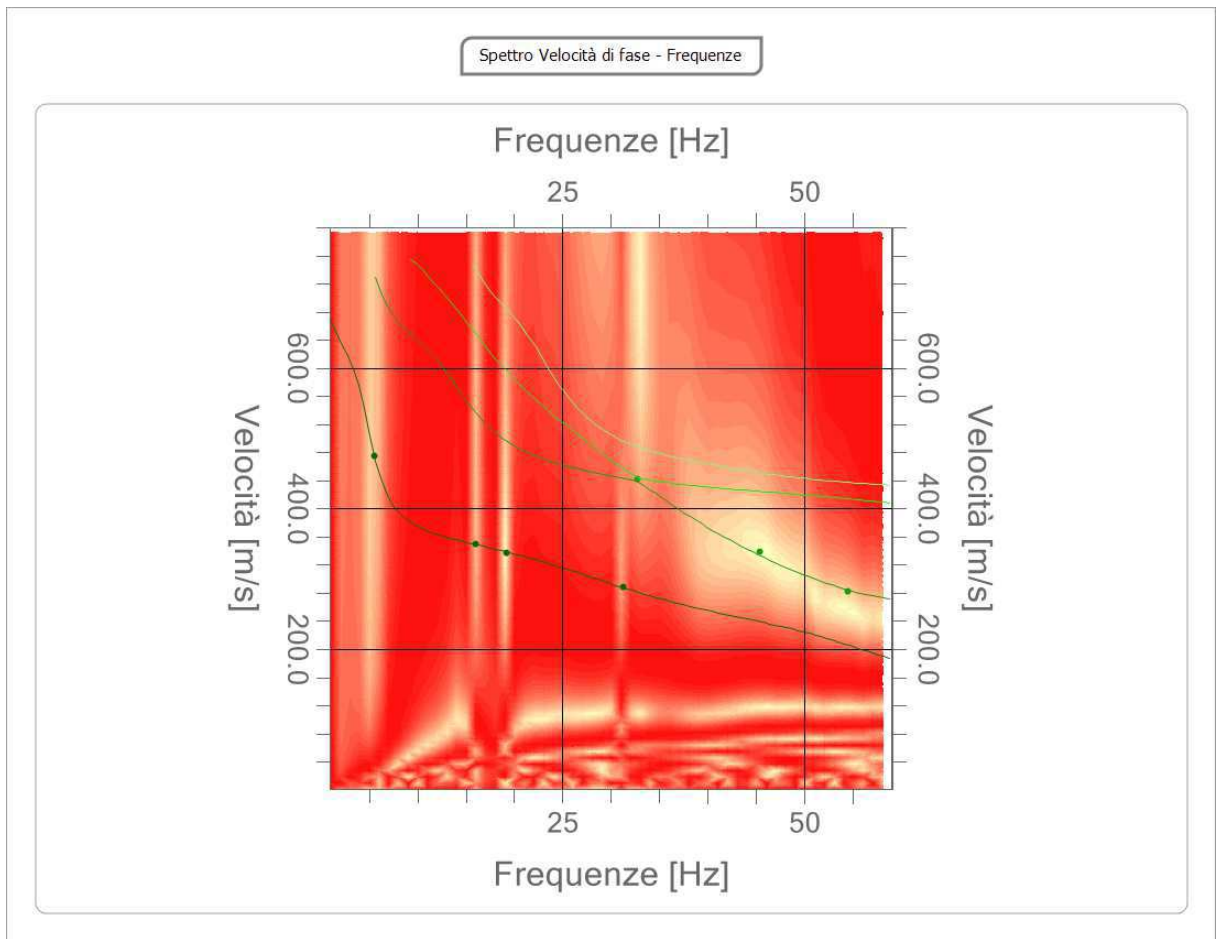
Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	5.5	474.8	0
2	16.0	349.0	0
3	19.2	337.6	0
4	31.3	288.6	0
5	32.8	442.2	1
6	45.4	339.2	1



Inversione

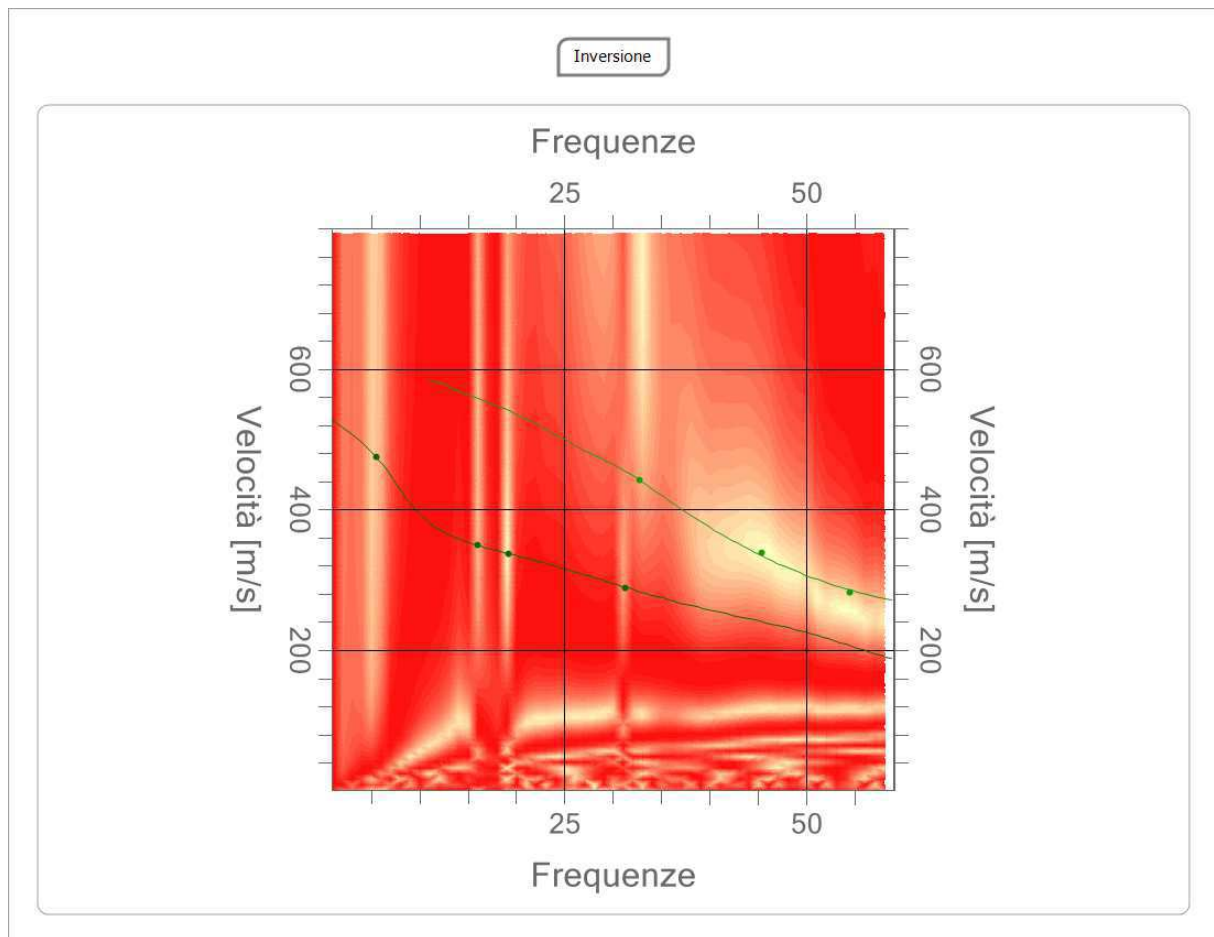
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		1.00	1.00	1800.0	0.30	No	264.6	141.4
2		3.51	2.50	1800.0	0.30	No	594.8	318.0
3		17.31	13.80	1800.0	0.30	No	776.2	414.9
4		22.58	5.27	1800.0	0.30	No	931.9	498.1
5		oo	oo	1800.0	0.30	No	1093.2	584.3

Percentuale di errore

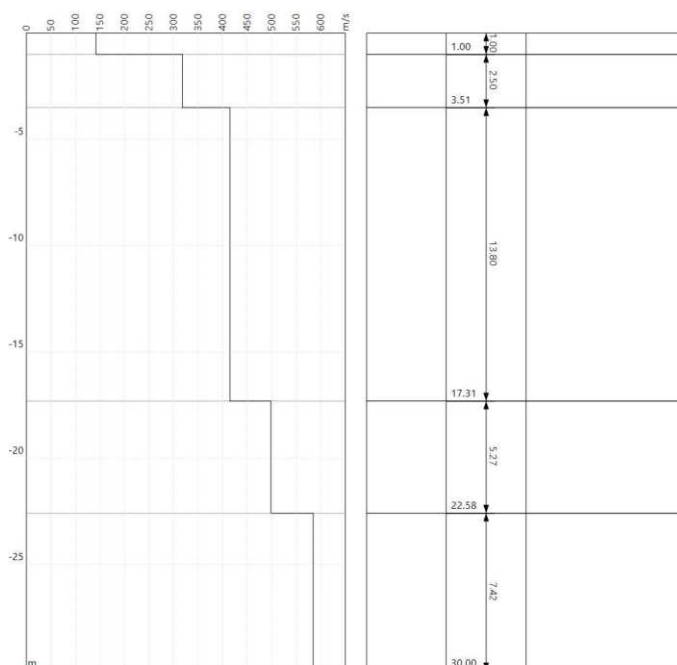
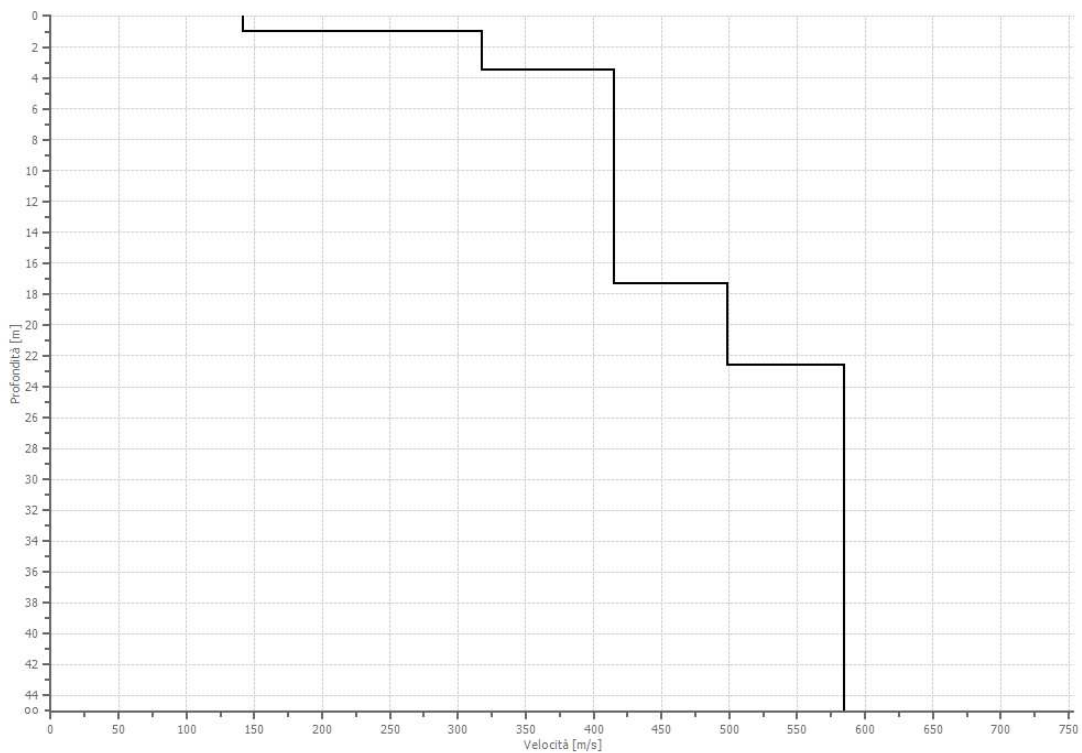
0.004 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.007



Profilo di velocità



Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	419.55
Categoria del suolo	B

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m ³]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	1.00	1.00	141.42	264.58	1800.00	0.30	36.00	126.00	78.00	93.60	N/A	133.28
2	3.51	2.50	317.96	594.84	1800.00	0.30	181.97	636.91	394.28	473.13	N/A	N/A
3	17.31	13.80	414.87	776.15	1800.00	0.30	309.81	1084.35	671.26	805.51	N/A	N/A
4	22.58	5.27	498.12	931.90	1800.00	0.30	446.63	1563.20	967.69	1161.23	N/A	N/A
5	oo	oo	584.34	1093.20	1800.00	0.30	614.61	2151.15	1331.67	1598.00	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

Indice

Dati generali.....	4
Tracce.....	5
Analisi spettrale.....	6
Curva di dispersione.....	6
Inversione.....	8
Risultati.....	10
Altri parametri geotecnici.....	10
Indice.....	11