



CITTA' DI TRENTOLA DUCENTA

Provincia di CASERTA

Elaborati geologici utili alla redazione
del nuovo PIANO Urbanistico Comunale
ai sensi della L.R. n. 5/2024 e s.m.i. e del
Regolamento di attuazione 06.10.2025 n°3

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

TAVOLA

A

1. Relazione Geologica
2. Sondaggi
3. Prove penetrometriche
4. Prove di laboratorio
5. Prove sismiche

DATA
Maggio 2026

Il tecnico

dr. geol. Giancarlo Ferriero

Indice generale

- **Premessa.....pag. 2**
- **Indagini eseguite.....pag. 2**
- **Morfologia.....pag. 3**
- **Geologiapag. 4**
- **Stratigrafia locale.....pag. 8**
- **Inquadramento idrogeologico.....pag. 9**
- **Aspetti idrogeologici dei diversi litotipi.....pag. 12**
- **Idrogeologia.....pag. 12**
- **Liquefazione dei terreni.....pag. 14**
- **Stralci cartografici P.A.I.....pag. 15**
- **Stabilità dell'area.....pag. 24**
- **Presenza di cavità.....pag. 24**
- **Metodologia d'indagine.....pag. 26**
- **Considerazione geotecnichepag. 27**
- **Indagini sismiche.....pag. 29**
- **Determinazione della profondità del bedrock.....pag. 49**
- **Metodo Nakamura.....pag. 49**
- **Descrizione dei caratteri sismici generali.....pag. 51**
- **Individuazione della vincolistica geologica gravante sul sito “Rischio sismico”.....pag. 54**
- **Assegnazione Microzone omogenee.....pag. 56**
- **Fattori di amplificazione FA e FV.....pag. 65**
- **Valutazione azione sismica locale.....pag. 67**
- **Valutazione della presenza di faglie attive e capaci.....pag. 68**
- **Carta della microzonazione sismica.....pag. 72**
- **Commento alla carta della microzonazione.....pag. 73**
- **Perimetrazione dell'area interessata da cavità.....pag. 75**
- **Conclusioni.....pag. 75**

Relazione geologica

Oggetto: Studio geologico, utile alla redazione del nuovo Piano Urbanistico Comunale ai sensi del L.R. n. 5/2024 e s.m.i. e del Regolamento di attuazione 06.10.2025, del Comune di Trentola Ducenta (Ce).

Premessa

Il sottoscritto dr. Geologo Giancarlo Ferriero, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania al n. 638, è stato incaricato dell'Amministrazione Comunale di Trentola Ducenta (Ce), di redigere gli atti utili per il Nuovo Piano Urbanistico Comunale ai sensi della L.R. n. 5/2024 e s.m.i. e del Regolamento di attuazione 06.10.2025 n. 3.

Per portare a termine il presente studio geologico, si tiene conto delle indagini eseguite per lo studio del P.U.C. nell'anno 2014, consistenti:

- n. 4 sondaggi spinti fino alla profondità di mt. 35,00 dal p.c.,
- n. 4 prove sismiche tipo Down-Hole,
- indagini allegate al P.R.G. comunale.

Inoltre, nel mese di dicembre 2025 sono state eseguite sul territorio comunale n. 5 indagini sismiche con il metodo HVSR

Indagini eseguite

Sul territorio sono stati eseguiti le seguenti indagini:

- n. 4 sondaggi spinti fino ad una quota di circa mt. 35 dal p.c. eseguiti nel mese di ottobre 2014, durante la loro esecuzione sono stati prelevati n. 8 campioni di terreno.
- n. 4 prove sismiche del tipo Down-Hole
- nel mese di dicembre 2025 sono state eseguite n. 5 indagini sismiche con metodo HVSR.

Sul campione sono state eseguite:

	Sondaggio 1	Sondaggio 2	Sondaggio 3	Sondaggio 4
quota campione	7,50-8,00	6,50-7,00	7,00-7,50	8,00-8,50
	12,50-13,00	11,00-11,50	13,00-13,50	14,00-14,50
Prove eseguite				
Caratteristiche fisiche	X	X	X	X
	X	X	X	X
Prova di taglio	X	-----	X	-----
	-----	X	-----	X
Analisi granulometrica	-----	X	-----	-----
	X	-----	X	X

In seguito, sono state redatte le seguenti carte:

- Carta geologica
- Carta della stabilità
- Carta idrogeologica
- Carta delle indagini
- Carta sismica
- Relazione geologico-tecnica che schematizza i risultati ottenuti.

Morfologia

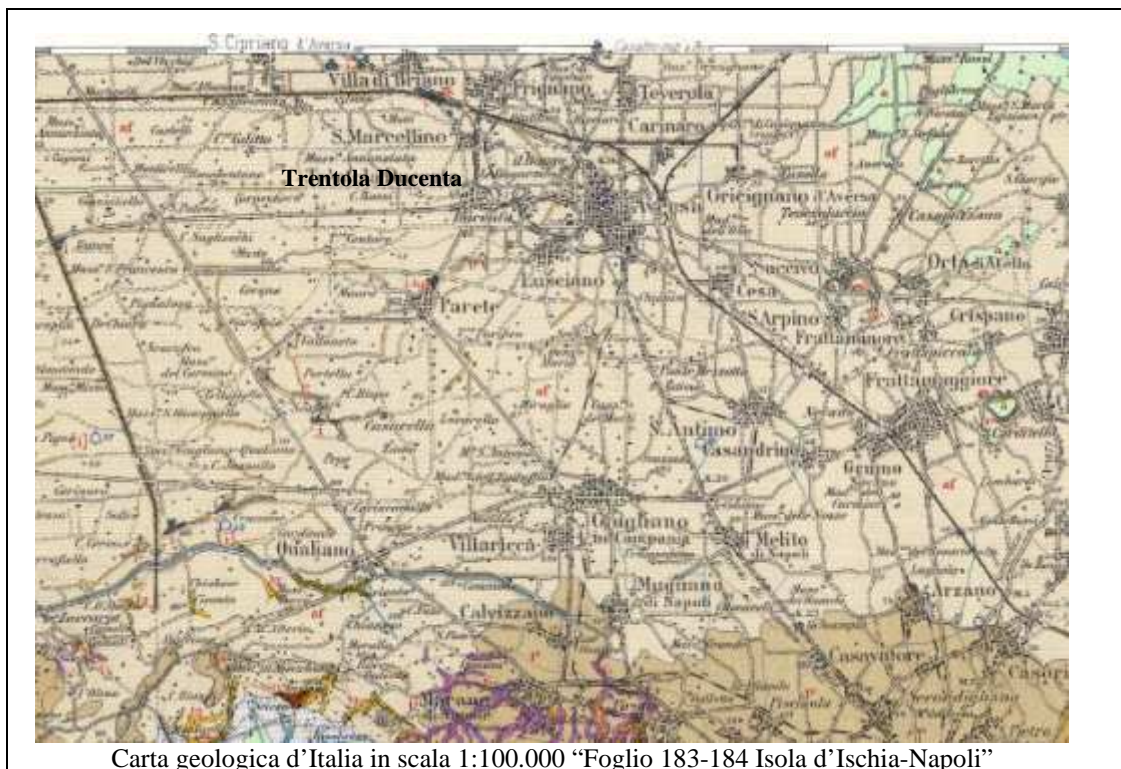
Il presente paragrafo vuole essere un inquadramento generale delle caratteristiche geomorfologiche dell'area.

Da un punto di vista morfologico l'intero territorio del Comune di Trentola Ducenta (Ce), presenta un andamento sub pianeggiante, con quote che variano da mt. 40,00 slm ad Ovest e mt. 36,00 slm a Est.

I valori di pendenza raggiunti sono quindi bassissimi ed oscillano nell'ordine di pochi gradi.

Ciò esclude la presenza di fenomeni naturali di squilibrio geologico fra suolo e sottosuolo.

Il Comune di Trentola Ducenta ricade nella Carta Geologica D'Italia in scala 1:100.000 nel foglio 183-184 Isola D'Ischia – Napoli



Geologia

La Regione Campania presenta un assetto geologico-strutturale molto complesso, al suo interno è possibile distinguere un settore a morfologia collinare e montuosa occupato dalla catena appenninica ed un settore costiero, ad occidente, caratterizzato dalla presenza di ampie depressioni strutturali occupate attualmente da pianure alluvionali (Piana Campana e Piana del Sele).

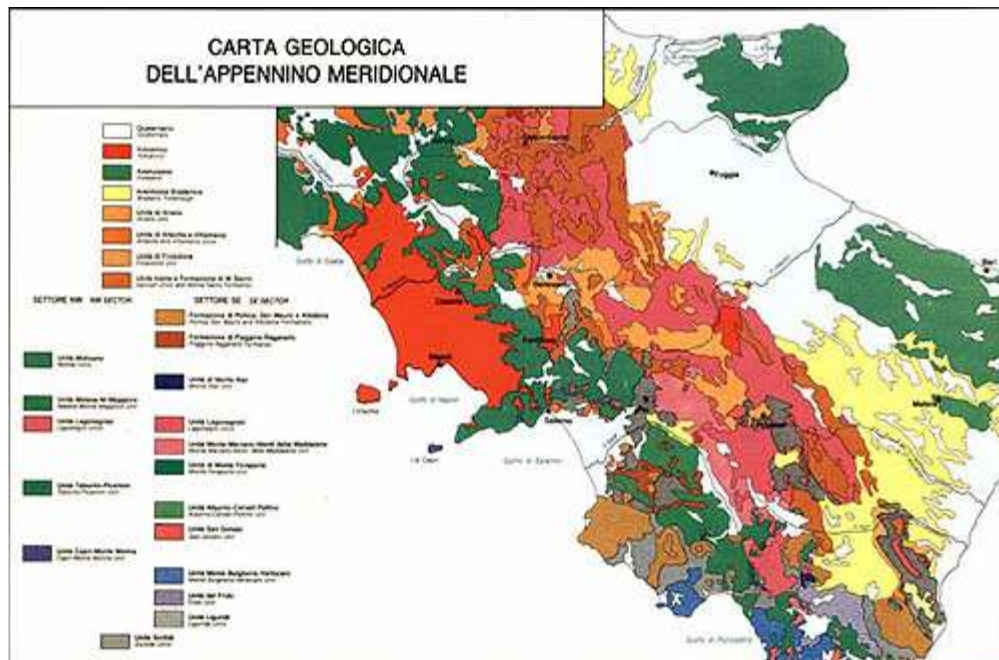
La Campania è inoltre caratterizzata da quattro importanti centri vulcanici: il Roccamonfina, nel Casertano al confine tra Lazio e Campania, il Vesuvio e i Campi Flegrei nel napoletano, il complesso vulcanico dell'isola di Ischia.

Gli eventi che hanno generato l'assetto geologico-strutturale della Campania sono strettamente connessi agli eventi che hanno generato il quadro strutturale della penisola italiana.

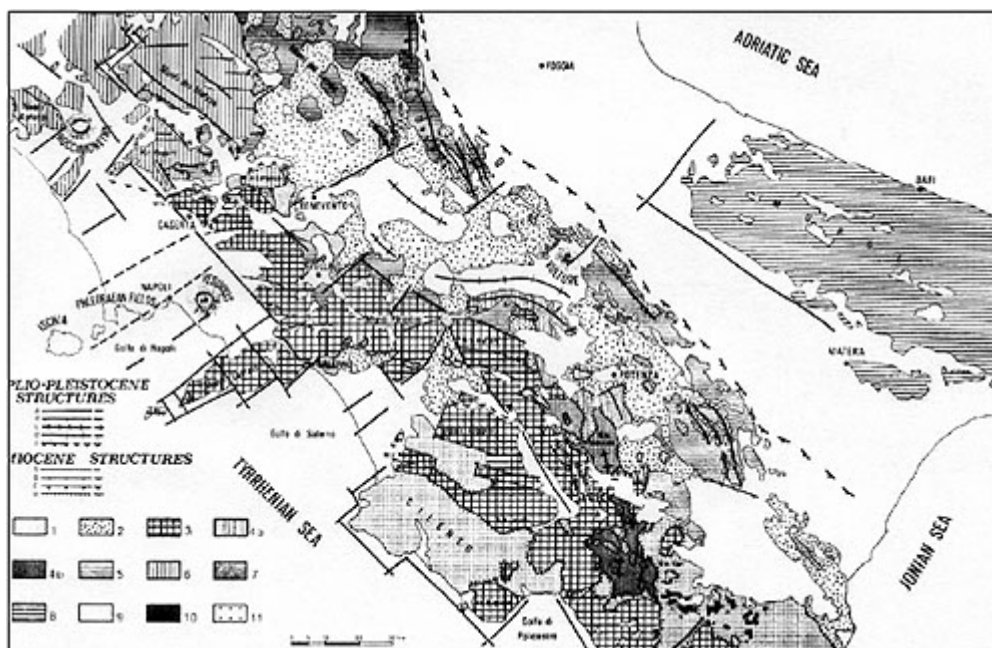
Le principali strutture geologiche della penisola italiana sono rappresentate da quattro elementi strutturali di primo ordine: area tirrenica, caratterizzata da crosta continentale assottigliata e, in alcune zone (Tirreno meridionale), da crosta oceanica, formatasi a partire dal Tortoniano superiore - Messiniano inferiore in seguito a processi di rifting avvenuti all'interno di una catena preesistente;

- Catena appenninica, costituita da coltri di ricoprimento, a convergenza adriatica, e dai depositi di riempimento di bacini che si impostavano sulle coltri di ricoprimento in avanzamento;
- L'avanfossa appenninica, costituita da sedimenti plio-quadernari in parte sepolti sotto le falde appenniniche;
- Avampaese, costituito da una potente successione carbonatica mesozoica, impostata su crosta continentale, in graduale approfondimento verso SW al di sotto delle coltri appenniniche.

In questo contesto strutturale la Campania comprende un piccolo settore della catena appenninica, quest'ultima presenta una complessa struttura a falde di ricoprimento derivanti dallo scollamento e dall'accorciamento delle coperture sedimentarie di domini paleogeografici appartenenti al margine settentrionale della placca africano-adriatica e trasportati verso l'avampaese padano-adriatico-ionico a partire dall'Oligocene superiore, l'evoluzione tettonica dell'Appennino, dall'Oligocene superiore fino al Miocene medio, viene messa in relazione alla convergenza tra la placca europea e quella africanoadriatica, mentre a partire dal Tortoniano superiore fino al Quaternario la propagazione dei thrusts nella catena e l'apertura del bacino tirrenico sono stati controllati dal roll-back della litosfera dell'avampaese in subduzione.



Carta Geologica dell'Appennino Meridionale (AA.VV., Congresso S.G.I., Sorrento 1988)



Schema geologico-strutturale semplificato dell'Appennino campano-lucano (da Ippolito et alii, 1973): Strutture plio-pleistoceniche; A) faglia normale; B) faglia inversa; C) asse di sinclinale; E) limite di sovrascorrimento sepolto della Fossa Bradanica. Strutture mioceniche: A) faglia normale; B) faglia inversa; sovrascorrimentoortoniano; D) sovrascorrimento langhiano; 1) Unità Silentina e del Frido; 2) Unità Sicilide; 3) Unità di Monte Foraporta, Monte della Maddalena; Alburno-Cervati, e Monte Bulgheria-Verbicaro; 4) Unità di Lagonegro Superiore (a) ed inferiore (b); 5) Unità Irpinidi; 6) Unità di Frosolone, Matese, Monte Maggiore, e Monte Croce; 7) Unità di Altavilla; 8) Unità Apulo-Garganica; 9) Sedimenti quaternari; 10) rocce metamorfiche; 11) gneiss granitici.

Nella catena appenninica è possibile distinguere due strutture arcuate principali: l'Arco Appenninico settentrionale e l'Arco Appenninico meridionale, caratterizzati da stili di deformazione, entità di raccorciamento e di rotazione differenti. I due archi si congiungono in corrispondenza della linea Ortona-Roccamonfina, che rappresenta uno svincolo trasversale destro. Tale geometria ad archi sembra sia da mettere in relazione a sprofondamenti differenziali della litosfera dell'avampese, caratterizzata da segmenti diversamente immergenti, separati da zone di taglio litosferico, cui corrispondono in superficie zone di taglio con faglie normali e trascorrenti, che permetterebbero la rotazione antioraria dei diversi settori di catena. Nell'arco appenninico meridionale è possibile distinguere archi minori: l'arco molisano sannitico, l'arco campano-lucano e l'arco calabro.

La Campania comprende la zona di giunzione tra il segmento molisano-sannitico ed il segmento campano-lucano dell'arco appenninico meridionale, l'arco molisanosannitico, in cui l'età dell'ultimo trasporto orogenico viene attribuita al Pliocene superiore, e l'arco campano-lucano, in cui l'età dell'ultimo trasporto orogenico risale al Pleistocene inferiore, si congiungono a nord della sinforme dell'Ofanto, area in cui le strutture ad andamento WNW-ESE. Del segmento campano-lucano tagliano le strutture ad andamento NNW-SSE del segmento molisanosannitico.

Lo stile tettonico dell'arco appenninico meridionale è riferibile ad un sistema duplex, in cui un complesso di thrust-sheets carbonatici, derivanti dalla deformazione dell'avampaese apulo è sepolto al di sotto di una serie di coltri di provenienza interna, come evidenziato dai profili sismici e dai risultati delle perforazioni realizzate per la ricerca petrolifera. In particolare, unità più interne avrebbero scavalcato unità più esterne invertendo la loro posizione paleogeografia.

Dal Tortoniano superiore mentre il fronte della catena continua ad essere sottoposto ad una tettonica di tipo compressivo l'area tirrenica e la parte più occidentale della catena sono interessate da una tettonica distensiva legata all'apertura del bacino tirrenico.

Tra il Pliocene superiore e il Pleistocene inferiore cessa l'arretramento flessurale della litosfera dell'avampaese apulo in corrispondenza del segmento molisano-sannitico e del segmento campanolucano dell'arco appenninico meridionale, mentre prosegue in corrispondenza dell'Arco calabro, questa variazione del campo regionale di sforzo è seguita da forte sollevamento nella catena e da una generazione di faglie per lo più ad andamento appenninico sia dirette che trascorrenti.

In questo quadro la linea Ortona-Roccamonfina, trascorrente destra svincola l'arco appenninico settentrionale, ancora in subsidenza flessurale dal segmento molisano-sannitico dell'arco appenninico meridionale.

La zona di taglio Cilento-Pollino ad andamento N120 permetterebbe la migrazione dell'arco calabro verso sud-est, svincolandolo dall'arco campano-lucano, in cui l'arretramento flessurale è ormai cessato. Tra il Pleistocene inferiore ed il Pleistocene medio il margine tirrenico della catena appenninica viene disseccato da un sistema di faglie dirette ad andamento appenninico ed antiappenninico, che hanno prodotto dislocazioni verticali delle parti interne della catena verso il Tirreno, con formazione di ampie aree di piana, profonde alcune

migliaia di metri (Piana Campana e Piana del Sele), di bacini di estensione minore quali il Vallo di Diano, la Valle del Tanagro e di piccole pianure alluvionali nel Cilento.

Processi di block-faulting sarebbero, inoltre, responsabili della formazione di piccoli bacini intramontani, paralleli alle strutture compressive del Pleistocene inferiore, alcuni Autori ritengono, tuttavia, che il sistema di faglie trascorrenti e oblique sinistre che delimitano le principali depressioni strutturali nel salernitano fosse attivo già nel Pliocene con riattivazione nel Pleistocene. Tra la fine del Pliocene ed il Pleistocene inferiore, il segmento molisano-sannitico dell'arco appenninico meridionale è interessato da un'attività tettonica trascorrente e transpressiva secondo sistemi di faglie ad andamento WSW-ENE, con cinematica sinistra, e N-S con movimento destro.

Nel Pleistocene medio, questo settore della catena è interessato da un nuovo evento distensivo con sviluppo di un sistema di faglie ad andamento NW-SE e riattivazione delle faglie sviluppatesi durante l'evento precedente.

Questi eventi hanno condizionato l'evoluzione dei bacini alluvionali dell'area, tra cui quello del fiume Volturno, ed hanno portato alla formazione di bacini sedimentari di ambiente continentale con sedimentazione di depositi clastici e di depositi lacustri.

Stratigrafia locale

Dall'esame delle prove eseguite sul territorio comunale e dalla presa visione delle indagini allegate al P.R.G. Comunale, la stratigrafia del territorio può essere così schematizzata: da mt.0,00 a mt. 1,80-2,00 rispetto al piano campagna, strato di vegetale.

Al di sotto dello strato vegetale si ritrova un bancone di piroclastiti giallastre alterate con una potenza di circa mt.1,00 – 1,50.

Ad una quota di circa mt.3,50 – 4,00 dal p.c. si ritrova un bancone di piroclastiti grigie con pomici e xenoliti vari mediamente addensate, che localmente sono chiamate con il nome di Tasso e con una potenza stimata di mt. 1,50 - 2,00.

Ad una quota di circa mt. 5,00 - 5,50 dal p.c. si evidenzia un bancone dalle basse caratteristiche fisico-meccaniche che viene indicato con il nome di paleosuolo,

esso si presenta con un comportamento plastico e con un elevato indice dei vuoti, con una potenza di circa mt. 0,80 – 1,00

Ad una quota di circa mt. 6,00 – 7,00 dal p.c. ritroviamo un complesso di piroclastiti gialle ben addensate che sono indicate nella letteratura classica geologica con il nome di tufo giallo napoletano del I periodo flegreo, al suddetto bancone si attribuisce una potenza di circa mt. 4,00.

Ad una quota di circa mt. 10,00 – 11,00 dal p.c. ritroviamo un bancone di piroclastiche mediamente compatte che sono indicate con il nome di tufo grigio campano con uno spessore di mt. 1,00 – 1,50.

A letto di questo bancone ritroviamo un complesso litologico di materiali cineritici, che si spinge oltre la quota di mt. 35,00 dal p.c.

Inquadramento idrogeologico

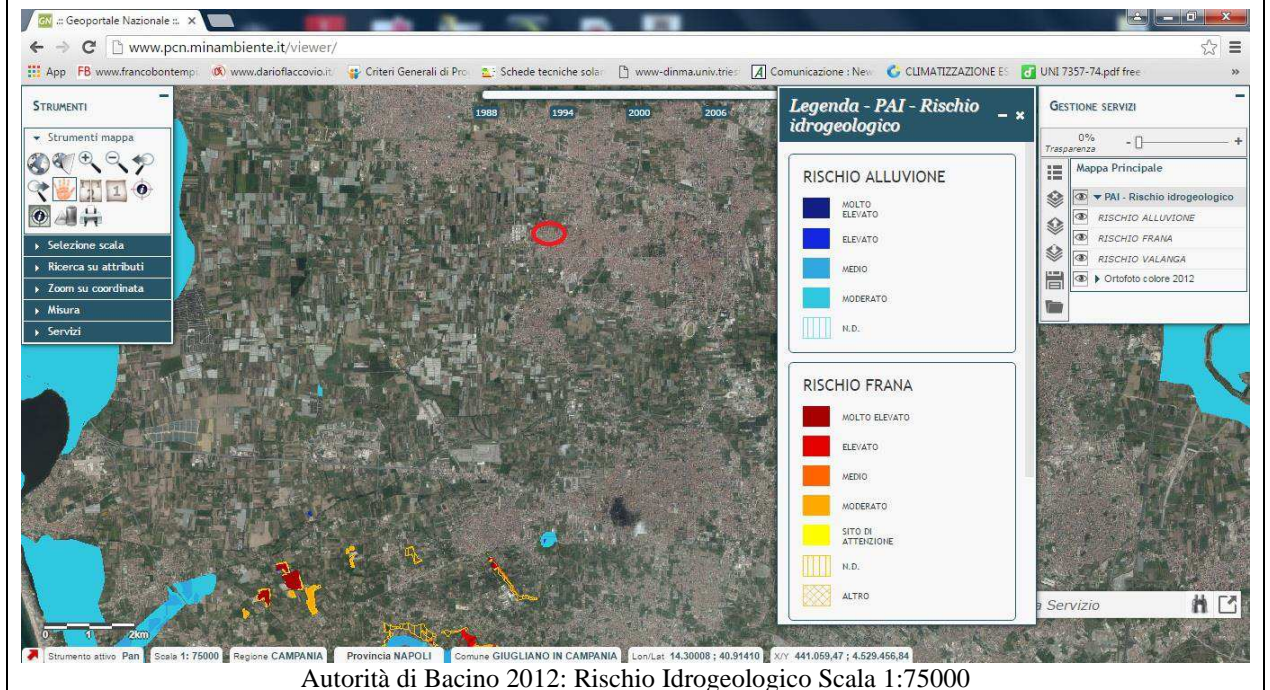
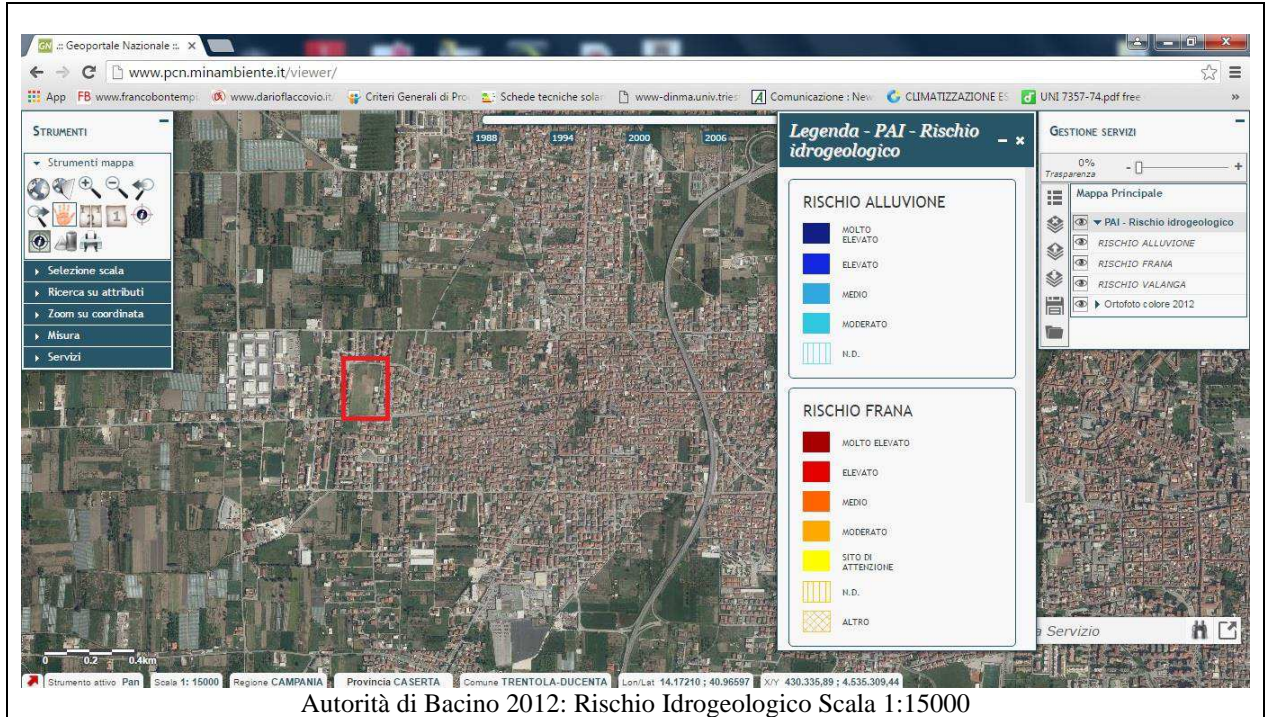
Il contesto idrogeologico del Comune di Trentola Ducenta si presenta completamente pianeggiante.

Le quote altimetriche variano dai 33 metri s.l.m. a circa 52 metri sul livello del mare con una pendenza dello 0,3%.

La morfologia piatta ed uniforme, la pendenza quasi nulla, l'assenza di fenomeni erosionali dovuti all'acqua di deflusso superficiale, l'assenza di fenomeni dovuti alla gravità come rotolio di detriti, precludono ogni possibilità ai terreni di evolvere in forme di dissesto superficiale e conferiscono alla zona in oggetto un alto indice di stabilità.

Dal punto di vista idrologico la zona in esame non è interessata dalla presenza di corsi d'acqua degni di nota e le acque di ruscellamento superficiale vengono smaltite dalla rete fognaria.

Inoltre, dall'ultima carta programmatica redatta dalla Regione Campania per quando riguarda il "Rischio Idraulico e da Frane" si evince che la zona in esame non è perimetrata e quindi il rischio è assente.



Dal punto di vista idrogeologico possiamo affermare che l'area in esame è caratterizzata dalla circolazione di due falde acquifere sovrapposte localizzate nei sedimenti piroclastici quaternari della Piana.

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche dei terreni va detto che le piroclastici sciolte (spessore medio pari a circa 7,00 m) sovrastante il banco tufaceo litoide presentano una permeabilità per porosità abbastanza alta.

Il tufo giallo litoide è permeabile per fatturazione.

Il tufo grigio (ignimbrite) caratterizzato da una media porosità primaria e una bassa porosità secondaria è permeabile per fessurazione.

Inoltre, le fessure colonnari caratteristiche del cinerazzo grigio sottostante permettono l'infiltrazione e lo spostamento di acqua gratuita in meati localizzati di notevole luce, determinando una permeabilità in grande.

I terreni che si rinvengono sotto l'ignimbrite sono:

-Le argille dei paleosuoli situate a varie profondità sono in pratica impermeabili.

- Strati tufiti impermeabili.

- Starti di lapilli e pomici (da permeabili a scarsamente permeabili).

- Sabbie (permeabili).

Tabella dei Valori di Permeabilità (k) dei Terreni

Il valore di k (espresso in metri al secondo) classifica la capacità di drenaggio del suolo:

Grado di Permeabilità	Valore di k (m/s)	Esempio di Terreno
Alto	$> 10^{-3}$	Ghiaia pulita, sabbia grossolana
Medio	$10^{-3} - 10^{-5}$	Sabbia fine, sabbia limosa, Tufo (fratturato)
Basso	$10^{-5} - 10^{-7}$	Limo, sabbia molto fine, Tufo (massivo)
Molto Basso	$10^{-7} - 10^{-9}$	Limo argilloso, argille stratificate
Impermeabile	$< 10^{-9}$	Argilla omogenea

La circolazione idrogeologica si basa sul fatto che le acque di infiltrazioni, dopo essere penetrate negli acquiferi carbonatici della zona, si dividono in diversi corpi idrici in corrispondenza degli sparti acque sotterranei generati da cause tettoniche (faglie), stratificati (giacitura degli starti), morfologiche (pendenze, alti e bassi morfologici).

Nel nostro caso, il flusso idrico delle acque penetrate nei monti di Caserta, seguendo lo sparti acque sotterraneo lungo vie preferenziali e tettonica con andamento NW/SE, si dirige verso la piana seguendo la direzione parallela all'immersione degli strati, passando dagli acquiferi carbonatici nei sedimenti piroclastici quaternari della piana.

La prima falda si rinviene in una struttura idrogeologica semplice localizzata ad una profondità che oscilla tra m. 18,00 e m. 20,00 m dal piano di campagna, composta da uno strato permeabile per porosità poggiate su uno strato impermeabile cioè le acque interstiziale e di percolazione si raccolgono al letto del

tufo giallo litoide e il sottostante cinerazzo grigio meno permeabile a causa di un modesto processo di argillificazione.

Trattatasi di falda acquifera freatica o libera.

Tuttavia, corpi idrici più sostanziosi e quindi idonei per un eventuale sfruttamento delle risorse idriche (per scopo agricoli, industriale, ecc.) si rinvencono a profondità maggiori e precisamente alla profondità di circa -60 m dal piano di campagna, all'interno di uno strato di cineriti più o meno cristallizzate che verso il basso passano a piroclastiche limose poco permeabili.

Infine, rilevato la profondità della prima falda acquifera e visto la geologica del sito in esame possiamo escludere il contributo di incrementi sismici dovuti alla presenza di falda.

Aspetti idrogeologici dei diversi litotipi

Il sito in oggetto è caratterizzato da una falda che oscilla tra i m. 18,00 e m. 20,00, per cui il suo sviluppo viene considerato in un unico litotipo chiamato complesso cineritico che rientra in un range granulometrico limo sabbioso che si spinge fino a circa m. 35,00.

Il valore della permeabilità individuato per questo litotipo rientra in un range che oscilla fra

$$K \text{ (m/s)} = 10^{-3} - 10^{-5}$$

I terreni piroclastici, diffusi in Italia specialmente in Campania, presentano valori di permeabilità molto variabili a seconda del grado di alterazione, della granulometria e dello stato di saturazione.

Generalmente, si tratta di materiali con una permeabilità media.

Idrogeologia

Il territorio in oggetto è inserito nella Piana Campana e forma una unità idrogeologica formata sia da sedimenti marini nella parte più profonda, sia da sedimenti vulcanici nella parte superiore.

Queste diverse unità presentano caratteristiche idrogeologiche molto diverse fra loro e porta alla formazione di flussi sotterranei sovrapposti ed a volte con rapporti eteropici fra i diversi complessi.

Dall'analisi dei dati relativi alla falda sotterranea, ricavati mediante misurazione diretta del livello statico dal piano campagna, si sono tracciate le curve isofreatiche.

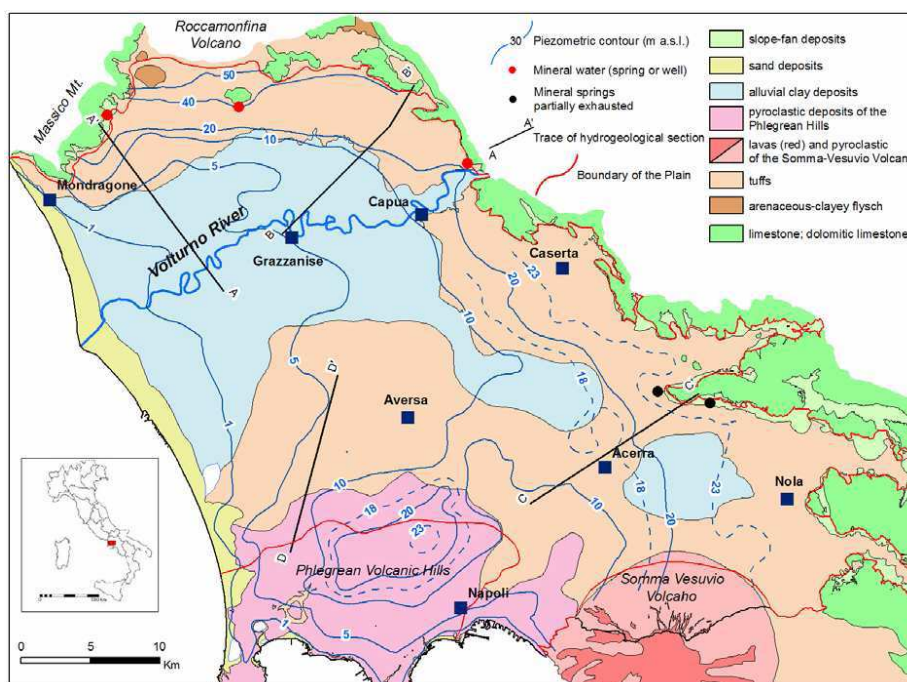
La costruzione delle isofreatiche è stata effettuata correlando le altezze piezometriche dei livelli statici della falda idrica, riferite al livello del mare.

Tali valori sono stati ottenuti sottraendo alle quote del p.c. le profondità dei livelli statici della falda nei pozzi.

Le quote ad uguale altezza piezometrica sono state unite mediante curve isopiezometriche.

Le curve ottenute visualizzano un andamento del deflusso idrico sotterraneo principale da sud verso nord.

Dai rilievi effettuati è quindi possibile stimare la presenza della falda ad una quota che oscilla fra i mt. 20,00 e mt. 18,00 dal p.c..



Circolazione idrica sotterranea della Piana Campana

Liquefazione dei terreni

I terreni della nostra area, vengono indicati come non soggetti a fenomeni di liquefazione, dato il rinvenimento della falda che oscilla sul territorio comunale fra mt. 18,00 a mt. 20,00 dal p.c.

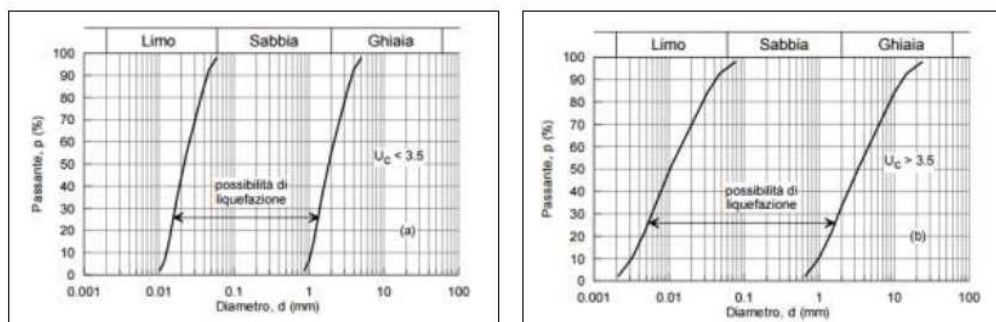
La liquefazione è la riduzione di resistenza al taglio e/o di rigidezza causata durante il moto sismico dall'aumento delle pressioni interstiziali in terreni saturi non coesivi tale da provocare deformazioni permanenti significative o persino da indurre nel terreno una condizione di sforzi efficaci quasi nulla. Sulla base di quanto indicato nelle NTC 2018, paragrafo 7.11.3.4.2 la verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0.1g

2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali

3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (SPT) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc_{1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche CPT normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa

-Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione



Quando nessuna delle condizioni sopra indicate (§ 7.11.3.4.2 delle NTC 2018) risulti soddisfatta e il terreno di fondazione comprenda strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sottofalda, occorre valutare il coefficiente di sicurezza alla liquefazione alle profondità in cui sono presenti i terreni potenzialmente liquefacibili. Salvo utilizzare procedure di analisi avanzate, la verifica può essere effettuata con metodologie di tipo storico-empirico in cui il coefficiente di

sicurezza viene definito dal rapporto tra la resistenza disponibile alla liquefazione e la sollecitazione indotta dal terremoto di progetto.

La resistenza alla liquefazione può essere valutata sulla base dei risultati di prove in sito o di prove cicliche di laboratorio.

La sollecitazione indotta dall'azione sismica è stimata attraverso la conoscenza dell'accelerazione massima attesa alla profondità di interesse.

Date le premesse fatte è quindi lecito ritenere i nostri terreni non soggetti a fenomeni di liquefazione.

Stralci cartografici del P.A.I.

Il comitato istituzionale e dell'Autorità di Bacino Nord Occidentale della Campania, con delibera n°11 del 10/05/2002 ha adottato il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il territorio di propria competenza.

Il piano ha definito le aree a diversa pericolosità e rischio sia per quanto concerne il rischio idraulico che per quello frane riportando le perimetrazioni su idonea cartografia.

Le norme di attuazione e salvaguardia del PAI definiscono i vincoli e gli interventi consentiti nelle aree a diversa pericolosità e rischio.

Il Comune di Trentola Ducenta non rientra così come indicato nelle carte tematiche allegate dell'Autorità di Bacino, aggiornate con Delibera Comitato Istituzionale n. 1 del 23/02/2015, in nessuna area a rischio:

1. Carta della pericolosità relativa (Suscettibilità) da frana
2. Carta del rischio da frana
3. Carta del rischio idraulico
4. Carta della pericolosità per fenomeni di esondazione e di alluvionamento








Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 febbraio 2015

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Pericolosità da Frana

LEGENDA

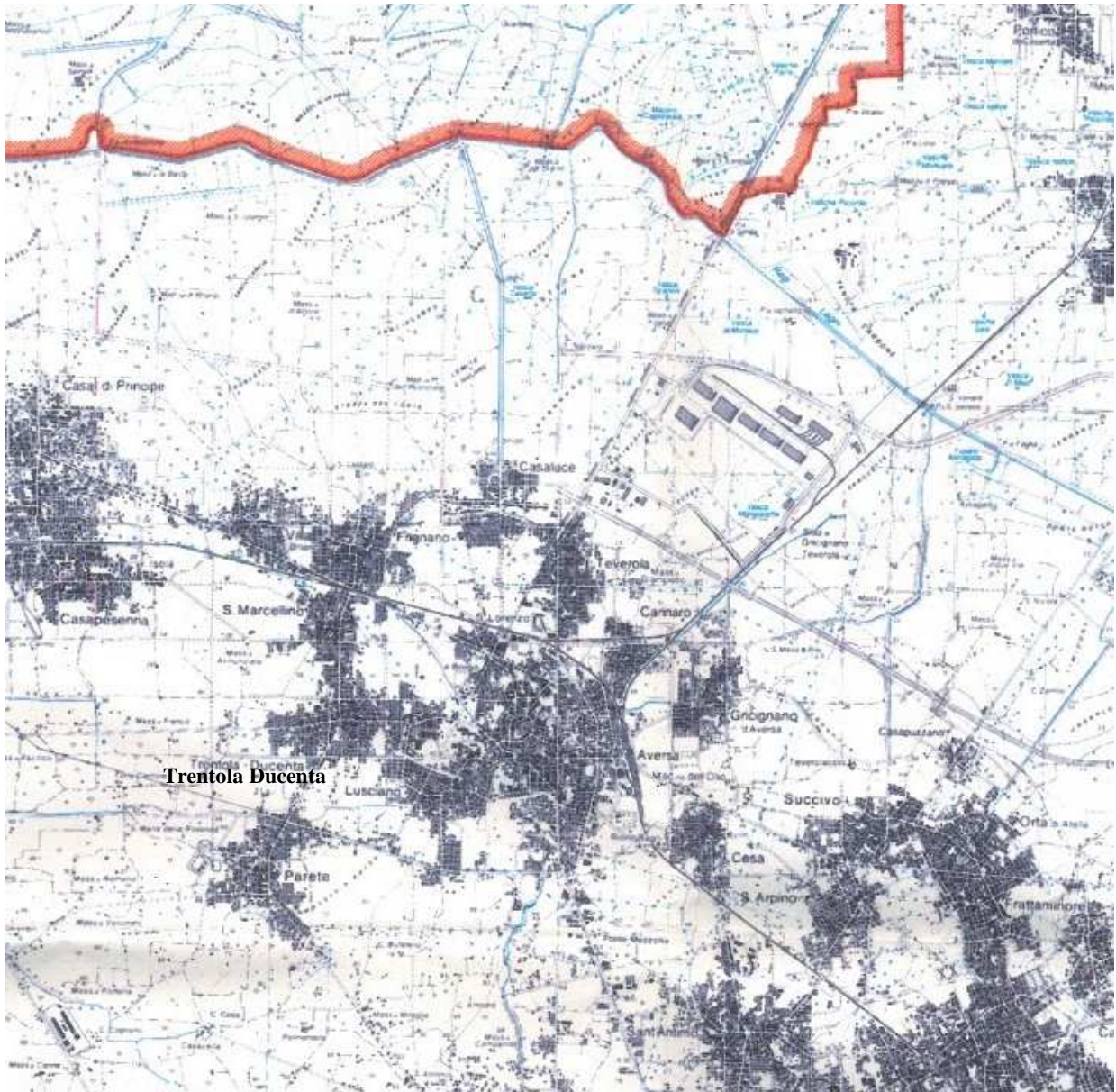
	P4 - Pericolosità molto elevata
	P3 - Pericolosità elevata
	P2 - Pericolosità moderata
	P1 - Pericolosità bassa
	Area declassata per interventi di sistemazione idrogeologica
	Area di cava
	Limite di bacino

Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 febbraio 2015

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Pericolosità da Frana



COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 febbraio 2015

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Rischio da Frana

LEGENDA



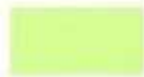
R4 - Rischio molto elevato



R3 - Rischio elevato



R2 - Rischio medio



R1 - Rischio moderato



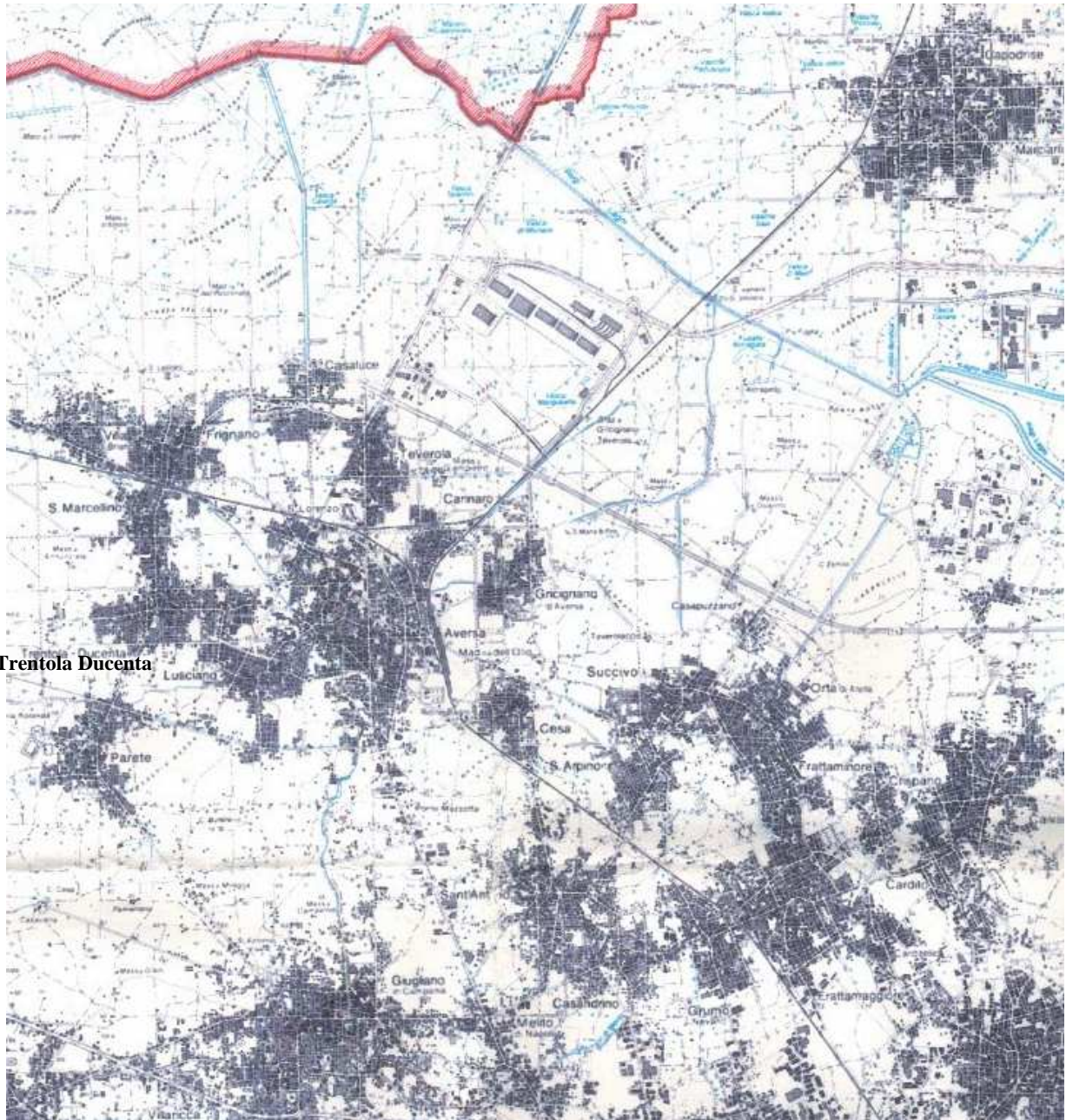
Limite di bacino

Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 febbraio 2015

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Rischio da Frana



Trentola Ducenta

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026






Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 febbraio 2015

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Pericolosità Idraulica

LEGENDA

	Esondazione	Aree di attenzione	Elevato trasporto solido	Falda sub-affiorante Conche endoreiche
P3 - Pericolosità Elevata				
P2 - Pericolosità Media				
P1 - Pericolosità Bassa				

Pericolosità da esondazione - pericolosità idraulica dovuta a fenomeni alluvionali riconducibili a esondazione del reticolo idrografico.

Pericolosità per elevato trasporto solido - pericolosità idraulica dovuta a fenomeni alluvionali caratterizzati da elevato trasporto solido (flussi iperconcentrati, colate detritiche, debris - flow, etc).

Area di attenzione - "aree ad elevata suscettibilità di allagamento ubicate al piede di valloni", "punti/fasce di possibile crisi idraulica localizzata/diffusa", "fasce di attenzione per la presenza di alvei strada".

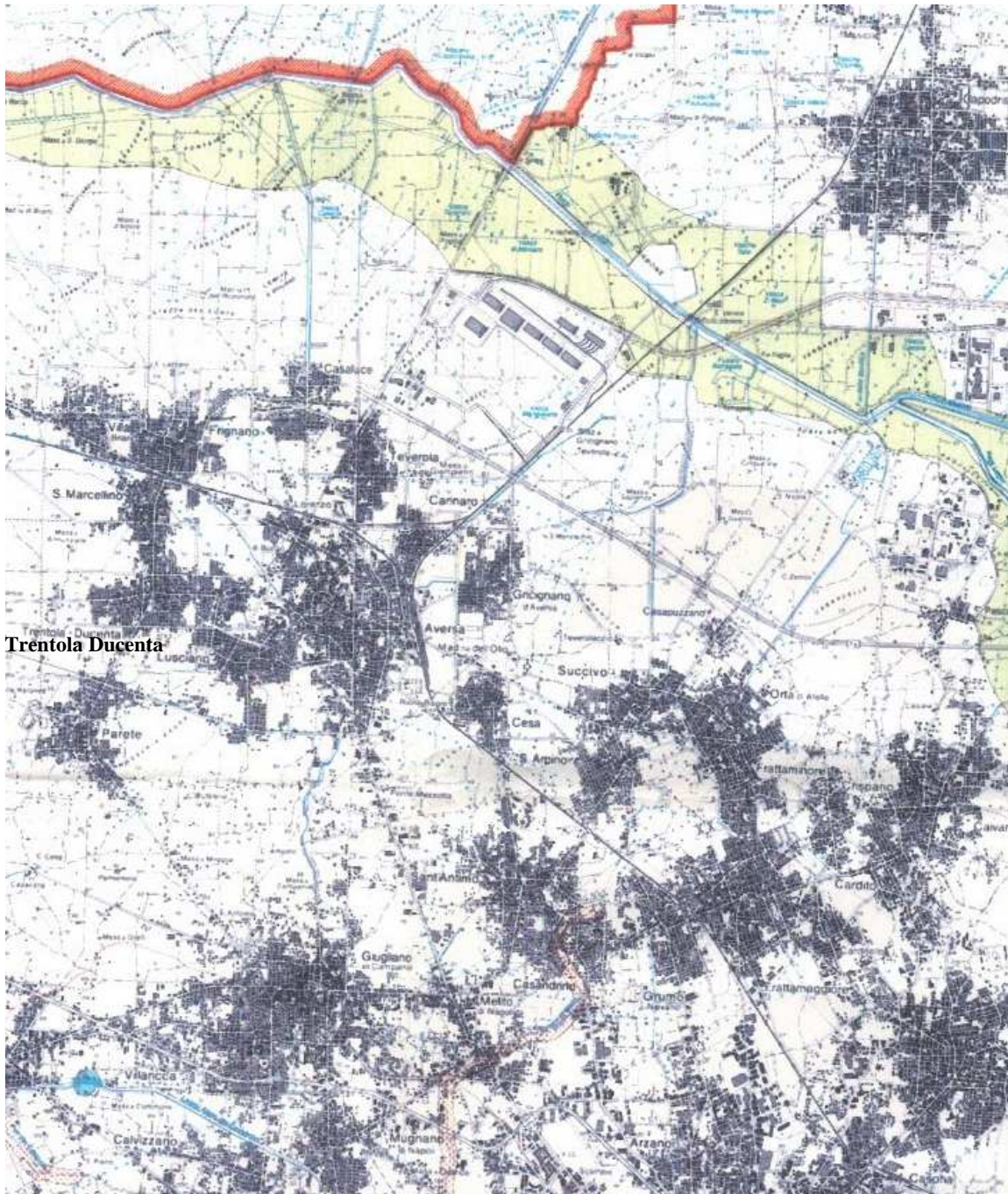
-  Limite di Bacino
-  Alveo strada
-  Reticolo idrografico
-  Tratto tombato
-  Vasca

Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 febbraio 2015

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Pericolosità Idraulica



COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 febbraio 2015

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Rischio Idraulico

LEGENDA

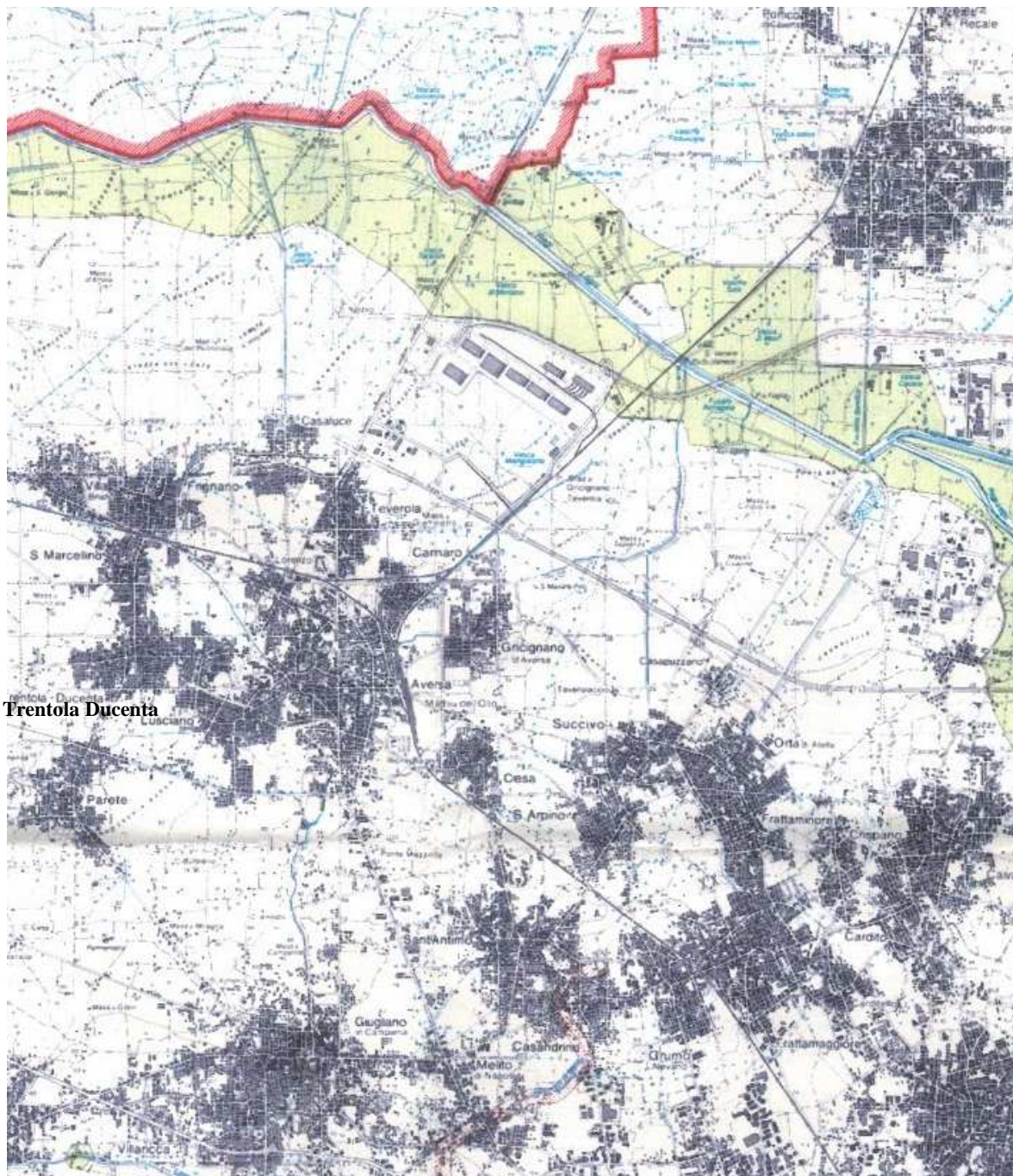
	R4 - Rischio molto elevato
	R3 - Rischio elevato
	R2 - Rischio medio
	R1 - Rischio moderato
	Limite di bacino
	Alveo strada
	Reticolo idrografico
	Tratto tombato
	Vasca

Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 febbraio 2015

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Rischio Idraulico



COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Stabilità dell'area

Molteplici sono i fattori che contribuiscono alla definizione di stabilità di un'area, ma tra questi, assumono un ruolo prioritario e determinate le condizioni geolitologiche e morfologiche, che attestano il particolare stadio evolutivo raggiunto dal territorio.

Per tanto l'area in esame può considerarsi stabile, in quanto:

1. Non esistono diversità litologiche molto marcate tra i vari terreni affioranti (appartenenti tutti a formazioni piroclastiche);
2. Non esistono fenomeni di dissesto in atto;
3. Non esistono differenze altimetriche apprezzabili.

La stabilità di un'area, va valutata anche in base all'esistenza d'eventuali vuoti sotterranei, va ricordato che il territorio di Trentola Ducenta, al pari di quello di numerosi altri comuni limitrofi, è stato utilizzato in passato, per l'estrazione dal sottosuolo di materiali da costruzione (tufo).

Nella carta della stabilità il centro storico è stato indicato come area soggetta ad eventuale fenomeni di instabilità, per la presenza di cavità di origine antropica nel sottosuolo.

Una maggior precisione della presenza delle cavità potrebbe essere evidenziata qualora si potesse realizzare una carta delle cavità, ancora non in possesso nel Comune in oggetto.

Presenza di cavità

Le cavità sono un fenomeno ampiamente presente nelle nostre aree e nello specifico nel Comune in oggetto.

Esse sono il risultato di antichi prelievi di una roccia tenera, facilmente lavorabile ma compatta che prende il nome di Tufo giallo del I periodo flegreo, che rappresenta una facies di zeolitizzazione della parte superiore dell'Ignimbrite campana.

Il loro sviluppo avviene nel bancone tufaceo che si sviluppa dai circa m. 6,00/7,00 dal p.c. fino a m. 10,00/11,00 dal p.c.

La volta in genere aveva uno spessore di circa m. 1,00, mentre la larghezza raramente superava i m. 6,00/7,00, ciò per impedire il crollo della volta.

Alla luce di ciò qualora si ritrovi una cavità sul territorio destinata a una nuova edificazione è necessario:

- Rilevare lo sviluppo della cavità, soprattutto nelle parti di accesso;
- Valutare interazione cavità/pareti e nuova struttura da realizzare;
- Individuare eventuali zone cariate e relativi tombamenti e contrafforti.
- Caratterizzare con opportuni prelievi i parametri fisico meccanici del materiale.

Dal punto di vista sismico a memoria d'uomo mai nessun crollo si è verificato al passaggio di un'onda sismica.

I crolli delle cavità sono dovuti o di una cattiva capacità di realizzazione o a infiltrazioni d'acqua che hanno provocato un decadimento dei parametri fisico meccanico e relativo crollo.

Ulteriori elementi di stabilità da valutare ed eliminare sono la presenza di infiltrazioni, che vanno opportunamente eliminate.

Qualora una cavità risulti crollata allora vanno messe in atto le opportune misure in sicurezza e riempimento.

Gli studi di microzonizzazione sismica hanno l'obbligo di prevedere la distribuzione degli effetti sismici in un territorio urbano per effetto di nuovi terremoti in funzione delle caratteristiche locali con le cavità, fatto salvo che le onde elastiche che hanno necessità di un mezzo materiale, per cui nel vuoto esse non si propagano, poiché il passaggio delle onde vi è la propagazione delle stesse come onde di compressione (P), onde di taglio S e onde superficiali con moto delle particelle che avviene in piano orizzontale e trasversale rispetto alla direzione di propagazione (Love), mentre R fanno vibrare il terreno secondo orbite ellittiche.

Negli studi di microzonazione la presenza di cavità viene segnalata come zona di instabilità identificabile come Zona di Attenzione per cedimenti differenziali scad.

Negli ICMS 2008 sono essenti indicazioni per valutare la vulnerabilità di tali oggetti, ma in funzione del loro grado di conoscenza vengono divisi in ZA (Zona Attenzione) ZS (Zona Suscettibilità) e ZR (Zona Rispetto).

Metodologia d'indagine

Per la determinazione delle caratteristiche dell'area, sono stati verificati sia lavori allegati al P.R.G., sia quelli allegati al P.U.C., sia lavori bibliografici.

Le varie ipotesi sono state valutate in base all'esperienza ed in base ad una campagna d'indagini dirette ed indirette.

La campagna d'indagini è stata pianificata prima con un rilevamento di campagna, per la valutazione di eventuali dissesti in atto e potenziali e per il rilievo della falda nei pozzi circostanti.

Per lo studio del precedente strumento urbanistico (PUC) sono stati eseguiti n°4 sondaggi spinti fino ad una profondità di mt. 35,00 dal p.c.

I sondaggi sono stati eseguiti con una macchina della Teredo DC 100 la quale ci ha fornito indicazioni sulle caratteristiche stratigrafiche del sito,

Durante i sondaggi sono state eseguite delle prove S.P.T. finalizzate all'individuazione dei parametri di deformabilità e rottura significativi.

Le prove S.P.T. sono state eseguite contando il numero di colpi di un maglio del peso di 63.5 kg e volata cm.76 per infiggere un campionatore standardizzato tipo Raymond.

L'attrezzo viene infisso prima per 15 cm senza contare i colpi, poi per i successivi cm 30,5 contando il numero N di colpi necessari.

Tale numero N_{spt} viene indicato come misura della resistenza alla penetrazione.

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati prelevati n°8 campioni su cui sono state effettuate le seguenti prove di laboratorio:

- n°8 caratteristiche fisiche;
- n°4 prove di taglio diretto;
- n°4 prove di analisi granulometrica per setacciatura.

In seguito i sondaggi sono stati predisposti per l'esecuzione di altrettante indagine sismiche del tipo Down-Hole

Considerazioni geotecniche

I valori stimati e schematizzati tipici del terreno sono stati inizialmente stimati da una pianificazione delle indagini in sito ed in laboratorio, i parametri sono stati mediati tra tutti i valori ottenuti sia dalle prove in sito da noi eseguite, sia dai dati di laboratorio pregressi, sia dai valori da noi ottenuti nella campagna di indagine, che si è in seguito concretizzata in indagini in sito sondaggi e prove di laboratorio.

Le indagini eseguite hanno permesso dopo aver prelevato campioni indisturbati in sito le caratteristiche geotecniche che possono così essere raggruppate:

- a) Caratteristiche di identificazione
- b) Fisiche e generali
- c) Di resistenza e rottura

Nel nostro caso hanno assunto maggiore importanza le granulometrie distintive dei terreni a grana grossa utili alla comprensione della tipologia di terreno.

Le caratteristiche fisiche e generali hanno compreso:

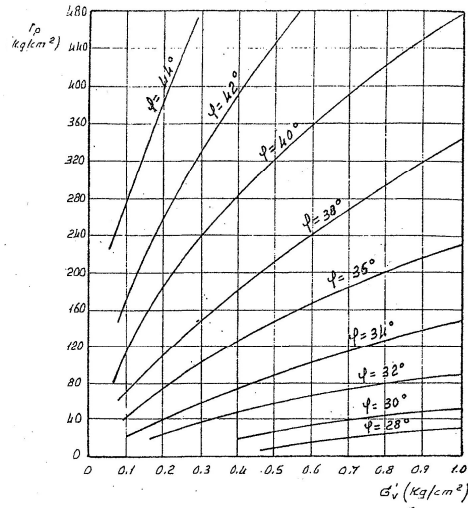
- peso secco dell'unità di volume
- peso dell'unità di volume saturo d'acqua
- peso dell'unità di volume immerso in acqua
- grado di saturazione
- porosità
- indice di porosità

Sull'altro gruppo di caratteristiche meccaniche la condizione è paritetica fra prove di laboratorio e in sito.

Per le prove in sito particolare attenzione è stata data ai risultati ricavati dalle prove penetrometriche e dalle prove Spt, in particolare nel numero di colpi

I dati caratteristici dei singoli strati mediati e correlati in primis con i grafici più significativi della letteratura classica geotecnica.

Ai fini della caratterizzazione dell'angolo di attrito è stato utilizzato il grafico del De Mello (1971) che correla la tensione litostatica efficace al n. dei colpi.



Invece per la determinazione della densità relativa viene utilizzato il diagramma di Schemertmann (1975)

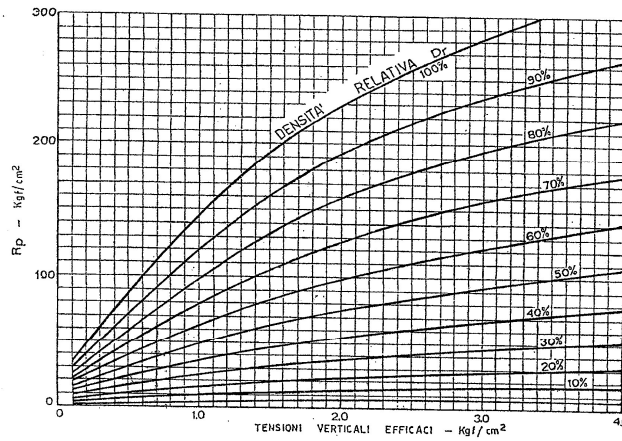


Fig. 16 - STIMA DELLA DENSITA' RELATIVA PER SABBIE NORMALMENTE CONSOLIDATE, DA FINI LIMOSE A MEDIE UNIFORMI (da SCHEMERTMANN, 1975)

Per le caratteristiche di deformabilità e rottura del terreno si utilizza la seguente correlazione:

$$r_p = \alpha N_{sp}$$

dove r_p = resistenza alla punta in Kg/cm^2

α = coefficiente di correlazione che varia da 2 per limi sabbiosi a 6,2 per ghiaie, nel nostro caso viene utilizzato per sabbie più o meno limose un valore di 3,5.

Una volta così ricavata il valore di r_p viene calcolato il modulo edometrico dalla seguente relazione:

$$E_d = a R_p$$

Dove a = coefficiente di correlazione variabile da 2,5 e 5 nel nostro caso è stato utilizzato un valore pari a 3.

R_p = resistenza alla punta in Kg/cm^2 .

Tutti i valori così caratterizzati sono stati mediati e schematizzati nella seguente tabella:

Litologia	Profondità Mt.	Angolo Attrito Gradi	Peso Spec. T/mc	N. colpi medi	Modulo Edom. Kg/cmq	Coesione	Densità Rel. %
Vegetale –limi	0,00 – 3,50	20	1,40	4	42	0	15
Limo-sabbioso	3,50 – 5,00	33	1,40	12	126	0	50
Paleosuolo	5,00 – 6,00	26	1,30	6	63	0	35
Tufo	6,00 – 10,00	36	1,60	35	367	0	79
Bancone Cineritico	10,00 – 35,00	32	1,40	14	147	0	60

Indagine sismiche

Per la caratterizzazione sismica dei terreni ci si deve rifare ai risultati ottenuti dalle prove sismiche (down hole).

Down-hole n°1:

Stratigrafia mediata									
Strato	Profond Tetto (m)	Spessore (m)	Peso di Volume T/mc	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Poisson	Young	Taglio	Incompres.
1	0	4,00	1,2	229	73	0,44	193	67	603
2	4,00	4,00	1,4	606	205	0,43	1692	590	4425
3	8,00	6,00	1,4	1254	489	0,41	9754	3458	18096
4	14,00	12,00	1,5	1345	549	0,40	12681	4531	21102
5	26,00	9,00	1,5	1408	613	0,38	15610	5645	22195

Risultati prova down-hole

Secondo le norme del D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per la Costruzione”, la classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed i valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione

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

h_i - spessore dell'i-esimo strato

V_{si} - velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato

N - numero di strati

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

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_{s30} , ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

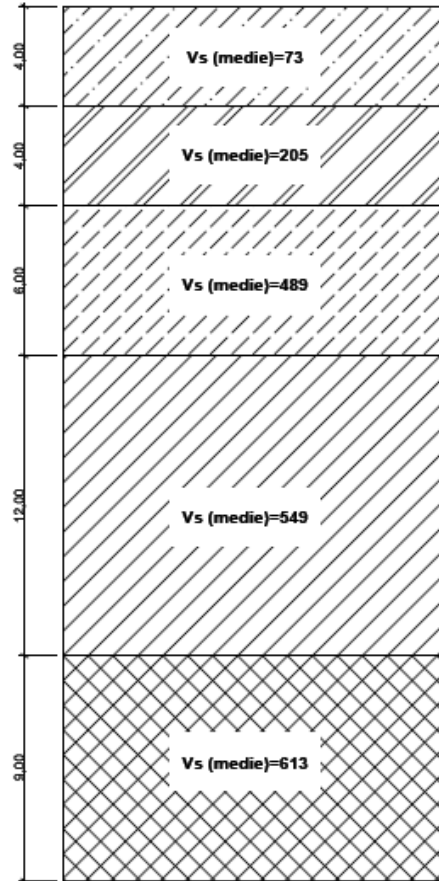
Qualora il bedrock è inferiore alla profondità di 30 m. viene utilizzata la stessa formula pregressa dove H è uguale alla profondità del substrato.

Gli spessori rilevati e le relative velocità delle onde S portano alla determinazione di una $V_{s,eq}$ pari a **283 m/sec**, indicando, per il sito in esame un suolo di Categoria "C".

Classe	Descrizione
A	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 metri.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o di terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiore a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiore a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 100 m/s e 180 m/s.
E	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 30 metri.

Tabella 1: Categorie di sottosuolo dal D.M. 17/01/2018

Sezione sismo-stratigrafica



Interpretazione stratigrafica

Per la caratterizzazione sismica dei terreni ci si deve rifare ai risultati ottenuti dalla sismica down hole da cui si è rinvenuta la presenza di primo strato dello spessore di circa 4,00 metri con una velocità media delle onde P di 229 m/sec ed una velocità media delle onde S di 73 m/sec.

Secondo strato che va dai 4,00 a 8,00 metri circa presenta una velocità media delle onde P di 606 m/sec ed una velocità delle onde S di 205 m/sec.

Terzo strato dallo spessore di mt. 6,00 è caratterizzato da una velocità media delle onde P pari a 1.254 m/sec ed una velocità delle onde S di 489 m/sec.

Quarto strato che va dai 14,00 a 26,00 metri circa presenta una velocità media delle onde P di 1.345 m/sec ed una velocità delle onde S di 549 m/sec.

Infine, il quinto strato da mt. 26,00 fino a fondo foro ha fatto registrare una media delle onde P di 1.408 m/sec ed una velocità delle onde S di 613 m/sec.

Determinazione della profondità del bedrock (H)

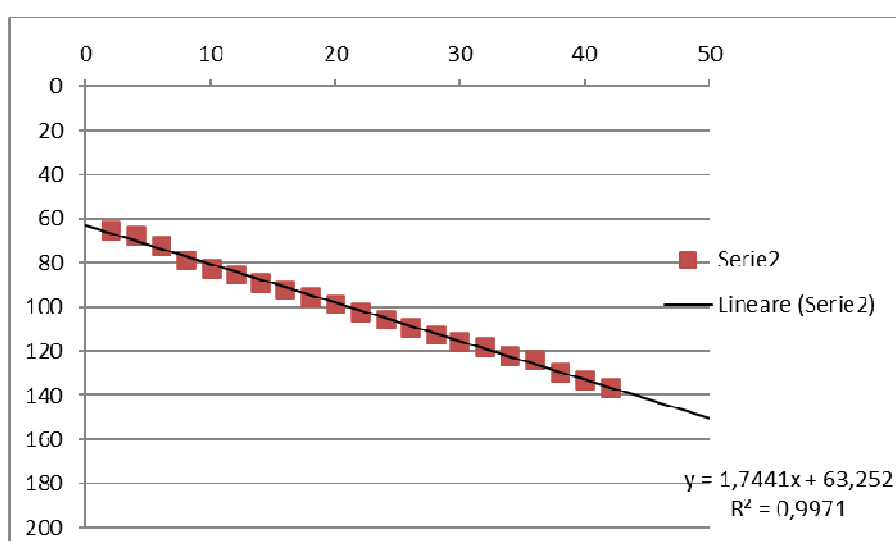
Per la determinazione del bedrock sono stati utilizzati i dati relativi al down hole utilizzato che si spinge fino ad una profondità di mt. 35,00, in seguito è possibile, avendo una serie di dati su una retta, estendere attraverso la linea di tendenza i dati per agevolare la previsione di valori futuri.

Se i dati come nel nostro caso sono lineari si utilizza l'equazione:

$$\gamma = mx + b$$

nel nostro caso l'equazione è:

$$\gamma = 1,7441x + 63,252$$



con la seguente equazione sono stati valutati i dati di tendenza che pongono ad una quota di circa mt. **42,00** un bedrock con

$$V_s = 308,44 \text{ m/s}$$

Il coefficiente R^2 dimostra invece la corrispondenza dei valori della linea di tendenza per i valori effettivi ed esso è pari a

$$R^2 0,99$$

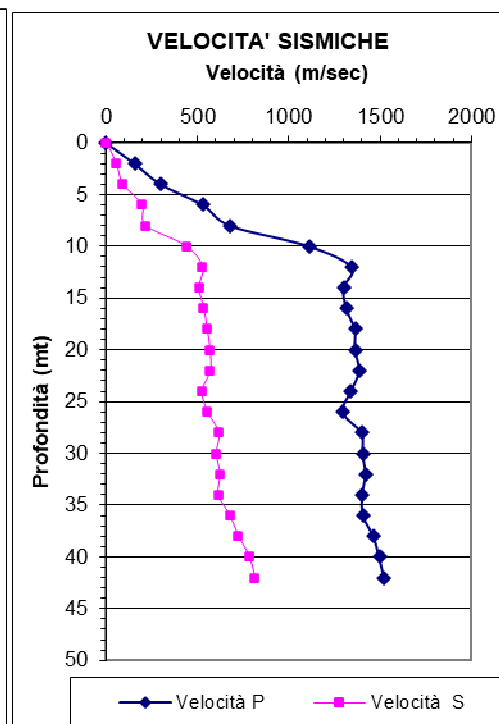
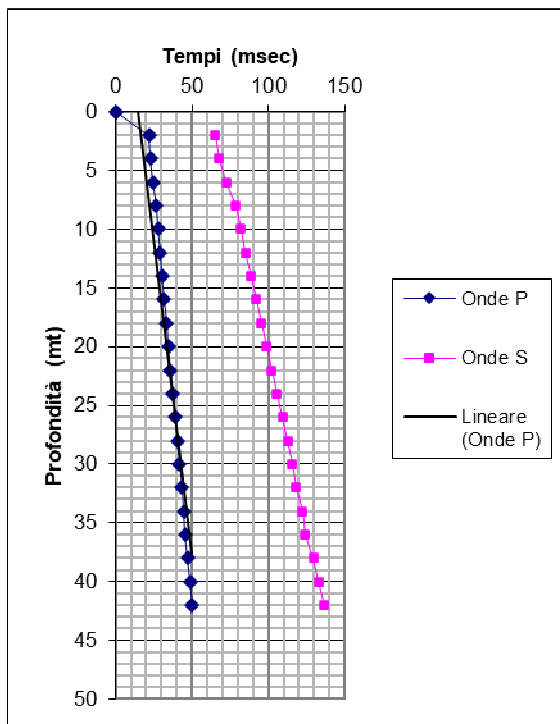
più che soddisfacente.

Per la determinazione delle V_{sh}

$$V_{Sh} = \frac{42}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Avremo un valore delle V_{sh} 317,43 m/s

Profondità dal p.c. in mt	Onde P		Onde S	
	Tempi	Velocità	Tempi	Velocità
	in msec	in m/sec	in msec	in m/sec
2	22,0	157	65,0	55
4	22,9	301	67,6	90
6	24,5	531	72,4	195
8	26,5	680	78,8	215
10	27,8	1115	82,2	436
12	29,0	1345	85,0	526
14	30,4	1301	88,6	506
16	31,8	1317	92,0	533
18	33,2	1363	95,4	551
20	34,6	1364	98,7	567
22	36,0	1387	102,0	569
24	37,5	1341	105,7	523
26	39,0	1297	109,3	553
28	40,4	1399	112,5	615
30	41,8	1406	115,8	601
32	43,2	1421	118,0	621
34	44,6	1403	122,2	612
36	45,3	1409	123,8	675
38	47,3	1465	129,5	723
40	48,7	1496	133,0	782
42	50,1	1523	136,5	812



una volta determinato le V_{sh} , vengono utilizzati gli appositi abachi per la determinazione delle V_{s30} , dove risulta essere circa 275,3 m/s, determinando una categoria di terreno di “C”

Tabella 3.2.2 - Valori di V_{30} (velocità equivalente nei primi 30 m) alle diverse profondità (H) corrispondenti alle diverse V_{sH} (velocità equivalenti su tutto lo spessore del deposito) per il profilo con pendenza intermedia.

H	V_{sH} (m/s)									
	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
35	143.8	191.0	236.0	285.9	335.2	385.1	435.6	486.3	589.3	693.9
40	139.2	184.1	228.8	275.3	324.1	374.0	424.8	476.1	581.4	689.4
50	131.6	172.7	213.7	257.9	306.0	355.7	407.1	459.5	568.5	682.1
60	126.7	165.4	204.0	246.7	294.3	344.1	395.7	448.9	560.3	677.5
70	122.7	159.4	196.0	237.5	284.8	334.6	386.5	440.3	553.8	673.8
80	120.6	156.4	191.9	232.8	280.0	329.7	381.8	436.0	550.5	671.9
90	118.6	153.3	187.9	228.1	275.1	324.9	377.2	431.6	547.1	670.1
100	116.5	150.2	183.7	223.4	270.2	320.0	372.5	427.3	543.8	668.3
110	115.5	148.7	181.6	220.9	267.7	317.5	370.7	425.0	542.1	667.3
120	114.4	147.1	179.5	218.5	265.2	315.0	367.8	422.8	540.5	666.4
130	113.4	145.5	177.3	216.1	262.6	312.6	365.4	420.6	538.8	665.4
140	112.3	143.9	175.2	213.6	260.1	310.1	363.0	418.4	537.1	664.5
150	111.7	142.3	173.1	211.7	257.5	307.5	360.6	416.7	535.4	663.6

Down-hole n°2:

Stratigrafia mediata

Strato	Profond Tetto (m)	Spessore (m)	Peso di Volume T/mc	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Poisson	Young	Taglio	Incompres
1	0	4,00	1,2	326	108	0,44	421	147	1125
2	4,00	4,00	1,4	770	241	0,45	2342	810	7263
3	8,00	6,00	1,4	1095	410	0,42	6869	2423	14151
4	14,00	10,00	1,5	1350	538	0,40	12212	4348	21611
5	24,00	11,00	1,5	1438	620	0,39	15968	5761	23352

Risultati prova down-hole

Secondo le norme del D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per la Costruzione”, la classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed i valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione

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

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 quello come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800m/s.

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_{s30} , ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

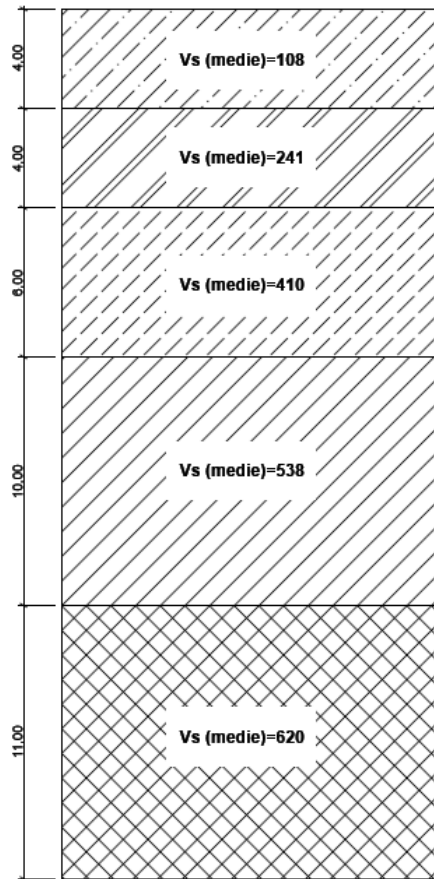
Qualora il bedrock è inferiore alla profondità di 30 m. viene utilizzata la stessa formula pregressa dove H è uguale alla profondità del substrato.

Gli spessori rilevati e le relative velocità delle onde S portano alla determinazione di una $V_{s,eq}$ pari a **333 m/sec**, indicando, per il sito in esame un suolo di Categoria “C”.

Classe	Descrizione
A	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 metri.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o di terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiore a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiore a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 100 m/s e 180 m/s.
E	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 30 metri.

Tabella 1: Categorie di sottosuolo dal D.M. 17/01/2018

Sezione sismo-stratigrafica



Interpretazione stratigrafica

Per la caratterizzazione sismica dei terreni ci si deve rifare ai risultati ottenuti dalla sismica down-hole da cui si è rinvenuta la presenza di primo strato dello spessore di circa 4,00 metri con una velocità media delle onde P di 326 m/sec ed una velocità media delle onde S di 108 m/sec.

Secondo strato che va dai 4,00 a 8,00 metri circa presenta una velocità media delle onde P di 770 m/sec ed una velocità delle onde S di 241 m/sec.

Terzo strato dallo spessore di mt. 6,00 è caratterizzato da una velocità media delle onde P pari a 1.095 m/sec ed una velocità delle onde S di 410 m/sec.

Quarto strato che va dai 14,00 a 24,00 metri circa presenta una velocità media delle onde P pari a 1.350 m/sec ed una velocità delle onde S di 538 m/sec.

Infine, il quinto strato da mt. 24,00 fino a fondo foro ha fatto registrare una media delle onde P pari a 1.438 m/sec ed una velocità delle onde S di 620 m/sec.

Determinazione della profondità del bedrock (H)

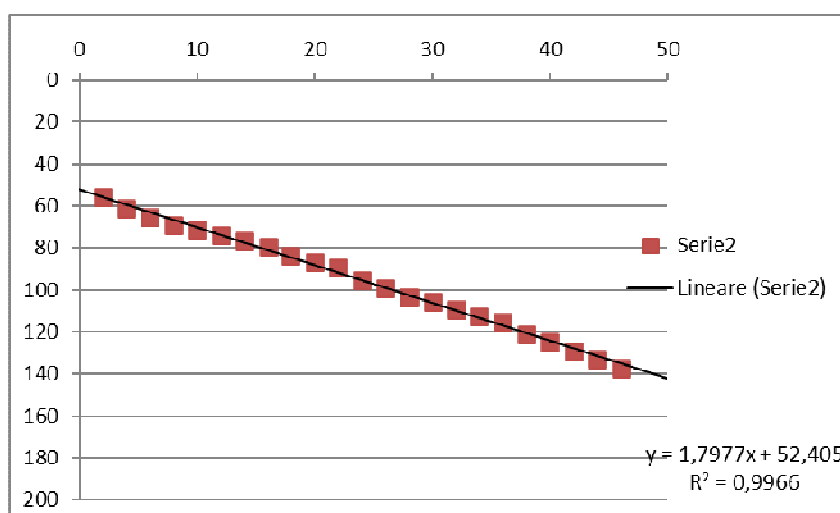
Per la determinazione del bedrock sono stati utilizzati i dati relativi al down hole utilizzato che si spinge fino ad una profondità di mt. 35,00, in seguito è possibile, avendo una serie di dati su una retta, estendere attraverso la linea di tendenza i dati per agevolare la previsione di valori futuri.

Se i dati come nel nostro caso sono lineari si utilizza l'equazione:

$$\gamma = mx + b$$

nel nostro caso l'equazione è:

$$\gamma = 1,7977x + 52,405$$



con la seguente equazione sono stati valutati i dati di tendenza che pongono ad una quota di circa mt. **46,00** un bedrock con

$$V_s = 375,69 \text{ m/s}$$

Il coefficiente R^2 dimostra invece la corrispondenza dei valori della linea di tendenza per i valori effettivi ed esso è pari a

$$R^2 0.99$$

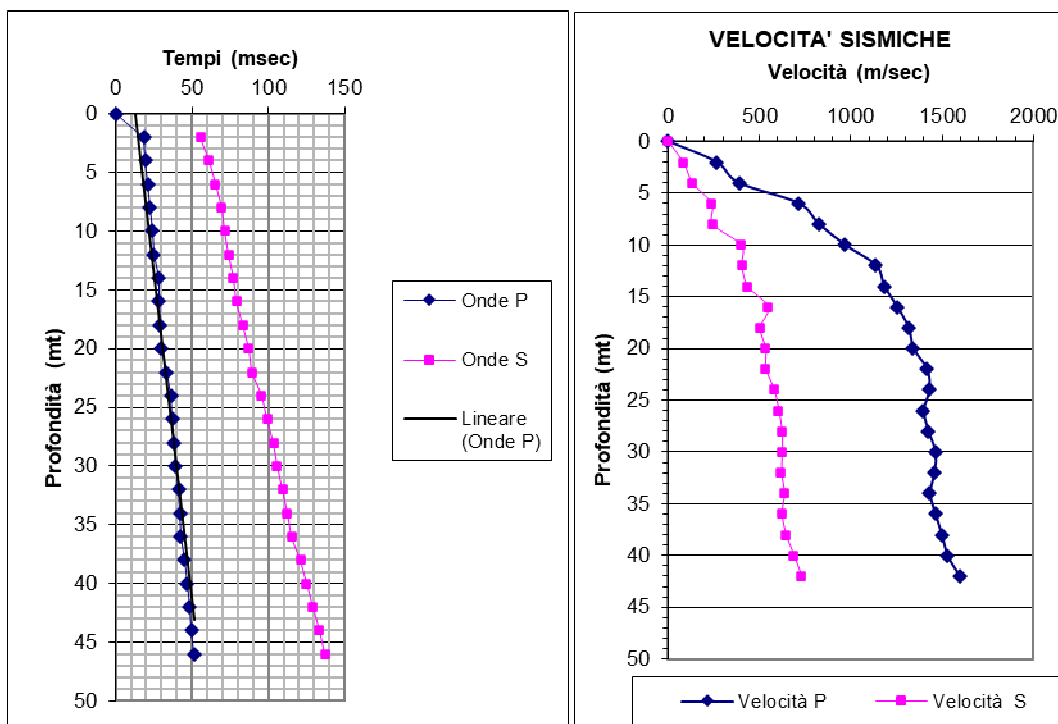
più che soddisfacente.

Per la determinazione delle V_{sh}

$$V_{sh} = \frac{46}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Avremo un valore delle V_{sh} 383.99 m/s

Profondità dal p.c. in mt	Onde P		Onde S	
	Tempi	Velocità	Tempi	Velocità
	in msec	in m/sec	in msec	in m/sec
2	18,5	265	55,6	82
4	19,3	387	61,2	133
6	21,2	715	67,5	237
8	22,3	825	69,3	244
10	24,2	967	71,3	397
12	24,9	1137	74,0	401
14	28,2	1182	75,6	433
16	28,3	1253	75,9	545
18	28,9	1315	77,9	501
20	30,1	1341	81,6	531
22	33,2	1415	89,3	533
24	36,2	1427	95,3	579
26	37,2	1397	101,2	603
28	38,2	1423	105,6	621
30	39,3	1461	107,5	622
32	41,2	1455	109,1	618
34	41,9	1432	112,3	633
36	42,5	1461	115,2	621
38	45,2	1496	121,0	642
40	46,7	1527	125,0	686
42	48,2	1594	129,1	727
44	49,7	1537	133,1	782
46	51,2	1561	137,2	837



una volta determinato le V_{sh} , vengono utilizzati gli appositi abachi per la determinazione delle V_{s30} , dove risulta essere circa 355,7 m/s, determinando una categoria di terreno di “C”

Tabella 3.2.2 - Valori di V_{30} (velocità equivalente nei primi 30 m) alle diverse profondità (H) corrispondenti alle diverse V_{Hh} (velocità equivalenti su tutto lo spessore del deposito) per il profilo con pendenza intermedia.

H	V_{Hh} (m/s)									
	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
35	143.8	191.0	238.0	285.9	335.2	385.1	435.6	486.3	589.3	693.9
40	139.2	184.1	228.8	275.3	324.1	374.0	424.8	476.1	581.4	689.4
50	131.6	172.7	213.7	267.9	306.0	355.7	407.1	459.5	568.5	682.1
60	126.7	165.4	204.0	246.7	294.3	344.1	395.7	448.9	560.3	677.5
70	122.7	159.4	196.0	237.5	284.8	334.6	386.5	440.3	553.8	673.8
80	120.6	156.4	191.9	232.8	280.0	329.7	381.8	436.0	550.5	671.9
90	118.6	153.3	187.9	228.1	275.1	324.9	377.2	431.6	547.1	670.1
100	116.5	150.2	183.7	223.4	270.2	320.0	372.5	427.3	543.8	668.3
110	115.5	148.7	181.6	220.9	267.7	317.5	370.7	425.0	542.1	667.3
120	114.4	147.1	179.5	218.5	265.2	315.0	367.8	422.8	540.5	666.4
130	113.4	145.5	177.3	216.1	262.6	312.6	365.4	420.6	538.8	665.4
140	112.3	143.9	175.2	213.6	260.1	310.1	363.0	418.4	537.1	664.5
150	111.2	142.3	173.1	211.2	257.5	307.5	360.6	416.2	535.4	663.6

Down-hole n°3:

Stratigrafia mediata

Strato	Profond Tetto (m)	Spessore (m)	Peso di Volume T/mc	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Poisson	Young	Taglio	Incompres
1	0	6,00	1,2	433	148	0,43	820	285	2120
2	6,00	6,00	1,4	862	326	0,42	4240	1497	8431
3	12,00	6,00	1,4	1151	445	0,41	8450	2994	15926
4	18,00	6,00	1,5	1297	555	0,39	12855	4637	19069
5	24,00	11,00	1,5	1367	602	0,38	14993	5437	20799

Risultati prova down-hole

Secondo le norme del D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per la Costruzione”, la classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed i valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione

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

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 quello come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800m/s.

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_{s30} , ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

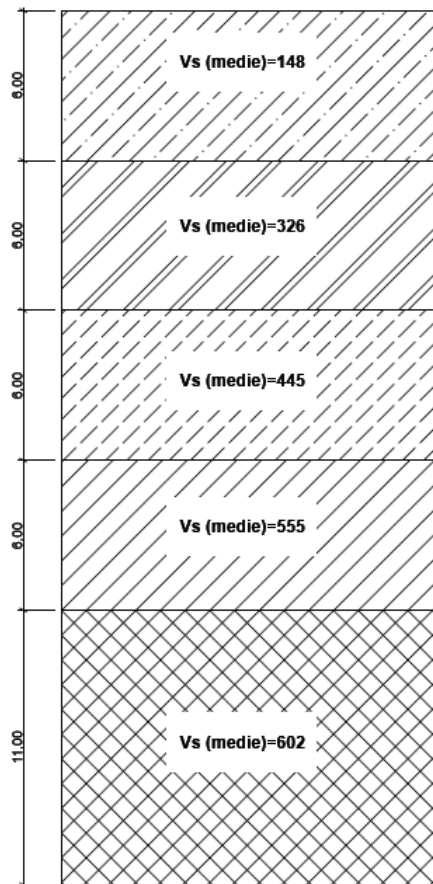
Qualora il bedrock è inferiore alla profondità di 30 m. viene utilizzata la stessa formula pregressa dove H è uguale alla profondità del substrato.

Gli spessori rilevati e le relative velocità delle onde S portano alla determinazione di una $V_{s,eq}$ pari a **295 m/sec**, indicando, per il sito in esame un suolo di Categoria “C”.

Classe	Descrizione
A	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 metri.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o di terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiore a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiore a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 100 m/s e 180 m/s.
E	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 30 metri.

Tabella 1: Categorie di sottosuolo dal D.M. 17/01/2018

Sezione sismo-stratigrafica



Interpretazione stratigrafica

Per la caratterizzazione sismica dei terreni ci si deve rifare ai risultati ottenuti dalla sismica down-hole da cui si è rinvenuta la presenza di primo strato dello spessore di circa 6,00 metri con una velocità media delle onde P di 433 m/sec ed una velocità media delle onde S di 148 m/sec.

Secondo strato che va dai 6,00 a 12,00 metri circa presenta una velocità media delle onde P pari a 862 m/sec ed una velocità delle onde S di 326 m/sec.

Terzo strato dallo spessore di mt. 6,00 è caratterizzato da una velocità media delle onde P pari a 1.151 m/sec ed una velocità delle onde S di 445 m/sec.

Quarto strato che va dai 18,00 a 24,00 metri circa presenta una velocità media delle onde P pari a 1.297 m/sec ed una velocità delle onde S di 555 m/sec.

Infine, il quinto strato che va dai mt. 24,00 fino a fondo foro ha fatto registrare una media delle onde P pari a 1.367 m/sec ed una velocità delle onde S di 602 m/sec.

Determinazione della profondità del bedrock (H)

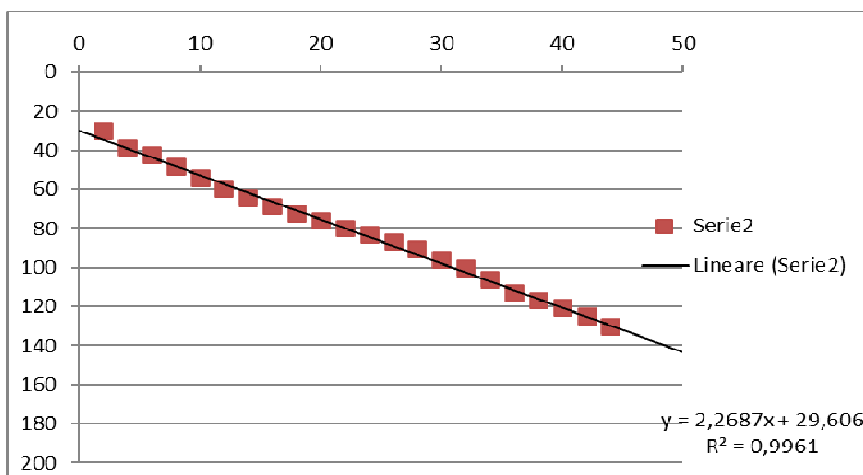
Per la determinazione del bedrock sono stati utilizzati i dati relativi al down hole utilizzato che si spinge fino ad una profondità di mt. 35,00, in seguito è possibile, avendo una serie di dati su una retta, estendere attraverso la linea di tendenza i dati per agevolare la previsione di valori futuri.

Se i dati come nel nostro caso sono lineari si utilizza l'equazione:

$$\gamma = mx + b$$

nel nostro caso l'equazione è:

$$\gamma = 2,2687x + 29,600$$



con la seguente equazione sono stati valutati i dati di tendenza che pongono ad una quota di circa mt. **44,00** un bedrock con

$$V_s = 382,99 \text{ m/s}$$

Il coefficiente R^2 dimostra invece la corrispondenza dei valori della linea di tendenza per i valori effettivi ed esso è pari a

$$R^2 0.99$$

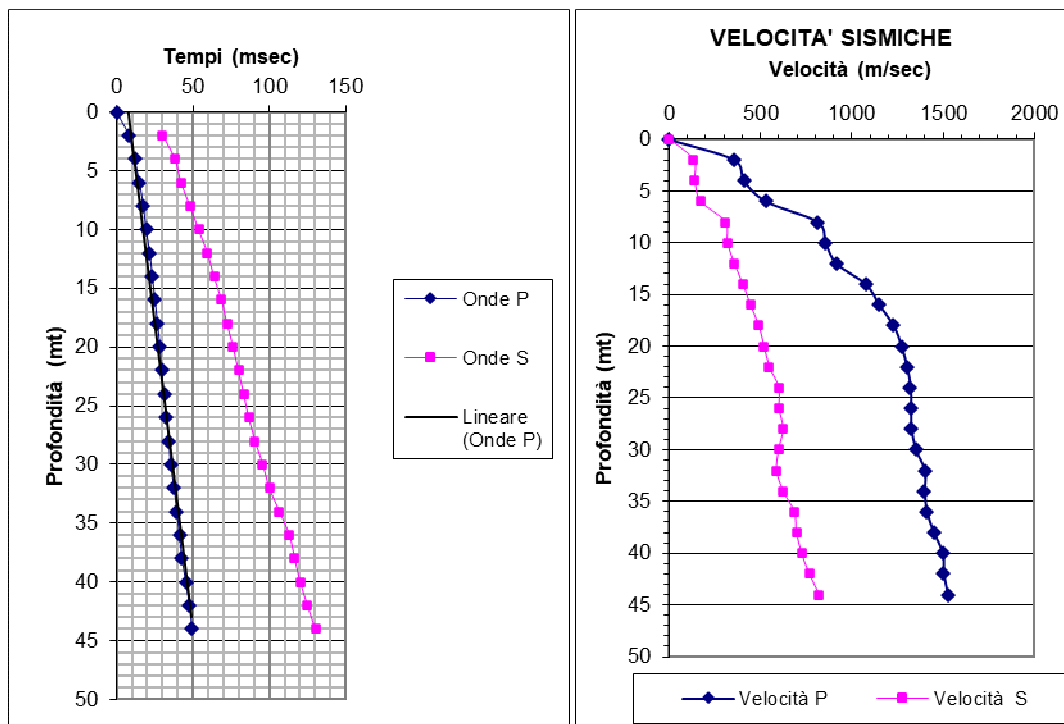
più che soddisfacente.

Per la determinazione delle V_{sh}

$$V_{Sh} = \frac{44}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Avremo un valore delle V_{sh} 386.47 m/s

Profondità dal p.c. in mt	Onde P		Onde S	
	Tempi	Velocità	Tempi	Velocità
	in msec	in m/sec	in msec	in m/sec
2	7,9	358	21,3	133
4	11,7	410	32,8	140
6	15,0	531	42,1	171
8	17,2	814	47,9	306
10	19,4	856	53,8	318
12	21,5	916	59,2	355
14	23,3	1076	64,0	403
16	25,0	1149	68,4	443
18	26,6	1227	72,4	490
20	28,2	1271	76,2	518
22	29,6	1301	79,8	548
24	31,0	1320	83,1	599
26	32,5	1323	86,7	601
28	34,0	1325	90,3	622
30	35,5	1350	93,8	598
32	37,6	1398	100,0	587
34	39,2	1397	109,1	601
36	41,1	1409	113,2	603
38	42,5	1448	116,5	654
40	45,6	1496	120,4	691
42	47,4	1501	124,9	749
44	49,1	1524	130,2	821



una volta determinato le V_{sh} , vengono utilizzati gli appositi abachi per la determinazione delle V_{s30} , dove risulta essere circa 324,1 m/s, determinando una categoria di terreno di "C"

Tabella 3.2.2 - Valori di V_{30} (velocità equivalente nei primi 30 m) alle diverse profondità (H) corrispondenti alle diverse V_{Hh} (velocità equivalenti su tutto lo spessore del deposito) per il profilo con pendenza intermedia.

	V_{Hh} (m/s)									
	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
35	143.8	191.0	238.0	285.9	335.2	385.1	435.6	486.3	589.3	693.9
40	139.2	184.1	228.8	275.3	324.1	374.0	424.8	476.1	581.4	689.4
50	131.6	172.7	213.7	267.9	306.0	355.7	407.1	459.5	568.5	682.1
60	126.7	165.4	204.0	246.7	294.3	344.1	395.7	448.9	560.3	677.5
70	122.7	159.4	196.0	237.5	284.8	334.6	386.5	440.3	553.8	673.8
80	120.6	156.4	191.9	232.8	280.0	329.7	381.8	436.0	550.5	671.9
90	118.6	153.3	187.9	228.1	275.1	324.9	377.2	431.6	547.1	670.1
100	116.5	150.2	183.7	223.4	270.2	320.0	372.5	427.3	543.8	668.3
110	115.5	148.7	181.6	220.9	267.7	317.5	370.7	425.0	542.1	667.3
120	114.4	147.1	179.5	218.5	265.2	315.0	367.8	422.8	540.5	666.4
130	113.4	145.5	177.3	216.1	262.6	312.6	365.4	420.6	538.8	665.4
140	112.3	143.9	175.2	213.6	260.1	310.1	363.0	418.4	537.1	664.5
150	111.2	142.3	173.1	211.2	257.5	307.5	360.6	416.2	535.4	663.6

Down-hole n°4:

Stratigrafia mediata

Strato	Profond Tetto (m)	Spessore (m)	Peso di Volume T/mc	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Poisson	Young	Taglio	Incompres
1	0	4,00	1,2	360	117	0,44	483	167	1380
2	4,00	4,00	1,4	928	283	0,45	3259	1125	10628
3	8,00	4,00	1,4	908	414	0,36	6714	2137	8554
4	12,00	8,00	1,5	925	442	0,35	7929	2937	8954
5	20,00	15,00	1,5	1153	554	0,35	12463	4619	13885

Risultati prova down-hole

Secondo le norme del D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per la Costruzione”, la classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed i valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

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 quello come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800m/s.

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_{s30} , ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

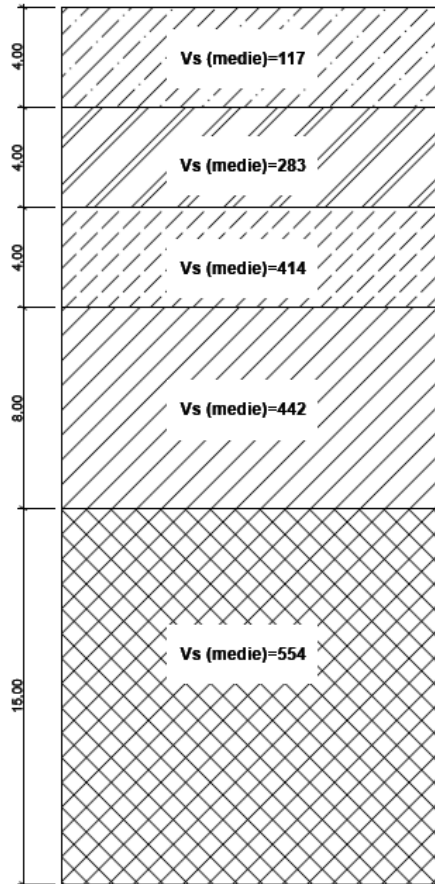
Qualora il bedrock è inferiore alla profondità di 30 m. viene utilizzata la stessa formula pregressa dove H è uguale alla profondità del substrato.

Gli spessori rilevati e le relative velocità delle onde S portano alla determinazione di una $V_{s,eq}$ pari a **335 m/sec**, indicando, per il sito in esame un suolo di Categoria “C”.

Classe	Descrizione
A	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 metri.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o di terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiore a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiore a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente, compresi fra 100 m/s e 180 m/s.
E	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 30 metri.

Tabella 1: Categorie di sottosuolo dal D.M. 17/01/2018

Sezione sismo-stratigrafica



Interpretazione stratigrafica

Per la caratterizzazione sismica dei terreni ci si deve rifare ai risultati ottenuti dalla sismica Down-hole da cui si è rinvenuta la presenza di primo strato dello spessore di circa 4,00 metri con una velocità media delle onde P di 360 m/sec ed una velocità media delle onde S di 117 m/sec.

Secondo strato che va dai 4,00 a 8,00 metri circa presenta una velocità media delle onde P pari a 928 m/sec ed una velocità delle onde S di 283 m/sec.

Terzo strato dallo spessore di mt. 4,00 è caratterizzato da una velocità media delle onde P pari a 908 m/sec ed una velocità delle onde S di 414 m/sec.

Quarto strato che va dai 12,00 a 20,00 metri circa presenta una velocità media delle onde P pari a 925 m/sec ed una velocità delle onde S di 442 m/sec.

Infine il quinto strato da mt. 20,00 fino fondo foro ha fatto registrare una media delle onde P pari a 1.153 m/sec ed una velocità delle onde S di 554 m/sec.

Determinazione della profondità del bedrock (H)

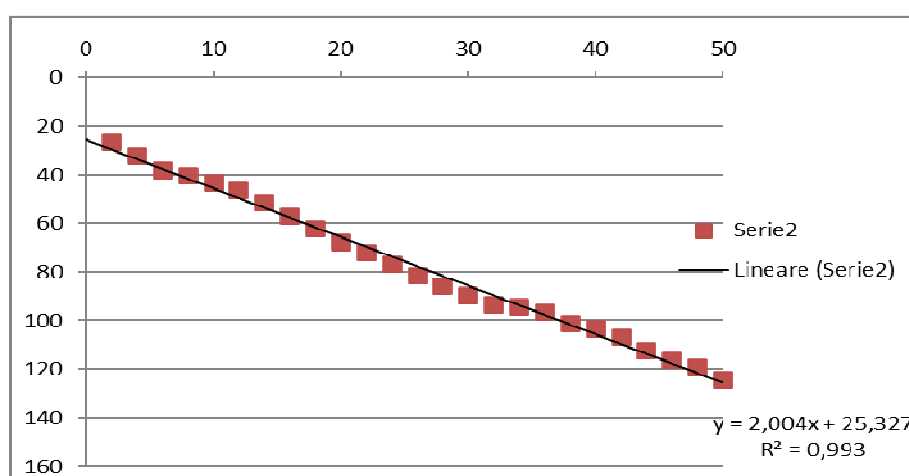
Per la determinazione del bedrock sono stati utilizzati i dati relativi al down hole utilizzato che si spinge fino ad una profondità di mt. 35,00, in seguito è possibile, avendo una serie di dati su una retta, estendere attraverso la linea di tendenza i dati per agevolare la previsione di valori futuri.

Se i dati come nel nostro caso sono lineari si utilizza l'equazione:

$$\gamma = mx + b$$

nel nostro caso l'equazione è:

$$\gamma = 2,004x + 25,327$$



con la seguente equazione sono stati valutati i dati di tendenza che pongono ad una quota di circa mt. **50,00** un bedrock con

$$V_s = 395,21 \text{ m/s}$$

Il coefficiente R^2 dimostra invece la corrispondenza dei valori della linea di tendenza per i valori effettivi ed esso è pari a

$$R^2 0,99$$

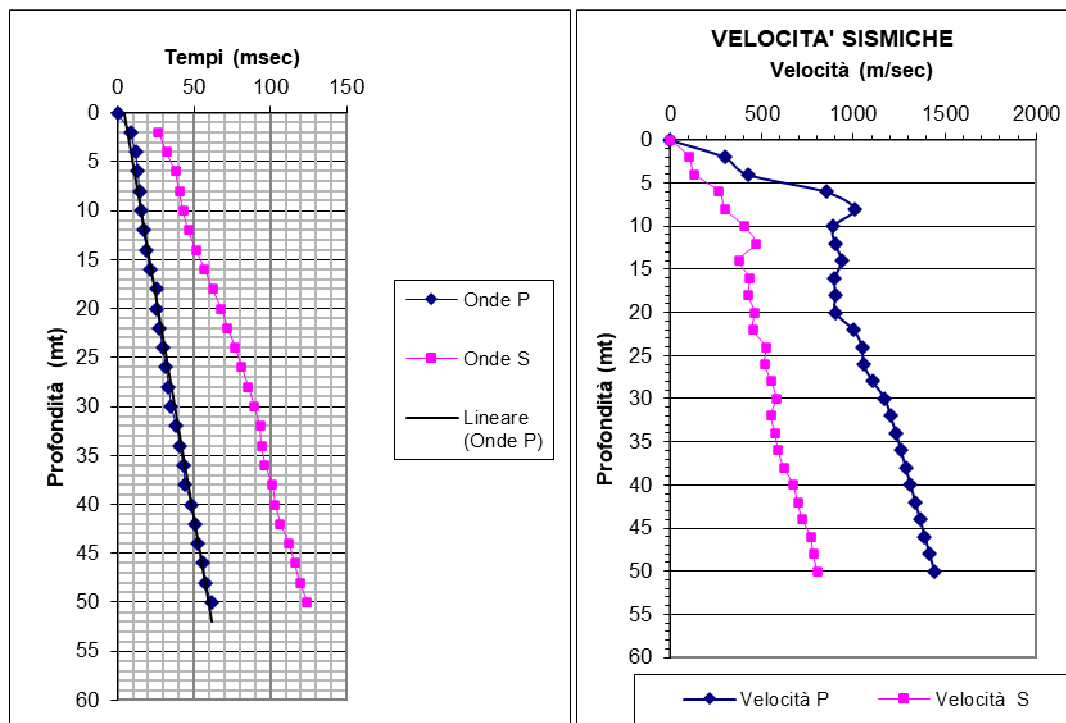
più che soddisfacente.

Per la determinazione delle V_{sh}

$$V_{Sh} = \frac{50}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Avremo un valore delle V_{sh} 400.94 m/s

Profondità dal p.c. in mt	Onde P		Onde S	
	Tempi	Velocità	Tempi	Velocità
	in msec	in m/sec	in msec	in m/sec
2	8,5	297	26,5	101
4	12,0	423	36,0	133
6	13,0	850	37,9	267
8	14,2	1005	40,3	299
10	15,5	890	43,0	401
12	17,0	900	46,2	465
14	19,1	935	51,4	377
16	21,3	898	56,8	433
18	25,5	901	62,2	425
20	25,7	902	67,7	461
22	27,6	1000	72,1	450
24	29,6	1047	76,8	521
26	31,5	1055	81,3	515
28	33,3	1106	85,5	552
30	35,0	1172	89,5	578
32	38,2	1201	93,5	551
34	41,0	1233	101,0	573
36	43,1	1259	102,1	590
38	44,2	1285	103,2	621
40	48,5	1311	104,3	674
42	50,3	1337	105,4	696
44	52,7	1363	106,5	723
46	55,9	1389	107,6	767
48	57,4	1415	108,7	782
50	61,4	1441	109,8	804



una volta determinato le V_{sh} , vengono utilizzati gli appositi abachi per la determinazione delle V_{s30} , dove risulta essere circa 355,7 m/s, determinando una categoria di terreno di "C"

Tabella 3.2.2 - Valori di V_{30} (velocità equivalente nei primi 30 m) alle diverse profondità (H) corrispondenti alle diverse V_{sH} (velocità equivalenti su tutto lo spessore del deposito) per il profilo con pendenza intermedia.

	V_{sH} (m/s)									
	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
35	143.8	191.0	238.0	285.9	335.2	385.1	435.6	486.3	589.3	693.9
40	139.2	184.1	228.8	275.3	324.1	374.0	424.8	476.1	581.4	689.4
50	131.6	172.7	213.7	267.9	306.0	356.7	407.1	459.5	568.5	682.1
60	126.7	165.4	204.0	246.7	294.3	344.1	395.7	448.9	560.3	677.5
70	122.7	159.4	196.0	237.5	284.8	334.6	386.5	440.3	553.8	673.8
80	120.6	156.4	191.9	232.8	280.0	329.7	381.8	436.0	550.5	671.9
90	118.6	153.3	187.9	228.1	275.1	324.9	377.2	431.6	547.1	670.1
100	116.5	150.2	183.7	223.4	270.2	320.0	372.5	427.3	543.8	668.3
110	115.5	148.7	181.6	220.9	267.7	317.5	370.7	425.0	542.1	667.3
120	114.4	147.1	179.5	218.5	265.2	315.0	367.8	422.8	540.5	666.4
130	113.4	145.5	177.3	216.1	262.6	312.6	365.4	420.6	538.8	665.4
140	112.3	143.9	175.2	213.6	260.1	310.1	363.0	418.4	537.1	664.5
150	111.7	142.3	173.1	211.7	257.5	307.5	360.6	416.7	535.4	663.6

Interpretazione sulla profondità del bedrock nel territorio di Trentola-Ducenta

Alla luce dei risultati raggiunti dall'elaborazione dei n. 4 down hole che si sono spinti fino a mt. 35, non individuando la superficie del bedrock, è stato messo in essere il metodo della retta di regressione lineare per tutti e quattro i down hole eseguiti in area.

In considerazione dei risultati raggiunti dall'elaborazioni grafiche, indichiamo la posizione del bedrock nel territorio del Comune di Trentola Ducenta ad una quota di circa mt. 46 rispetto dal p.c.

Metodo Nakamura

Il metodo Nakamura si basa sulla misura del rumore sismico ambientale, il quale risulta prodotto da fenomeni atmosferici, sia dall'attività antropica, che dall'attività dinamica terrestre.

Si chiama anche MICROTREMORE in quanto riguarda oscillazioni molto piccole (10^{-15} m/s² in termini di accelerazione), ed esse sono inferiori di diversi ordini di grandezza rispetto a quelle indotte dai terremoti.

I metodi che si basano sull'acquisizione di microtremori si dicono passivi in quanto il rumore non è generato ad hoc come avviene nella sismica attiva (esplosioni).

Lo spettro di frequenza del rumore di fondo di un terreno roccioso pianeggiante presenta picchi a 0.14 e 0.07 Hz, comunemente interpretati come originati dalle onde oceaniche. Tali componenti vengono attenuati molto poco anche dopo tragitti di migliaia di Km. A tale andamento generale si sovrappongono le sorgenti locali, antropiche, che però si attenuano fortemente a frequenze superiori ai 20 Hz, a causa dell'assorbimento anelastico originato dall'attrito interno delle rocce.

Nel tragitto dalla sorgente al sito, le onde elastiche (sia di terremoto che di microtremore) subiscono, riflessioni, rifrazioni, intrappolamenti che dipendono dalla natura del sottosuolo attraversato. Ciò significa che, se da un lato l'informazione relativa alla sorgente viene persa, nel segnale è presente una parte che contiene informazioni relative al percorso ed in particolare alla struttura locale vicino al sensore.

Questa informazione sepolta all'interno del rumore casuale può essere estratta attraverso tecniche opportune, una di queste è la tecnica di Nakamura dei rapporti spettrali o semplicemente HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio).

I primi studi iniziati da Kanai (1957) servirono ad ottenere informazioni dagli spettri del rumore sismico registrato in sito. La tecnica che maggiormente è consolidata nell'uso dei rapporti spettrali è quella tra le componenti del moto orizzontale e verticale (HVRS) applicata da **Nakamura (1989)** per la **determinazione dell'amplificazione sismica locale.**

A questo metodo, seppur non unanimemente condiviso, viene ampiamente riconosciuto che l'HVSR fornisce stime affidabili delle **frequenze di risonanza dei sottosuoli.**

La tecnica di Nakamura può operare con una sola stazione sismica. Il metodo HVSR considera i microtremori come composti da onde Rayleigh, e presuppone che l'amplificazione relativa agli effetti di un sito sia causata dalla presenza di uno strato sedimentario giacente su un semispazio elastico.

In queste condizioni le componenti del moto sismico da analizzare sono quattro:

- Quelle orizzontali di superficie (Hs) e quelle orizzontali al bedrock (Hb)
- Quelle verticali di superficie (Vs) e quelle verticali al bedrock (Vb)

La frequenza di risonanza è ricercata al primo picco individuato dal rapporto fra la componente orizzontale e quella verticale dei segnali registrati.

Nel quadro del completamento delle indagini di Microzonazione Sismica di Livello 1 del Comune di Trentola Ducenta (Ce) sono state eseguite, nel mese di dicembre 2025, n. 5 misurazioni puntuali con tecnica dei rapporti spettrali (HVSr).

Descrizione dei caratteri sismici generali

La penisola italiana è una delle zone sismicamente più attive del Mediterraneo.

Essa è stata inoltre, sede di alcune tra le più antiche civiltà, e ciò ha permesso la registrazione di notizie attendibili anche di eventi sismici molto antichi, ma solo a partire dal XIX secolo gli studiosi di sismologia hanno cominciato a estrarre da queste cronache le informazioni riguardanti i terremoti nel tentativo di “scrivere” una storia sismica italiana.

Dalla raccolta e classificazione sistematica di eventi sismici sono nati i primi cataloghi dei terremoti. La nuova versione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI (Gdl, CPTI, 1999), detta CTPI2, aggiornata al 2002, è stata realizzata utilizzando tutti gli studi macrosismici e strumentali resi disponibili dal 1999 in poi.

Numerosi studi hanno sottolineato che la pericolosità sismica non dipende solo dal tipo di terremoto, dalla distanza tra l’epicentro e la località interessata, ma, soprattutto, dalle caratteristiche geologiche dell’area di interesse. Infatti, la geometria della struttura del sottosuolo, le variazioni dei tipi di terreni e delle sue proprietà con la profondità, le discontinuità laterali, e la superficie topografica sono all’origine delle larghe amplificazioni delle vibrazioni del terreno e sono stati correlati alla distribuzione del danno durante i terremoti distruttivi (Aki, 1993; Bard, 1994; Faccioli, 1991, 1996; Chavez-Garcia et alii, 1996). Questi fattori sono particolarmente importanti per la corretta valutazione dell’azione sismica nell’ambito della difesa dai terremoti, per tale motivo, ai fini della riduzione del rischio sismico, è importante riconoscere le aree in cui le oscillazioni del suolo sono più ampie e definire le frequenze con le quali esse tendono ad oscillare.

L’azione esercitata localmente dagli strati più superficiali, che operano sia da filtro che d’amplificatore, costituisce quello che va sotto il nome d’Effetto di Sito.

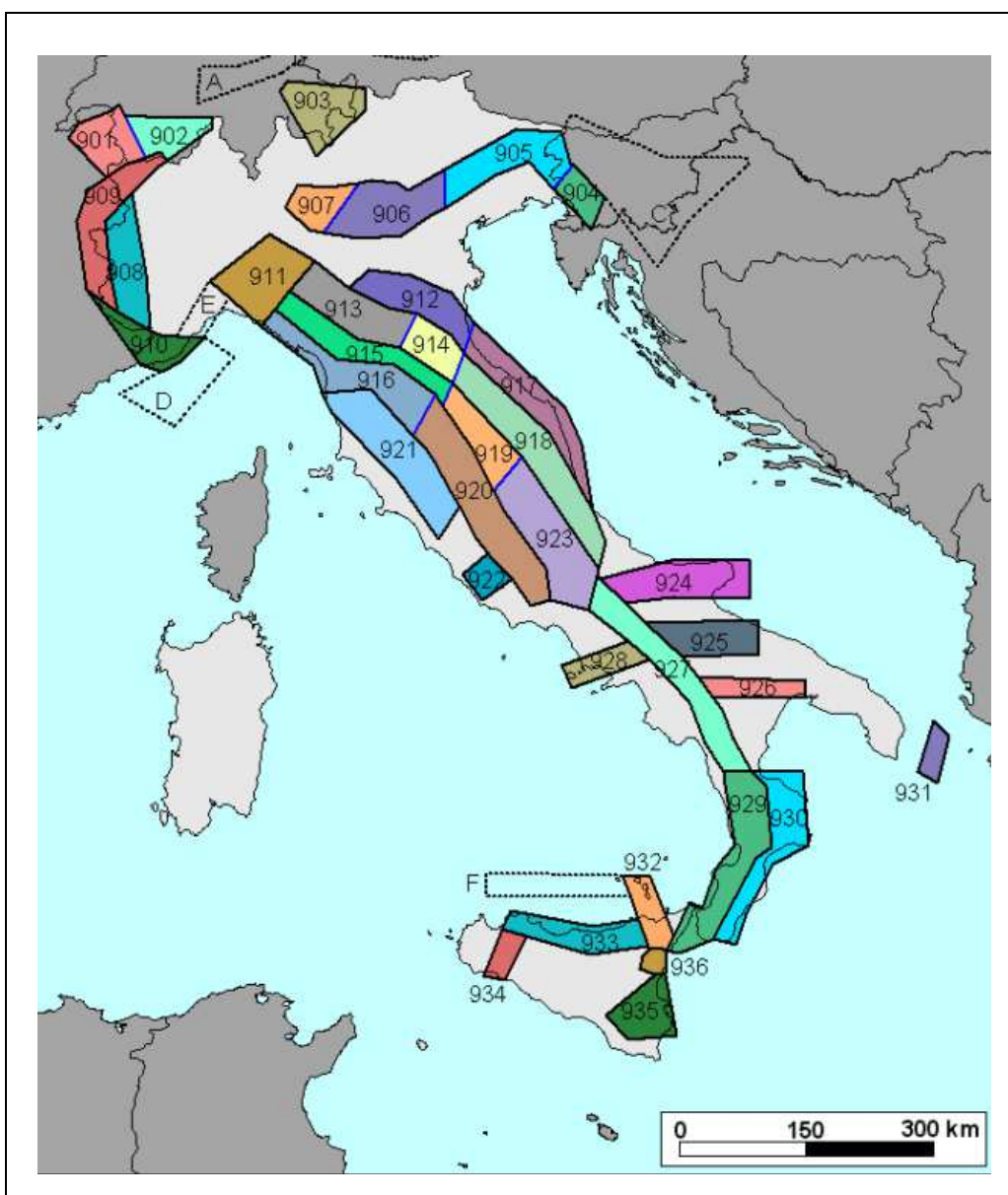
Riconoscere in dettaglio le aree caratterizzate in media da uguale Risposta di Sito, dovuta alle caratteristiche geologiche o alla topografia, è diventata una richiesta fondamentale negli studi geologici e geofisici relativi alle costruzioni.

Anche la nuova normativa sismica del territorio italiano (OPCM, n. 3274/2003; OPCM n. 3519 del 28/04/2006 e D.M. 14 gennaio 2008), sottolineano l'importanza della conoscenza delle condizioni geologiche del sito per adeguare le tecniche di costruzione.

Il territorio comunale di Trentola Ducenta, interessato nell'arco della sua storia sismica da più eventi, risente fortemente dell'effetto di sismi generatisi in due delle zone sismogenetiche definite dalla Zonazione Sismogenetica ZS9 a cura di Meletti e Valensise (marzo 2004).

Le fasce sismogenetiche sono:

- 927: Appennino campano – lucano;
- 928: Vulcani vesuviani;



Il territorio comunale di Trentola Ducenta (Ce) risulta interessato dagli effetti macrosismici di terremoti appenninici soprattutto di origine tettonica e, in misura subordinata, da eventi di origine vulcanica con epicentro nei vicini distretti del Vesuvio e dei campi Flegrei.

Quanto sopra, ben si coglie dai dati riportati in Tabella 1, relativi agli eventi più forti (in termini di Intensità macrosismica e Magnitudo) registrati negli ultimi 2000 anni, da cui è possibile rilevare come solo pochi eventi sono ascrivibili a sismi di origine vulcanica.

Anno	Mese	Giorno	Lat.	Long.	Iloc	Imax	M	Siti	Zona epicentrale
1694	9	8	40.87	15.4	7	10	6.8	251	Irpinia-Basilicata
1783	3	28	38.78	16.47	4	11	6.9	900	Calabria
1883	7	28	40.75	13.88	4.6	10	5.6	27	Casamicciola Terme
1456	12	5	41.3	14.72	7	11	7.1	218	Italia centro-meridionale
1857	12	16	40.35	15.85	7	11	7	338	Basilicata
1851	8	14	40.95	15.67	5	10	6.3	112	Basilicata
1887	12	3	39.57	16.22	3	9	5.5	142	Calabria settentrionale
1905	9	8	38.67	16.07	5	10.5	6.8	827	Calabria
1908	12	28	38.15	15.68	4.5	11	7.1	787	Calabria meridionale-Messina
1561	8	19	40.52	15.48	4.6	10	6.5	34	Vallo di Diano
1688	6	5	41.28	14.57	6	11	6.6	216	Sannio
1732	11	29	41.08	15.05	6.5	10.5	6.6	168	Irpinia
1805	7	26	41.5	14.47	6	10	6.6	223	Molise
1828	2	2	40.75	13.9	0	9	4.5	10	Casamicciola Terme
1853	4	9	40.82	15.22	6.5	9	5.9	47	Irpinia
1910	6	7	40.9	15.42	5.5	9	5.8	376	Irpinia-Basilicata
1915	1	13	41.98	13.65	3	11	7	860	Marsica
1930	7	23	41.05	15.37	7	10	6.7	511	Irpinia
1962	8	21	41.23	14.95	7	9	6.2	262	Irpinia
79	8	25	40.8	14.38	5	8	6.3	9	Area vesuviana
1982	3	21	40.00	15.77	4.5	7.5	5.5	126	Golfo di Policastro
1984	5	7	41.67	14.05	4.5	8	5.9	1255	Appennino abruzzese
1984	5	11	41.72	14.08	4	7	5.4	1255	Appennino abruzzese
1980	11	23	40.85	15.28	7	10	6.7	1395	Irpinia-Basilicata

Tabella 1: Catalogo dei terremoti più forti che hanno interessato il territorio comunale di Giugliano in Campania (NA) dall'anno 461 a.C. al 1990. LEGENDA: Iloc = intensità macrosismica locale (MCS); Imax = intensità massima dell'evento; M = magnitudo (Richter); Siti = numero di località interessate. (Dati INGV- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

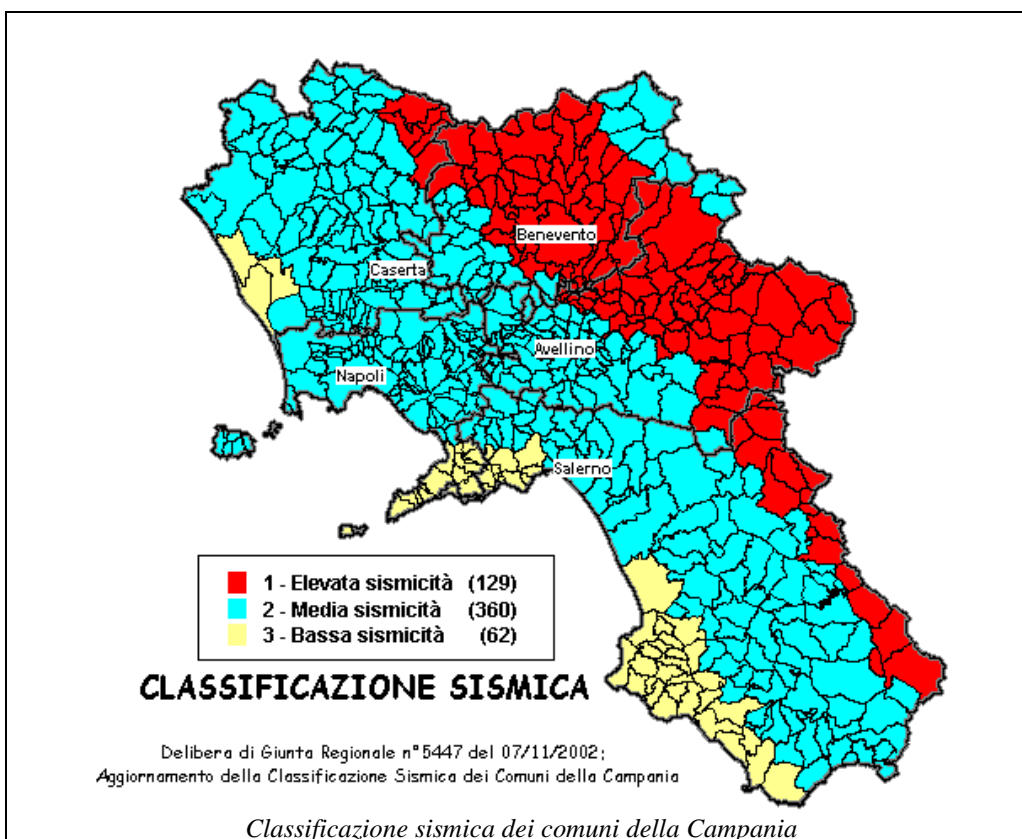
Eventi con magnitudo 4 – 5 ubicati a profondità fino a 35 km, sono molto diffusi soprattutto lungo la catena appenninica; qui i trend di fratturazione principali

hanno direzione prevalente NW – SE. Non sono rari eventi con magnitudo > 6, quale quello del 23 novembre 1980 che si è risentito nel territorio in studio con intensità locale non inferiore al VII grado della scala MCS.

Individuazione della vincolistica geologica gravante sul sito

Rischio sismico

In base alla delibera di Giunta Regionale n° 5447 del 07.11.2002, il Comune di Trentola Ducenta (Ce) è stato classificato in zona sismica 2



Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), indica che il territorio comunale di Trentola Ducenta rientra nelle celle contraddistinte da valori di ag di riferimento compresi tra 0.100 e 0.125 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento ag; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

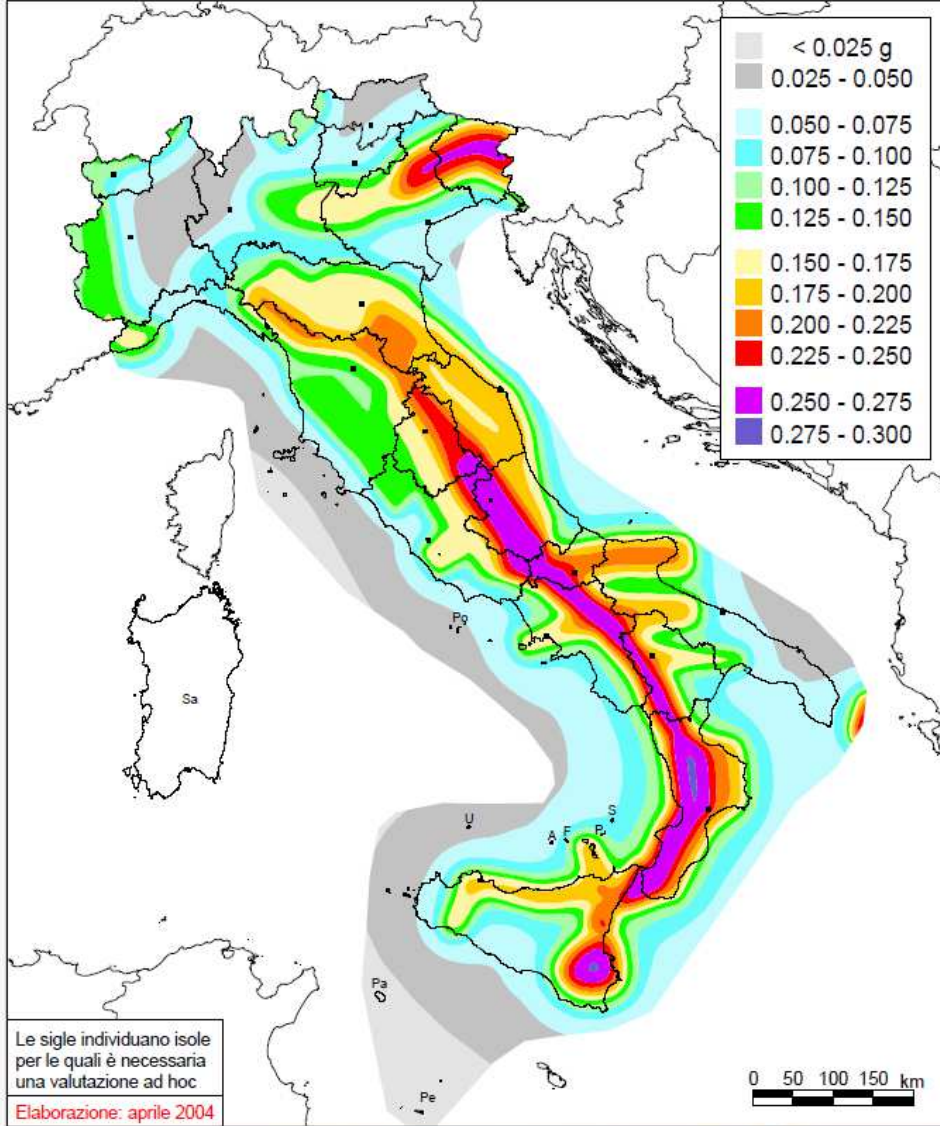
Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)

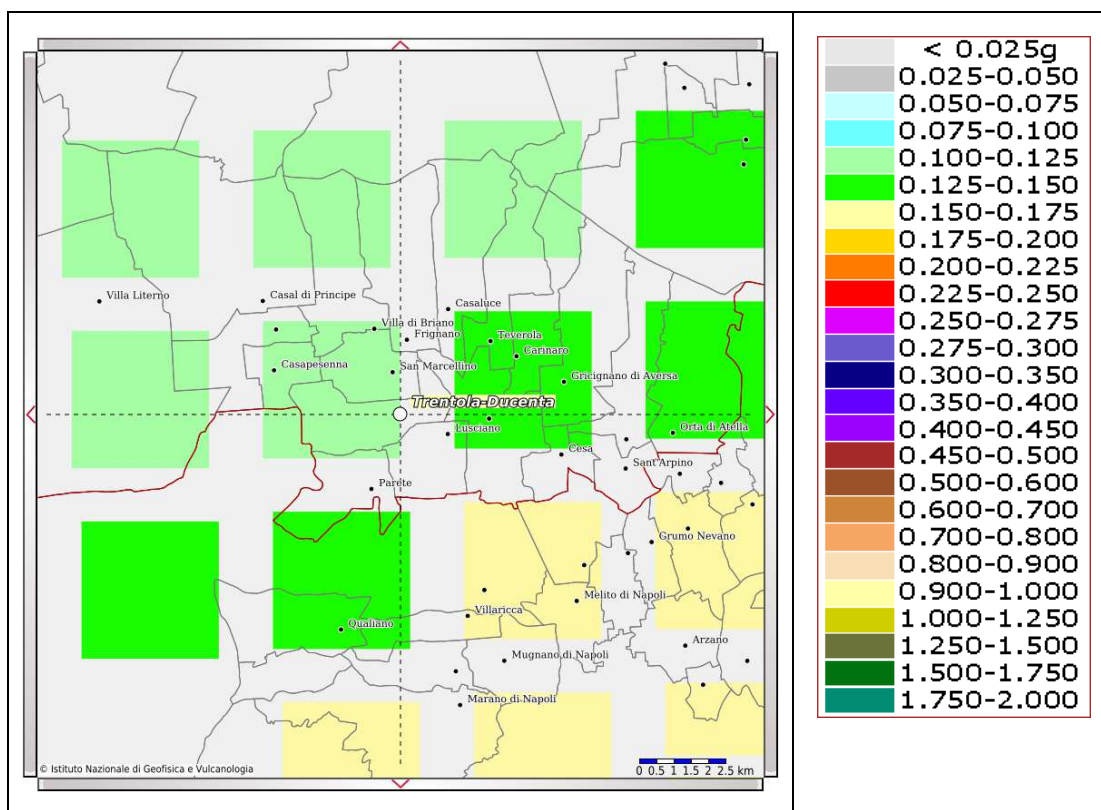
espressa in termini di accelerazione massima del suolo

con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli rigidi ($V_{S30} > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)



COMUNE DI TRENTOLOA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLOA DUCENTA
Protocollo N.0006687/2026 del 11/05/2026



Assegnazione delle microzone omogenee

Nel tentativo complessivo di valutare le indagini di micronizzazione sismica sono state eseguite in sito n. 5 misurazioni puntuali dei rapporti spettrali (HVRs) pertinenti all'intero comune di Trentola Ducenta.

Si allegano le risultanze delle prove eseguite:

Per pericolosità sismica viene definito il probabile livello di scuotimento del terreno in seguito al verificarsi di un terremoto.

Tutti i comuni sono suddivisi in n. 4 categorie (Macrozonazione sismica) che non tengono conto dei possibili effetti di amplificazione dovuti al passaggio del moto sismico attraverso locali condizioni geologiche e morfologiche.

Lo studio di una dettagliata caratterizzazione sismica locale prende il nome di micronizzazione e la valutazione della risposta sismica locale costituisce parte integrante di questa attività.

La valutazione della risposta sismica locale richiede una definizione in termini quantitativi dell'evento atteso e per questo vengono prodotti uno o più accelerogrammi rappresentativi della sismicità dell'area.

E' anche importante stabilire l'influenza delle proprietà meccaniche del sottosuolo sul moto di un sisma ed è assai utile la conoscenza dell'andamento delle velocità relative alle onde Vs che nel nostro caso caratterizzano il terreno come categoria 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.”

Quando le condizioni dell'area sono come nel nostro caso semplici dal punto di vista geologico con litologie disposte a strati subparalleli.

La risposta sismica locale è un dato estremamente importante che consente di quantificare i possibili effetti di amplificazione sismica.

Della risposta sismica locale il modo più rappresentativo di rappresentarla viene fornito dal calcolo dell'accelerogramma che simula quando potrebbe essere registrato da un accelerometro posto in superficie in caso di occorrenza di un terremoto simile a quello di riferimento.

Dalla variazione temporale dell'accelerazione è possibile calcolare anche le funzioni relative alla velocità ed allo spostamento in superficie.

Una volta determinata le velocità V_s si è calcolata la frequenza fondamentale di risonanza f_r della copertura (mezzo1) relativa alle onde P è pari a:

$$f_r = V_{p1} / (4h)$$

mentre quella relativa alle onde S è:

$$f_r = V_{s1} / (4h)$$

Tutti i valori delle frequenza valutati ci hanno consentito di ipotizzare un'unica microzona omogenea sismica con un valore di frequenza di picco che varia da un massimo di $3,14 \pm 0,47$ Hz ad un minimo $2,21 \pm 0,31$ Hz.

Le risultanze grafiche e tabellari vengono qui di seguito presentate:

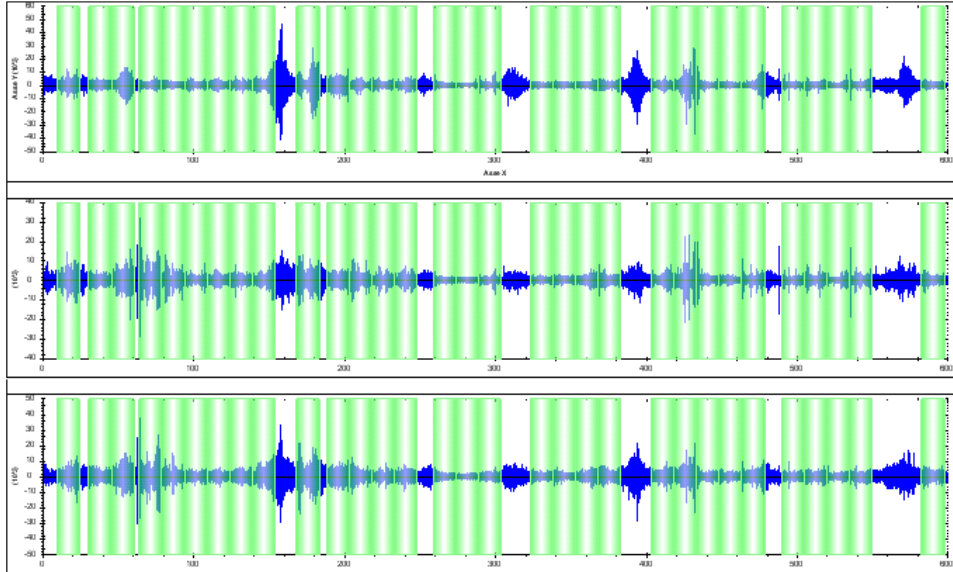
indagini sismiche con metodo HVSR n°1

strumento: MAE A6000S

file: prova n. 1

data: 02/12/2025

durata: 00:10:00



ELABORAZIONE

frequenza di campionamento: 250 Hz

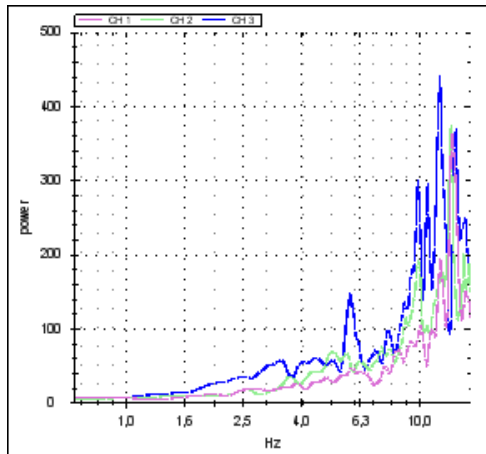
finestre temporali (nw): 31

tempo di ogni finestra (Lw): 15 s

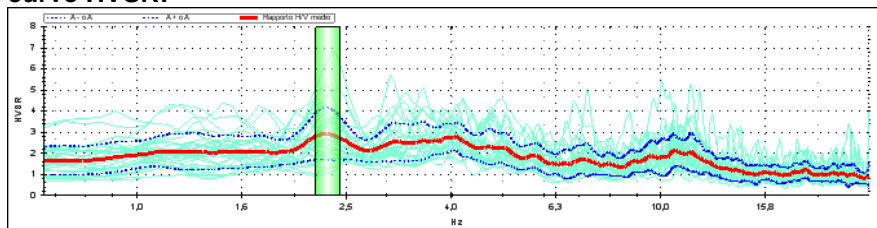
intervallo di ricerca: 0,7-15,0 Hz

costante di lisciamento: 9

Spettri di potenza della finestra temporale: 00:00:09-00:00:24



RISULTATI curve HVSR:



frequenza di picco (f_0): $2,32 \pm 0,38$ Hz

classificazione picco: affidabile

dettagli affidabilità:

- 1) $f_0 > 10/Lw$: SI ($2,32 > 0,67$)
- 2) $nc(f_0) > 200$: SI ($1078 > 200$)
- 3) per $f_0/2 < f < 2f_0$, $\sigma A(f) < 2$: SI (max $\sigma A(f) = 1,2$)

dettagli evidenza:

- 1) $A(f_-) < A_0/2$: NO ($f_- = 0,00$ Hz)
- 2) $A(f_+) < A_0/2$: SI ($f_+ = 7,63$ Hz)
- 3) $A_0 > 2$: SI ($A_0 = 2,8$)
- 4) $f_{peak}[A(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$: NO ($Df = 0,98$)
- 5) $\sigma f < \varepsilon(f_0)$: NO ($\sigma f = 0,38$; $\varepsilon(f_0) = 0,12$)
- 6) $\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$: SI ($\sigma A(f_0) = 1,22$; $\theta(f_0) = 1,58$)

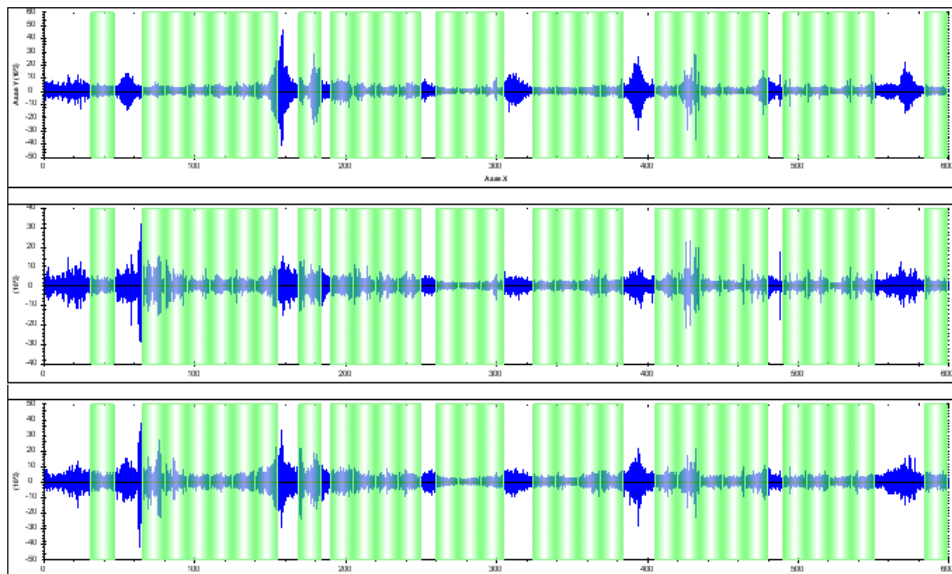
indagini sismiche con metodo HVSR n°2

strumento: MAE A6000S

file: prova n. 2

data: 02/12/2025

durata: 00:15:00



ELABORAZIONE

frequenza di campionamento: 250 Hz

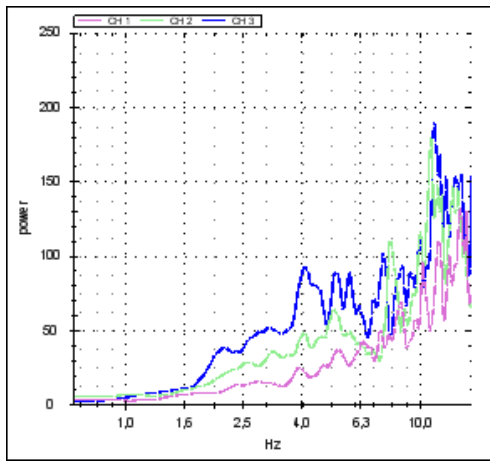
finestre temporali (nw): 29

tempo di ogni finestra (Lw): 15 s

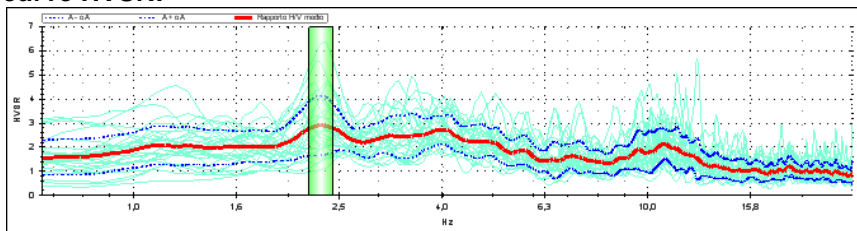
intervallo di ricerca: 0,7-15,0 Hz

costante di lisciamento: 11

Spettri di potenza della finestra temporale: 00:00:29-00:00:40



RISULTATI curve HVSR:



frequenza di picco (f_0): $2,21 \pm 0,31$ Hz

classificazione picco: affidabile

dettagli affidabilità:

- 1) $f_0 > 10/L_w$: SI ($2,21 > 0,67$)
- 2) $n_c(f_0) > 200$: SI ($1009 > 200$)
- 3) per $f_0/2 < f < 2f_0$, $\sigma A(f) < 2$: SI ($\max \sigma A(f) = 1,1$)

dettagli evidenza:

- 1) $A(f_-) < A_0/2$: NO ($f_- = 0,00$ Hz)
- 2) $A(f_+) < A_0/2$: SI ($f_+ = 6,23$ Hz)
- 3) $A_0 > 2$: SI ($A_0 = 2,8$)
- 4) $f_{\text{peak}}[A(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$: NO ($D_f = 0,92$)
- 5) $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$: NO ($\sigma_f = 0,31$; $\varepsilon(f_0) = 0,12$)
- 6) $\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$: SI ($\sigma A(f_0) = 1,09$; $\theta(f_0) = 1,58$)

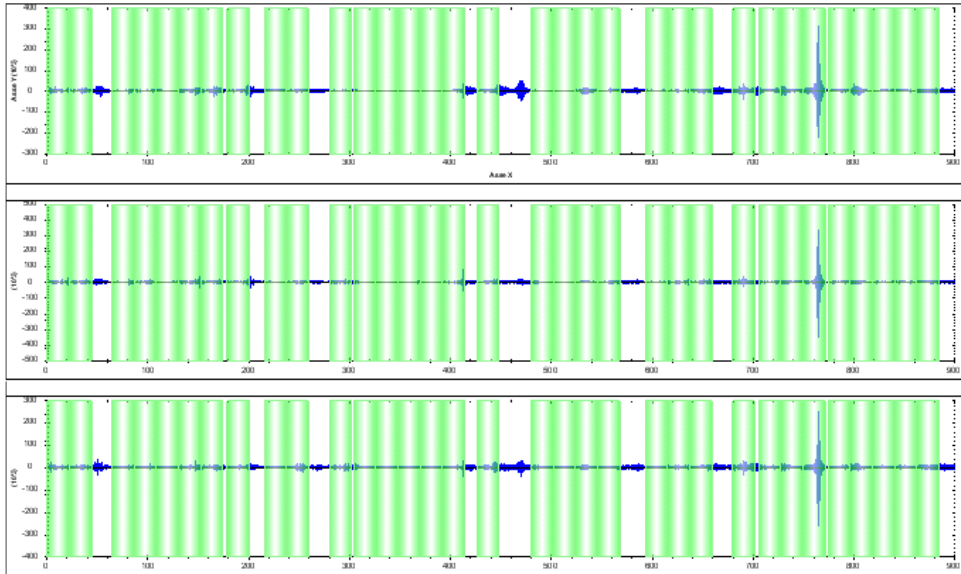
indagini sismiche con metodo HVSR n°3

strumento: MAE A6000S

file: prova n. 3

data: 02/12/2025

durata: 00:15:00



ELABORAZIONE

frequenza di campionamento: 250 Hz

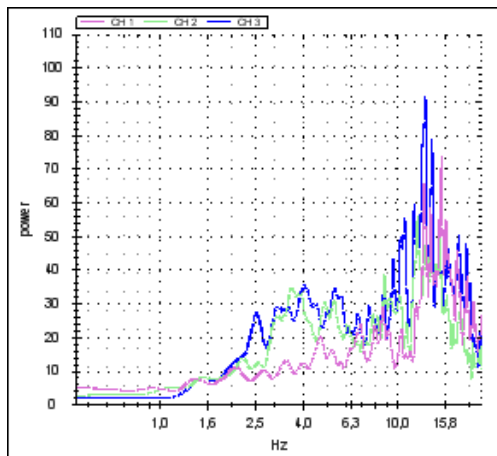
finestre temporali (nw): 33

tempo di ogni finestra (Lw): 22 s

intervallo di ricerca: 0,4-22,5 Hz

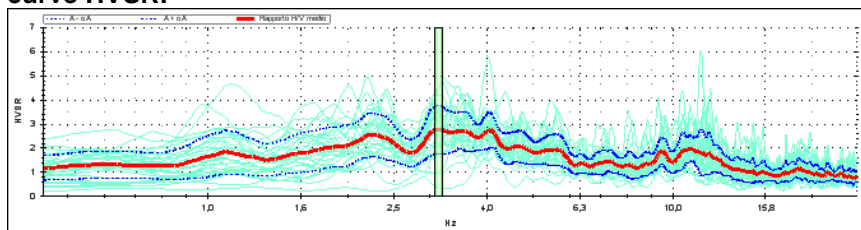
costante di lisciamento: 15

Spettri di potenza della finestra temporale: 00:00:00-00:00:22



RISULTATI

curve HVSR:



frequenza di picco (f_0): $3,14 \pm 0,47$ Hz

classificazione picco: affidabile

dettagli affidabilità:

- 1) $f_0 > 10/Lw$: SI ($3,14 > 0,45$)
- 2) $nc(f_0) > 200$: SI ($2282 > 200$)
- 3) per $f_0/2 < f < 2f_0$, $\sigma A(f) < 2$: SI ($\max \sigma A(f) = 1,0$)

dettagli evidenza:

- 1) $A(f_-) < A_0/2$: SI ($f_- = 0,76$ Hz)
- 2) $A(f_+) < A_0/2$: SI ($f_+ = 6,04$ Hz)
- 3) $A_0 > 2$: SI ($A_0 = 2,7$)
- 4) $f_{\text{peak}}[A(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$ NO ($Df = 0,95$)
- 5) $\sigma f < \varepsilon(f_0)$ NO ($\sigma f = 0,47$; $\varepsilon(f_0) = 0,16$)
- 6) $\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$ SI ($\sigma A(f_0) = 0,99$; $\theta(f_0) = 1,58$)

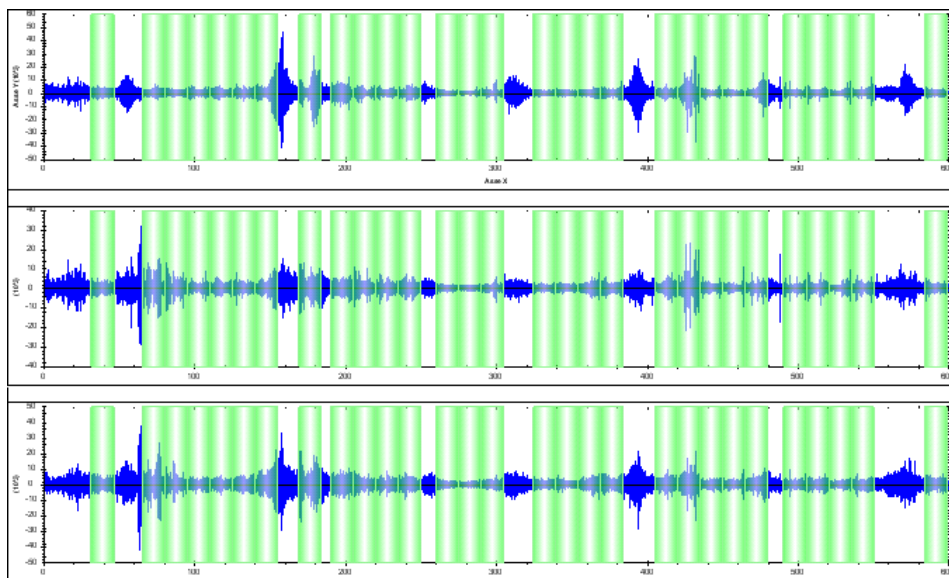
indagini sismiche con metodo HVSR n°4

strumento: MAE A6000S

file: prova n. 4

data: 02/12/2025

durata: 00:15:00



ELABORAZIONE

frequenza di campionamento: 250 Hz

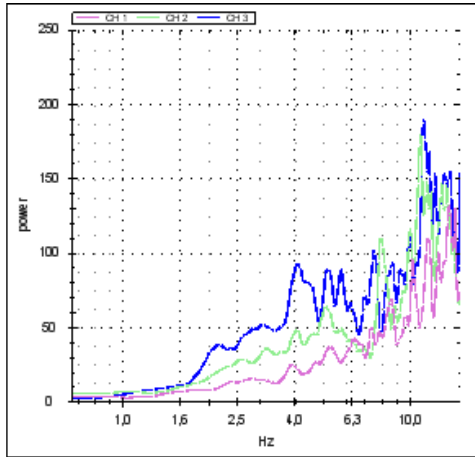
finestre temporali (nw): 29

tempo di ogni finestra (Lw): 15 s

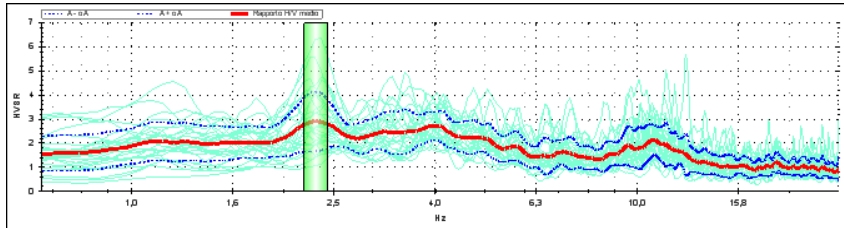
intervallo di ricerca: 0,7-15,0 Hz

costante di lisciamento: 11

Spettri di potenza della finestra temporale: 00:00:31-00:00:46



RISULTATI
curve HVSR:



frequenza di picco (f_0): $2,36 \pm 0,44$ Hz

classificazione picco: affidabile

dettagli affidabilità:

- 1) $f_0 > 10/L_w$: SI ($2,36 > 0,67$)
- 2) $nc(f_0) > 200$: SI ($1009 > 200$)
- 3) per $f_0/2 < f < 2f_0$, $\sigma A(f) < 2$: SI ($\max \sigma A(f) = 1,1$)

dettagli evidenza:

- 1) $A(f^-) < A_0/2$: NO ($f^- = 0,00$ Hz)
- 2) $A(f^+) < A_0/2$: SI ($f^+ = 6,23$ Hz)
- 3) $A_0 > 2$: SI ($A_0 = 2,8$)
- 4) $f_{peak}[A(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$ NO ($D_f = 0,92$)
- 5) $\sigma f < \epsilon(f_0)$ NO ($\sigma f = 0,44$; $\epsilon(f_0) = 0,12$)
- 6) $\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$ SI ($\sigma A(f_0) = 1,09$; $\theta(f_0) = 1,58$)

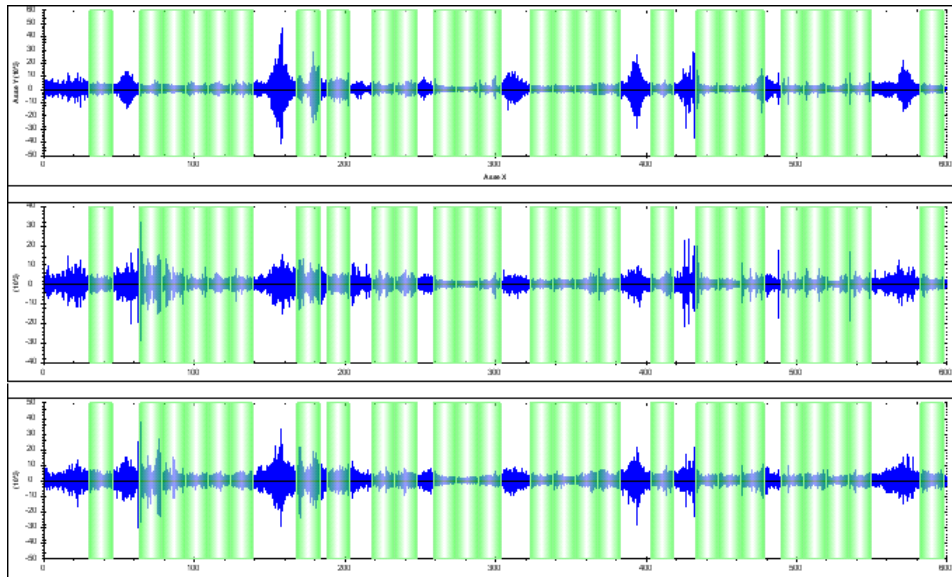
indagini sismiche con metodo HVSR n°5

strumento: MAE A6000S

file: prova n. 5

data: 02/12/2025

durata: 00:15:00



ELABORAZIONE

frequenza di campionamento: 250 Hz

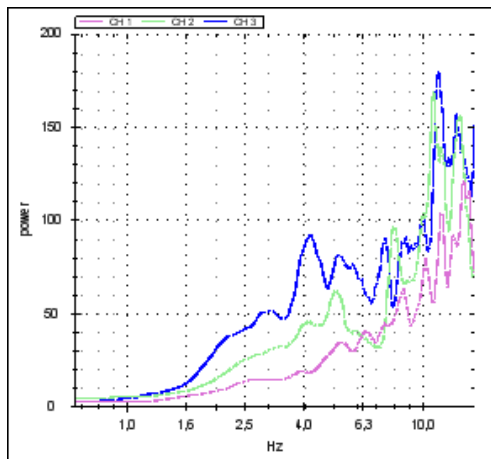
finestre temporali (nw): 26

tempo di ogni finestra (Lw): 15 s

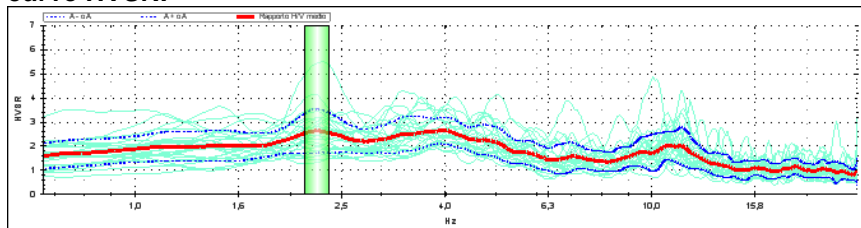
intervallo di ricerca: 0,7-15,0 Hz

costante di lisciamento: 15

Spettri di potenza della finestra temporale: 00:00:30-00:00:45



RISULTATI curve HVSR:



frequenza di picco (f_0): $2,31 \pm 0,63$ Hz

classificazione picco: affidabile

dettagli affidabilità:

- 1) $f_0 > 10/L_w$: SI ($2,31 > 0,56$)
- 2) $nc(f_0) > 200$: SI ($881 > 200$)
- 3) per $f_0/2 < f < 2f_0$, $\sigma A(f) < 2$: SI ($\max \sigma A(f) = 0,9$)

dettagli evidenza:

- 1) $A(f^-) < A_0/2$: NO ($f^- = 0,00$ Hz)
- 2) $A(f^+) < A_0/2$: NO ($f^+ = 0,00$ Hz)
- 3) $A_0 > 2$: SI ($A_0 = 2,6$)
- 4) $f_{peak}[A(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$ NO ($D_f = 0,79$)
- 5) $\sigma f < \varepsilon(f_0)$ NO ($\sigma f = 0,63$; $\varepsilon(f_0) = 0,11$)
- 6) $\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$ SI ($\sigma A(f_0) = 0,89$; $\theta(f_0) = 1,58$)

Determinazione dei fattori Fa e Fv

Le microzone Omogenee in Prospettiva sismica di livello 2 prevede delle amplificazioni del moto sismico in superficie che sono espresse attraverso dei fattori FA e FV che vengono applicati alle ordinate di basso periodo FA e alto periodo FV.

Viene comunque ipotizzato un modello di sottosuolo costituito da terreni stratificati orizzontalmente poggiati su un bedrock con una velocità di circa 800 m/s.

Per stima dello spessore di copertura si fa riferimento l'abaco per la stima dello spessore delle coperture (h) a partire dai valori delle frequenze (f_0) determinate dalle misure H/V.

La misurazione puntuale dei rapporti spettrali (HVSR) eseguiti sul territorio comunale a permesso di terminare il valore delle f_0 che oscilla da un minimo di $2,21 \pm 0,31$ Hz, ad un massimo di $3,14 \pm 0,47$ Hz

Come si evince dall'abaco sotto riportato lo strato di copertura varia da m. 30 m. a m. 50.

Tab. 1 - Abaco per la stima dello spessore delle coperture (h) a partire dai valori delle frequenze di risonanza (f₀) determinate dalle misure H/V.

F ₀ (Hz)	h (m)
<1	>100
1-2	50-100
2-3	30-50
3-5	20-30
5-8	10-20
8-20	5-10
>20	<5

Il calcolo di FA e FV viene eseguito con degli abachi, considerando un livello energetico 0,26 g e con un profilo di velocità assunto con variabile linearmente con pendenza intermedia.

Qui assimilando il deposito a un complesso di sabbie avremo per un livello energetico 0,26g e con profilo intermedio

$$F_{Amin-max} = 1.38-1.25 \quad F_{Vmin-max} = 1.97-1.63$$

Fattore di amplificazione FA	Tipo di terreno Sabbia	a _g (g) 0.18g									Profilo di velocità Lineare pendenza intermedia
		V _g (m/s)									
		150	200	250	300	350	400	450	500	600	
5	-	1.97	1.47	1.53	1.53	1.32	1.18	1.10	1.06	1.02	1.01
10	-	2.24	2.13	1.85	1.59	1.40	1.28	1.19	1.08	1.03	1.03
15	-	1.93	2.09	1.97	1.78	1.61	1.45	1.32	1.16	1.06	1.06
20	-	1.64	1.88	1.92	1.80	1.66	1.52	1.40	1.21	1.08	1.08
25	-	1.42	1.69	1.75	1.73	1.63	1.52	1.41	1.24	1.11	1.11
30	-	-	1.48	1.64	1.60	1.58	1.49	1.40	1.24	1.11	1.11
35	-	-	1.43	1.46	1.61	1.47	1.45	1.36	1.23	1.10	1.10
40	-	-	1.37	1.41	1.38	1.38	1.35	1.32	1.20	1.09	1.09
50	-	-	1.23	1.34	1.23	1.29	1.25	1.20	1.14	1.06	1.06
60	-	-	1.10	1.23	1.27	1.26	1.20	1.16	1.09	1.02	1.02
70	-	-	0.97	1.13	1.18	1.20	1.17	1.13	1.05	0.98	0.98
80	-	-	0.89	1.04	1.11	1.14	1.14	1.11	1.03	0.97	0.97
90	-	-	0.82	0.95	1.04	1.08	1.10	1.08	1.02	0.95	0.95
100	-	-	0.76	0.91	0.98	1.02	1.04	1.06	1.00	0.94	0.94
110	-	-	0.71	0.84	0.91	0.97	1.00	1.01	0.96	0.92	0.92
120	-	-	0.67	0.80	0.89	0.92	0.96	0.98	0.96	0.91	0.91
130	-	-	0.62	0.76	0.85	0.90	0.92	0.95	0.94	0.90	0.90
140	-	-	0.58	0.72	0.81	0.87	0.90	0.91	0.91	0.88	0.88
150	-	-	0.54	0.69	0.76	0.84	0.87	0.89	0.89	0.86	0.86

Fattore di amplificazione FV	Tipo di terreno Sabbia	a _g (g) 0.18g									Profilo di velocità Lineare pendenza intermedia
		V _g (m/s)									
		150	200	250	300	350	400	450	500	600	
5	-	1.11	1.06	1.03	1.02	1.01	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00
10	-	1.80	1.31	1.14	1.09	1.06	1.04	1.03	1.01	1.00	1.00
15	-	2.34	1.83	1.45	1.22	1.14	1.09	1.06	1.03	1.01	1.01
20	-	2.55	2.18	1.76	1.46	1.27	1.17	1.12	1.05	1.02	1.02
25	-	2.66	2.37	2.00	1.68	1.44	1.28	1.18	1.08	1.03	1.03
30	-	-	2.39	2.11	1.79	1.57	1.39	1.26	1.11	1.05	1.05
35	-	-	2.32	2.20	1.91	1.64	1.47	1.33	1.15	1.06	1.06
40	-	-	2.29	2.17	1.97	1.74	1.63	1.37	1.18	1.08	1.08
50	-	-	2.10	2.10	1.95	1.78	1.63	1.48	1.23	1.10	1.10
60	-	-	2.06	1.99	1.89	1.77	1.62	1.49	1.27	1.11	1.11
70	-	-	1.89	1.90	1.81	1.71	1.61	1.49	1.28	1.13	1.13
80	-	-	1.75	1.82	1.73	1.63	1.55	1.47	1.28	1.13	1.13
90	-	-	1.71	1.74	1.69	1.58	1.50	1.43	1.27	1.13	1.13
100	-	-	1.69	1.62	1.64	1.56	1.46	1.39	1.25	1.12	1.12
110	-	-	1.67	1.59	1.58	1.52	1.43	1.36	1.22	1.11	1.11
120	-	-	1.63	1.58	1.49	1.48	1.41	1.32	1.20	1.07	1.07
130	-	-	1.60	1.57	1.46	1.42	1.38	1.31	1.17	1.06	1.06
140	-	-	1.55	1.53	1.44	1.37	1.35	1.28	1.15	1.05	1.05
150	-	-	1.45	1.50	1.45	1.36	1.31	1.26	1.13	1.04	1.04

Non abbiamo amplificazione per effetti topografici date le caratteristiche morfologiche del sito ad andamento suborizzontale.

Valutazione azione sismica locale

Secondo le NTC18 la valutazione dell'azione sismica locale si valuta mediante specifiche analisi e prove, in alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella tabella sottostante, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s .

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:

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

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 quello come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800m/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, mentre 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.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite nella tabella sotto indicata.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> 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.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , 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.
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> 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.
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , 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 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Ai fini di una valutazione sulla scelta dell'azione sismica, considerando le condizioni al contorno stratigrafiche ad andamento subparallelo, topografiche ad andamento suborizzontale, la profondità della falda posta ad una quota che oscilla fra i m. 20,00 e i m. 15,00 dal p.c. in fase progettuale si può fare riferimento a un approccio semplificato.

Valutazione della presenza di faglie attive e capaci

Le faglie vengono mappate e caratterizzate in ITHACA sulla base dei dati disponibili in letteratura, dopo una attenta revisione critica.

Ne consegue che ITHACA:

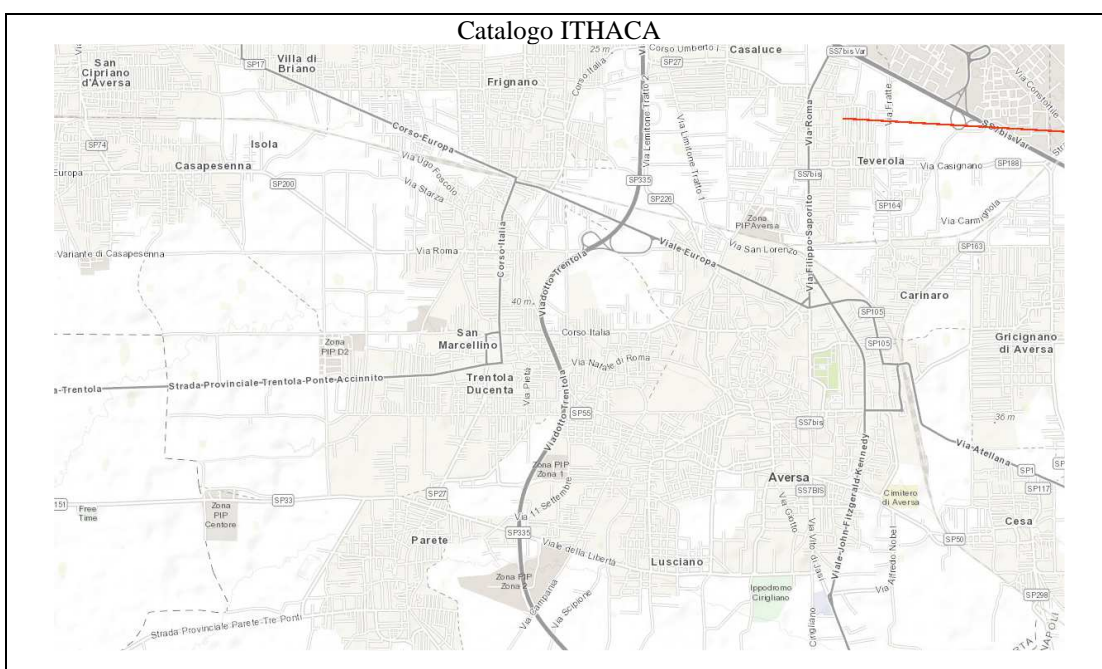
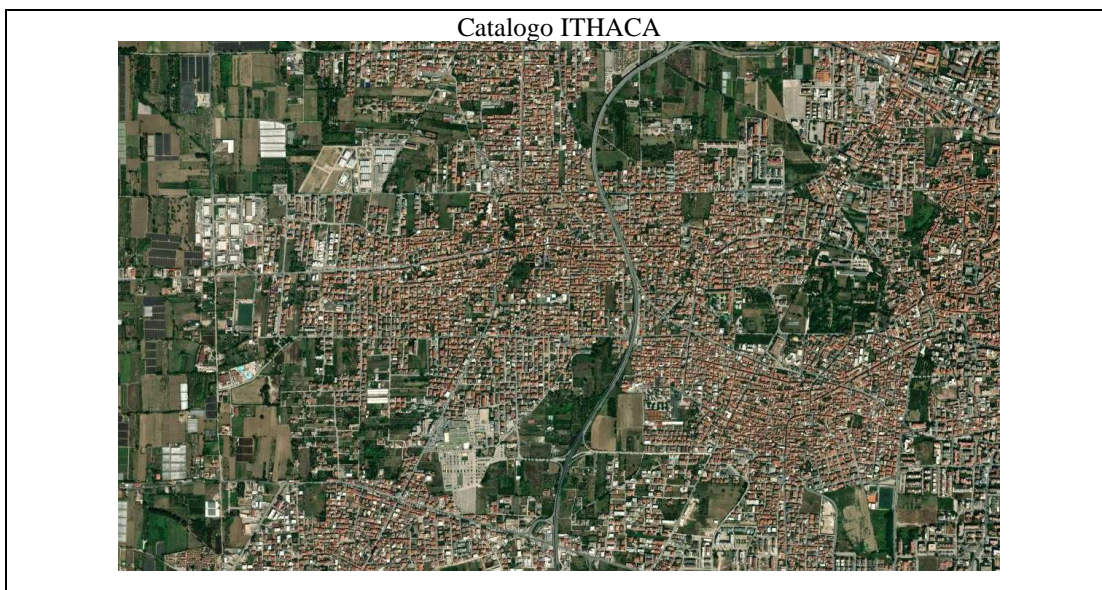
- è in continuo aggiornamento e non può mai considerarsi completo o definitivo;
- non rappresenta la totalità delle faglie capaci potenzialmente presenti sul territorio nazionale, ma solo quelle per le quali esiste uno studio, anche di livello minimo e quindi un riferimento bibliografico;
- non ha una copertura omogenea a livello nazionale.

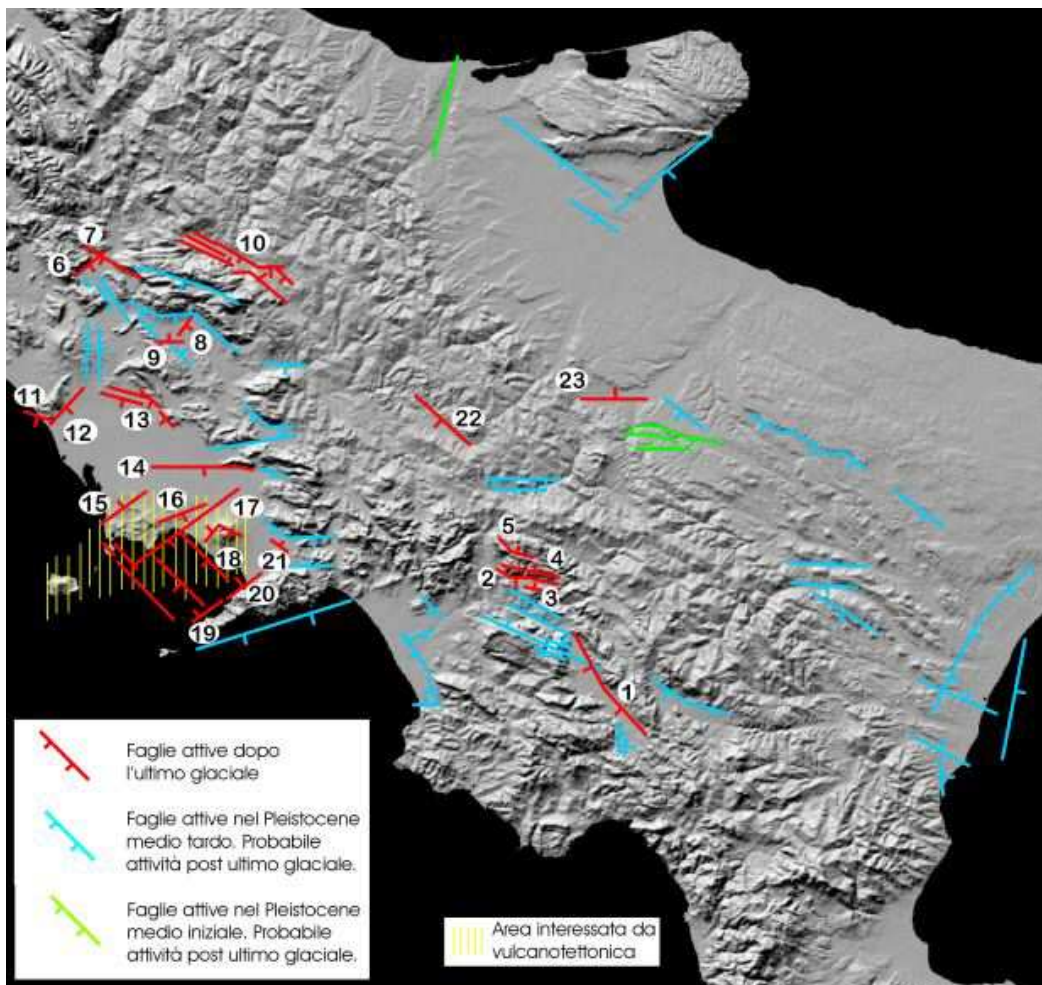
Il dettaglio è funzione della qualità delle indagini che sono state effettuate (rilevabile dal campo “*study quality*”) e della scala alla quale è stato pubblicato il dato, indicata nel campo “*mapping scale*”, presente nella scheda descrittiva associata ad ogni foglia.

A tal riguardo, la risoluzione massima cui poter utilizzare il dato non può in nessun caso essere superiore alla *mapping scale*.

Dallo studio della cartografia allegata si evince che nel territorio del Comune di Trentola Ducenta, non vi sono presenza di faglie.

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026





COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

FAGLIE E SISTEMI DI FAGLIE	Lunghezza del sistema di faglia (km)	Slip rate verticale (mm/a)	Intervalli cronologici	Intervallo di ricorrenza per eventi di fagliazione di superficie (anni)	Spessore strato sismo- genetico (km)
1) Vallo di Diano	31	* 0,5 - 1 ° 1	*Quaternario °0,4 - 0,6 Ma	-	-
2) S.Gregorio Magno (bordiera)	17	< 0,5	Quaternario	-	-
3) S. Gregorio Magno (sisma irpino 1980)	4	¹ 0,17 - 0,4	¹ 19660 yr cal B.P. - Attuale	¹ 2206 - 3104	² 8-12
4) M. Oгна	13	< 0,5	Ultimo Glaciale - Attuale	-	-
5) Piano di Pecore	8	¹ 0,29 - 0,4	¹ 8600 yr cal B.P. - Attuale	¹ 1684 - 2150	² 8-12
6) Venafro	12	> 0,25; < 1	Pleistocene medio - Attuale	-	-
7) Pozzilli - Capriati	22	0,2 - 0,4	Pleistocene medio - Attuale	-	-
8) Alife	6	0,5	36ka - Attuale	-	-
9) Baia e Latina	3,5	0,2 - 0,3	36ka - Attuale	-	-
10) Boiano	35	0,1 - 0,5	Ultimo Glaciale - Attuale	-	-
11) Mondragone	6	0,1 - 0,5	36ka - Attuale	-	-
12) M. Massico	10	*2 - 2,5 °0,2 - 0,5	*1,45 Ma - Attuale °36ka - Attuale	-	-
13) Piana Volturno (sciame)	34	*0,5 - 1,5 °0,2 - 0,5	*1,45 Ma - Attuale °36ka - Attuale	-	-
14) Cancello	9	*0,4 - 0,6 °1	*1,45 - Attuale °0,13 Ma - Attuale	-	-
15) Nord Campi Flegrei	13	0,2	Ultimo Glaciale - Attuale	-	-
16) Napoli	12	3 - 10	36ka - Attuale	-	-
17) Posillipo	30	*7 °3	*11ka - Attuale °Tardo Olocene - Attuale	-	-
18) Golfo di Napoli	27	*4	36ka - Attuale	-	-
19) Vico Equense	15	4	36ka - Attuale	-	-
20) Castellammare	5	< 2	Tardo Olocene - Attuale	-	-
21) Sarno	7	> 0,5	Olocene	-	-
22) Valle Ufita	22	0,2	Ultimo Glaciale - Attuale	-	-
23) Valle Ofanto	18	0,5	Ultimo Glaciale - Attuale	-	-

In rosso: valori ottenuti su offset di formazioni datate

In bleu: stime ottenute su base geomorfologica

¹Pantosti et al. (1993), Annali di geofisica **36**(1)

²Pingue et al. (1993), Annali di geofisica **36**(1)

Carta della microzonazione sismica

La Carta delle Microzonazione Sismica, redatta in scala 1:5.000, riporta la suddivisione del territorio comunale in varie sottozone o microzone differenziate in funzione dei profili stratigrafici e soprattutto dei profili associati di velocità delle onde S nei primi 30 metri di profondità (microzonazione di primo livello o microzonazione in prospettiva sismica).

All'informazione qualitativa si accompagna un approccio numerico al fine di quantificare la variazione del moto sismico in superficie determinabile con metodi semplificati (cfr. par. Microzonazione livello 2).

La redazione ha tenuto conto degli "Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica" elaborati dal gruppo di lavoro del Dipartimento Protezione Civile nell'anno 2008 e delle linee guida finalizzate alla mitigazione del rischio sismico emanate nel 2007 dalla Regione Campania.

Pertanto il territorio comunale è stato suddiviso in zone stabili suscettibili di amplificazione locale, zone stabili suscettibili di instabilità per cedimenti differenziali per crollo cavità.

Le zone stabili sono quelle nelle quali non si ipotizzano effetti di natura stratigrafica; inoltre in tali zone non vi sono effetti morfologici perché non vi sono grandi differenze di quota..

Laddove la morfologia è pianeggiante o poco inclinata (pendii con inclinazione inferiore a circa 15°) si annullano gli effetti morfologici locali.

Le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali sono quelle nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto della situazione litostratigrafica e morfologica locale.

Sono le zone dove sono presenti terreni di copertura detritico-colluviale, piroclastica sia incoerente che coerente, coltri di alterazione del substrato, substrato molto fratturato, o substrato caratterizzato da velocità di propagazione delle onde di taglio ($V_s < 800$ m/s).

Gli spessori di questi terreni devono essere superiori ai 5 m.

Le zone suscettibili di instabilità sono quelle nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti possono determinare eventuali crolli di cavità presenti.

Ad ogni microzona è stata inoltre anche associata la corrispondente categoria di suolo di fondazione così come previsto dal D.M.17/01/2018 attraverso la determinazione del parametro V_{s30eq} .

Il calcolo di $V_{s,eq}$ è avvenuto tramite l'interpretazione ed elaborazione dei numerosi dati provenienti da indagini geofisiche (prove Down Hole) sufficientemente rappresentative del territorio comunale di Trentola Ducenta utilizzando l'equazione di seguito riportata.

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

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

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> 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.
B	<i>Roce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , 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.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> 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.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , 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 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Commento alla carta delle Microzonazione

Il territorio di Trentola Ducenta è suddivisibile in due zone omogenee la zona n. 1, zona stabile suscettibile di amplificazione locale, e la zona n. 2 zona suscettibile di instabilità per cedimenti dovuti a crolli

- Zona 1:

Il territorio comunale di Trentola Ducenta può essere ricondotto a questa microzona in quanto caratterizzata da una sostanziale omogeneità geolitologica-sismica-morfologica e geotecnica.

Trattasi di depositi di origine piroclastica da sciolti a poco addensati, in giacitura sia rimaneggiata che in giacitura primaria con spessore totale variabile tra 5,00-6,00 metri, sovrapposti alla formazione dell'Ignimbrite Campana distinta in una facies tufacea sommitale di colore giallastro e debolmente litificata, di spessore variabile tra 5-8 mt, ed una facies inferiore grigiastra cineritica, addensata, di spessore superiore ai 25 mt.

In effetti tale sequenza litostratigrafica si rileva in modo ubiquitario con rare varianti in termini di spessore e giacitura.

La Formazione dell'IC rappresenta un ottimo marker stratigrafico ed è considerabile come substrato geologico locale non rigido.

Non si rilevano forme superficiali né elementi sepolti.

Pertanto, nella Zona 1 sono attese amplificazioni del segnale sismico come effetto dell'assetto litostratigrafico (effetto stratigrafico 1D); il valore delle velocità delle onde di taglio tende ad aumentare gradualmente con la profondità senza apprezzabili contrasti di impedenza e senza inversioni.

I profili sperimentali delle velocità delle onde S, desunti dalle numerose indagini preesistenti, non hanno permesso di individuare la profondità del substrato rigido ($V_s > 800$ m/sec); a tal fine se si assume, come anche da evidenze sperimentali di sito, che il profilo di V_s aumenti gradualmente con la profondità, estrapolando in profondità i dati di velocità delle onde di taglio misurate nel corso delle prove DH, si ricava una soggiacenza del substrato sismico variabile, a seconda dei luoghi, tra 40 mt a 50 mt.

Zona 2,

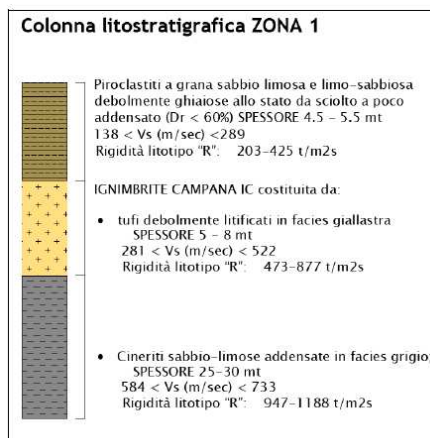
È quella in corrispondenza dei nuclei abitati storici, si rilevano cavità antropiche scavate all'interno del banco tufaceo lapideo, potenzialmente oggetto di cedimenti e sprofondamenti.

Nello spazio cartiglio è riportata anche una colonna stratigrafica schematica relativa alla Zona 1, ma essa è relativa anche alla zona 2, con una breve descrizione dei litotipi ed indicazioni su spessore.

La zona 2 è potenzialmente stabile per la presenza delle cavità.

Il Catalogo Faglie Capaci ITHACA (ITaly HAZard from CAPable faults) redatto dall'I.S.P.R.A. non riporta per l'area la presenza di faglie sismo genetiche per cui si escludono scorrimenti di faglie in superficie.

In virtù delle considerazioni esposte è possibile definire l'area in esame a rischio sismico medio-basso.



Perimetrazione dell'area interessata da cavità

La perimetrazione dell'area soggetta a cavità non nasce dalla valutazione di un inesistente censimento cavità, ma dallo studio pregresso del sottosuolo dell'agro Aversano e Napoletano.

Infatti le cavità nascono per il prelievo di materiale tufaceo, utile all'edilizia nascente in superficie, per questo il prelievo era posto nelle vicinanze del cantiere da realizzare.

Non esisteva infatti un prelievo di cava a cielo aperto, lontano dalla struttura da realizzare come è rinvenibile nelle cave di Quarto, ma anche Soccavo, che sono state realizzate dopo il divieto nel 1700 di prelievo di tufo nel sottosuolo Napoletano.

L'avversano è quindi caratterizzato da questa tipologia con cave adiacenti alla struttura da realizzare.

La conseguenza è un centro storico fortemente antropizzato, con presenza di cavità nel sottosuolo, di cui a volte si perde anche il ricordo, e spesso, dimenticando lo sviluppo della cavità nel sottosuolo, in superficie si costruiva anche sulle volte stesse con grave pregiudizio per la stabilità

Da qui la perimetrazione del centro storico poichè soggetta a presenza di cavità, riconosciute per esperienza, per conoscenza storica dei luoghi e precedenti lavori eseguiti in area.

Conclusioni

Le indagini, i rilievi e gli studi bibliografici eseguiti, dettagliatamente descritti nella presente relazione e graficamente sintetizzati nella cartografia tematica prodotta, nonché l'esame comparato della precitata cartografia e dei dati geognostici, stratigrafici, geotecnici e di risposta dinamica, ritenute sufficienti per una corretta conoscenza del sottosuolo, hanno consentito il computo qualitativo e quantitativo delle incidenze puntuali in termini di rischio geologico-sismico e, quindi, di utilizzo antropico dell'area comunale.

Occorre precisare, in ogni caso, che tutte le indicazioni concernenti le caratteristiche dei terreni fornite nella presente relazione sono utilizzabili solamente ai fini della programmazione urbanistica del territorio mentre per la realizzazione di

qualsiasi tipo di manufatti, così come previsto dalle Normative Tecniche 2018, si dovrà procedere a puntuale e sistematica indagine geologica per la conferma del modello geologico del sottosuolo e quindi delle singole scelte progettuali.

- Risultanze emerse:

Geologica

La “Carta Geologica (Tavola n.1) mette in rilievo la relativa uniformità degli affioramenti nell’area comunale.

Infatti i terreni superficiali appartengono a formazioni piroclastiche riconducibili ai Campi Flegrei, può essere considerata come depositi di colmata sempre di materiale piroclastico.

Morfologia

Le modeste pendenze determinate dalla pianura non consentono l’instaurarsi di fenomeni gravitativi, sia profondi che superficiali, in quanto i valori massimi riscontrabili sono dell’ordine inferiore al 0,5 %. Si è evidenziato che non sono presenti, sia in bibliografia che dai rilievi superficiali, evidenze di faglie attive e/o capaci che interessano il territorio comunale.

Stabilità

Nella ”Carta della Stabilità” (Tavola n. 2) sono riportate: le aree di rischio potenziale in funzione essenzialmente della probabilità di presenza di cavità in quanto non sono presenti altri fattori di rischio.

Idrogeologia

La “Carta Idrogeologica” (Tavola n. 3) evidenzia che in funzione del controllo nel mese di dicembre 2025, del livello nei pozzi identificati nel 2014, che non sono state rilevate variazioni significative rispetto al 2014.

Indagini geognostiche e geotecniche

Le indagini geognostiche e geotecniche hanno messo in evidenza la grande omogeneità dei materiali presenti. I dati comunque permettono di caratterizzare tre orizzonti sovrapposti:

- Orizzonte di tipo A superficiale: Piroclastici sabbiose con limi sabbiosi di colore dal marrone al grigio, con inglobate sottili pomici, variamente addensate.

- Orizzonte di tipo B dopo i primi 3 m dal p.c.: Piroclastici sabbio limose di colore grigio, con inglobate pomici e scorie di dimensioni anche decimetriche, variamente addensate.

- Orizzonte di tipo C dopo i primi 5-7 m dal p.c.: Piroclastiti limose e sabbiose di colore grigio con inglobate pomici e scorie, addensate.

Carta delle mops :

L'area del Comune viene suddivisa in due zone :

Zona 1: zona stabile suscettibile di amplificazione locale

Zona 2: Zona 2 zona suscettibile di instabilità per crolli di cavità

In conclusione, poiché l'intero territorio comunale si presenta:

- Stabile e subpianeggiante con pendenza inferiori ai 15°
- I terreni presentano andamenti uniformi con le medesime caratteristiche
- I terreni vengono classificati come terreni 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.”*
- I terreni del comune di Trentola Ducenta vengono considerati stabili e non soggetti a fenomeni di amplificazione sismica per cause litostratigrafiche e geomorfologiche del territorio.
- Visto le condizioni al contorno stratigrafiche e topografiche e a tutte le indagini eseguite per il sito in oggetto, per la valutazione dell'azione sismica locale in fase progettuale si può fare riferimento a un approccio semplificato (NTC2018)
- Dallo studio dalle cartografie “ITHACA” si evince che l'intero territorio comunale non vi sono presenza di faglie.

Alla luce delle considerazioni anzidette è possibile dare parere di idoneità geologica, geotecnica e sismica, all'intero territorio in oggetto, non richiedendo modifiche alle scelte urbanistiche effettuate, ritenendole congrue ed adeguate alla nuova zonizzazione sismica dell'area.

Tanto è in relazione all'incarico ricevuto per uno studio geologico dell'area in oggetto.

Aversa maggio '26

Il tecnico
dr. geol. Giancarlo Ferriero

LITHOS s.r.l.

Viale Angelico, 39
00195 ROMA

Concessione Ministeriale settore C n. 5262 del 03/08/2011

RICHIEDENTE : Comune di Trentola Ducenta

ATTREZZATURA : Sonda Teredo DC 100

LOCALITA' : Comune di Trentola Ducenta (CE)

METODO DI PERF.: Carotaggio continuo

OGGETTO : Piano Urbanistico Comunale

QUOTA INIZ.: Piano campagna

PROFONDITA' : 35.00 m

UBICAZIONE: Lat 40°58' 51.42"N
Long 14°08' 55.63"E

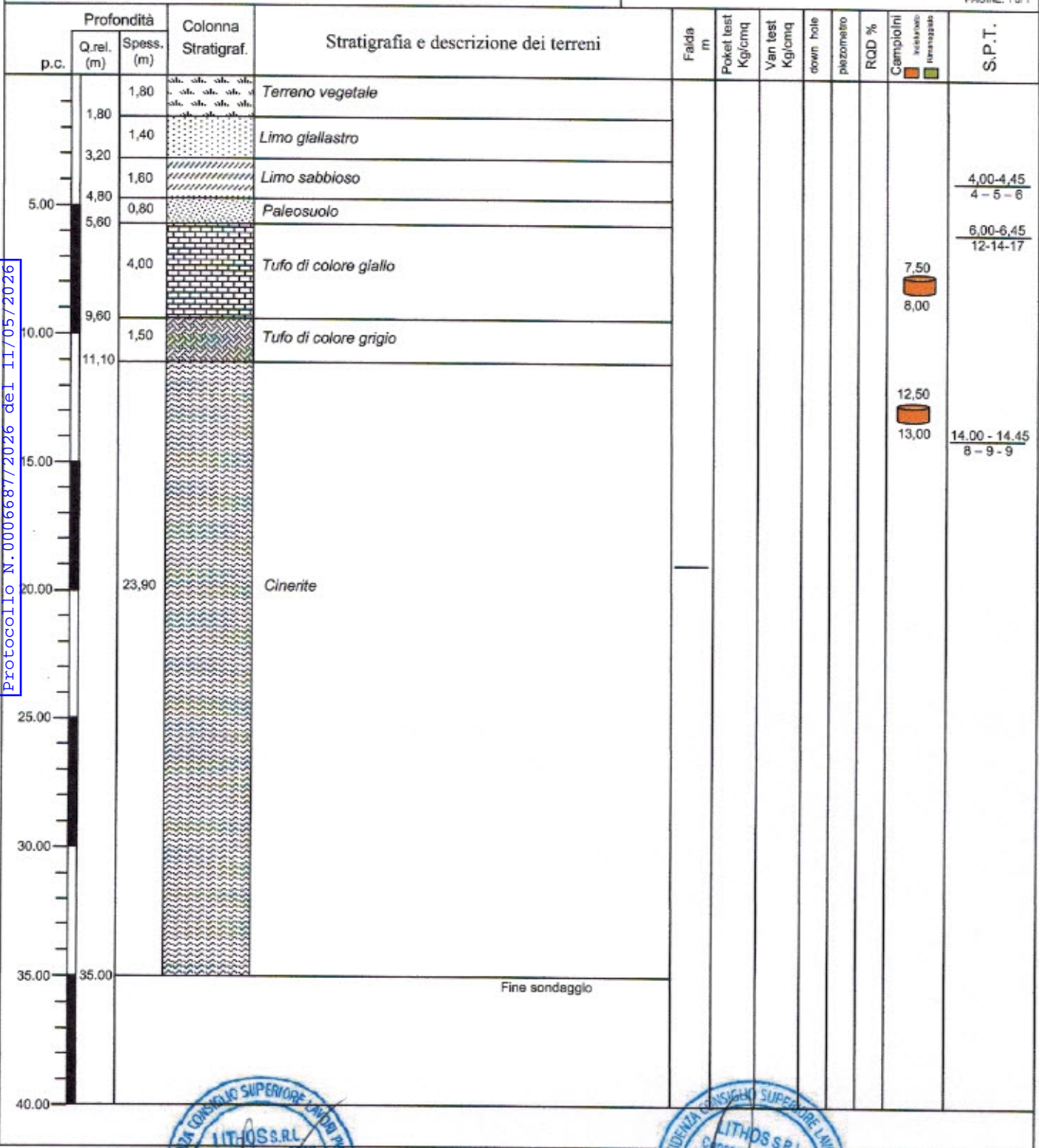
Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ai sensi della Circolare n. 7619 del 08/09/2010 - Certificazione n° 5262



N° ACCETTAZIONE: 0568a/14
DATA ESECUZIONE: 13/10/2014
NUMERO CERTIFICATO: 1165a
DATA EMISSIONE: 17/10/2014

Sigla: S1

PAGINE: 1 di 1



COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 00066877/2026 del 11/05/2026


 Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. Franco BRIZZI


 Responsabile di sito
 Dr. Geol. Giuseppe D'Onofrio

LITHOS s.r.l.

Viale Angelico, 39
00195 ROMA

Concessione Ministeriale settore C n. 5262 del 03/06/2011

RICHIEDENTE : Comune di Trentola Ducenta

ATTREZZATURA : Sonda Teredo DC 100

LOCALITA': Comune di Trentola Ducenta (CE)

METODO DI PERF.: Carotaggio continuo

OGGETTO :Piano Urbanistico Comunale

QUOTA INIZ.: Piano campagna

PROFONDITA': 35.00 m

UBICAZIONE: Lat 40°58' 12.19"N
Long 14°09' 20.56"E

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei
Trasporti, ai sensi della Circolare n. 7619 del
08/09/2010 - Certificazione n° 5262



N° ACCETTAZIONE: 0568a/14
DATA ESECUZIONE: 14/10/2014
NUMERO CERTIFICATO: 1168a
DATA EMISSIONE: 17/10/2014

Sigla: S2

PAGINE: 1 di 1

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 PROTOCOLLO N. 0006687/2026 del 11/05/2026

p.c.	Profondità		Colonna Stratigraf.	Stratigrafia e descrizione dei terreni	Falda m	Pocket test Kg/cmq	Van test Kg/cmq	down hole piezometro	RQD %	Campioli Indicatore Rinverdito	S.P.T.
	Q.rel. (m)	Spess. (m)									
		2,00		Terreno vegetale							
	2,00			Limo giallastro							
	3,50	1,50		Limo sabbioso							
	5,00	1,80		Paleosuolo							4,50-4,95 5-7-7
	6,20	0,90		Tufo di colore giallo						6,50 7,00	8,00-8,45 21-25-rlf.
	9,70			Tufo di colore grigio						10,00 11,50	13,00 - 13,45 6-7-9
	11,00	1,30		Cinerite							
	20,00	24,00									
	25,00										
	30,00										
	35,00	35,00		Fine sondaggio							
	40,00										



LITHOS s.r.l.

Viale Angelico, 39
00195 ROMA

Concessione Ministeriale settore C n. 5262 del 03/06/2011

RICHIEDENTE : Comune di Trentola Ducenta

ATTREZZATURA : Sonda Teredo DC 100

LOCALITA' : Comune di Trentola Ducenta (CE)

METODO DI PERF.: Carotaggio continuo

OGGETTO : Piano Urbanistico Comunale

QUOTA INIZ.: Piano campagna

PROFONDITA': 35.00 m

UBICAZIONE: Lat 40°58' 13.74"N
Long 14°10' 23.30"E

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ai sensi della Circolare n. 7619 del 08/09/2010 - Certificazione n° 5262



N° ACCETTAZIONE: 0568a/14
DATA ESECUZIONE: 15/10/2014
NUMERO CERTIFICATO: 1173a
DATA EMISSIONE: 17/10/2014

Sigla: S3

PAGINE: 1 di 1

p.c.	Profondità		Colonna Stratigraf.	Stratigrafia e descrizione dei terreni	Falda m	Pocket test Kg/cmq	Van test Kg/cmq	down hole	piezometro	RQD %	Campioli In situ In laboratorio	S.P.T.
	Q.rel. (m)	Spess. (m)										
	1,70		Terreno vegetale									
	3,00	1,30	Limo giallastro									3,00-3,45 4 - 6 - 6
	5,00	2,00	Limo sabbioso									
	6,20	1,20	Paleosuolo									
	10,00	3,80	Tufo di colore giallo								7,00 7,50	9,00-9,45 26 - rif.
	11,50	1,50	Tufo di colore grigio									
	20,00	23,50	Cinerte								13,00 13,50	15,00 - 15,45 7 - 9 - 10
	35,00		Fine sondaggio									

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 00066877/2026 del 11/05/2026

Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. **Francisco BRIZZI**

Responsabile di sito
 Dr. Geol. **Giuseppe D'Onofrio**

LITHOS s.r.l.

Viale Angelico, 39

00195 ROMA

Concessione Ministeriale settore C n. 5262 del 03/06/2011

RICHIEDENTE : Comune di Trentola Ducenta

ATTREZZATURA : Sonda Terezo DC 100

LOCALITA' : Comune di Trentola Ducenta (CE)

METODO DI PERF. : Carotaggio continuo

OGGETTO : Piano Urbanistico Comunale

QUOTA INIZ. : Piano campagna

PROFONDITA' : 35.00 m

UBICAZIONE : Lat 40°58' 56.88"N
Long 14°11' 19.12"E

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ai sensi della Circolare n. 7619 del 08/09/2010 - Certificazione n° 5262



N° ACCETTAZIONE: 0568a/14
DATA ESECUZIONE: 16/10/2014
NUMERO CERTIFICATO: 1182a
DATA EMISSIONE: 17/10/2014

Sigla: S4

PAGINE: 1 di 1

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 PROTOCOLLO N. 00066877/2026 del 11/05/2026

p.c.	Profondità		Colonna Stratigraf.	Stratigrafia e descrizione dei terreni	Falda E	Pocket test Kg/cm ²	Van test Kg/cm ²	down hole	piezometro	RQD %	Campioli Indicatore Stratigrafico	S.P.T.
	Q.rel. (m)	Spess. (m)										
	1,80	1,80		Terreno vegetale								
	3,20	1,40		Limo giallastro								
	4,80	1,60		Limo sabbioso								4,00-4,45 6-6-7
	5,50	0,70		Paleosuolo								6,50-6,95 11-14-18
	9,60	4,10		Tufo di colore giallo							8,00 8,50	
	11,30	1,70		Tufo di colore grigio								12,00 - 12,45 8 - 9 - 11
	20,00	23,70		Cinerite							14,00 14,50	
	35,00			Fine sondaggio								

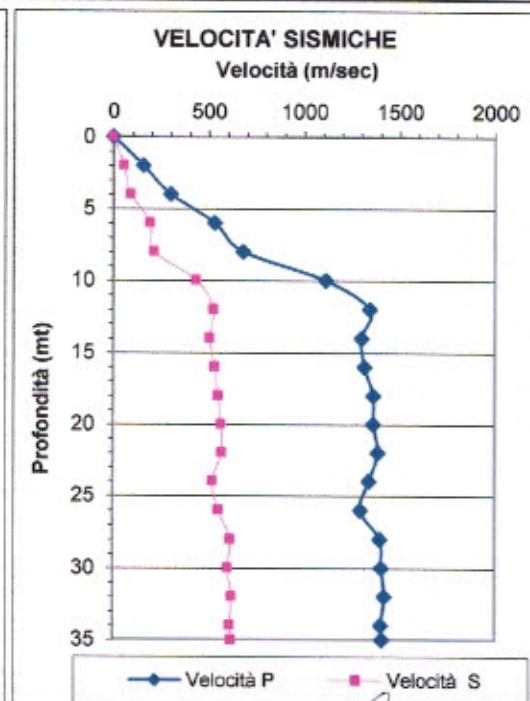
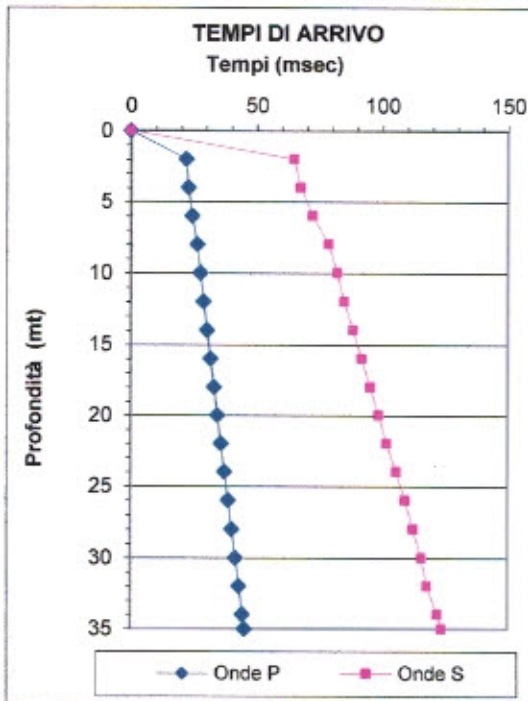
DIREZIONE DEL LABORATORIO
 Dr. Geol. Franco BRIZZI

RESPONSABILE DEL SITO
 Dr. Geol. Giuseppe D'Onofrio

PROVA SISMICA DOWN HOLE N ° 1

COMMITTENTE :	Comune di Trentola Ducenta (Ce)
CANTIERE	
SONDAGGIO	Comune di Trentola Ducenta (Ce)
DATA	ottobre '14
PROVA IN FORO N°	S.1

Profondità dal p.c. in mt	Onde P		Onde S		MODULI ELASTICI				γ g/cm ³
	Tempi	Velocità	Tempi	Velocità	Coeff.	Young	Taglio	Incomp.	
	in msec	in m/sec	in msec	in m/sec	Posson	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	
2	22,0	157	65,0	55	0,43	104	36	247	1,20
4	22,9	301	67,6	90	0,45	282	97	958	1,20
6	24,5	531	72,4	195	0,42	1514	532	3238	1,40
8	26,5	680	78,8	215	0,44	1870	647	5611	1,40
10	27,8	1115	82,2	436	0,41	7504	2661	13857	1,40
12	29,0	1345	85,0	526	0,41	10921	3873	20162	1,40
14	30,4	1301	88,6	506	0,41	10837	3841	20268	1,50
16	31,8	1317	92,0	533	0,40	11949	4261	20336	1,50
18	33,2	1363	95,4	551	0,40	12772	4554	21795	1,50
20	34,6	1364	98,7	567	0,40	13460	4822	21478	1,50
22	36,0	1387	102,0	569	0,40	13587	4856	22381	1,50
24	37,5	1341	105,7	523	0,41	11573	4103	21504	1,50
26	39,0	1297	109,3	553	0,39	12742	4587	19117	1,50
28	40,4	1399	112,5	615	0,38	15661	5673	21794	1,50
30	41,8	1406	115,8	601	0,39	15043	5418	22429	1,50
32	43,2	1421	118,0	621	0,38	15988	5785	22576	1,50
34	44,6	1403	122,2	612	0,38	15534	5618	22035	1,50
35	45,3	1409	123,8	618	0,38	15822	5729	22141	1,50



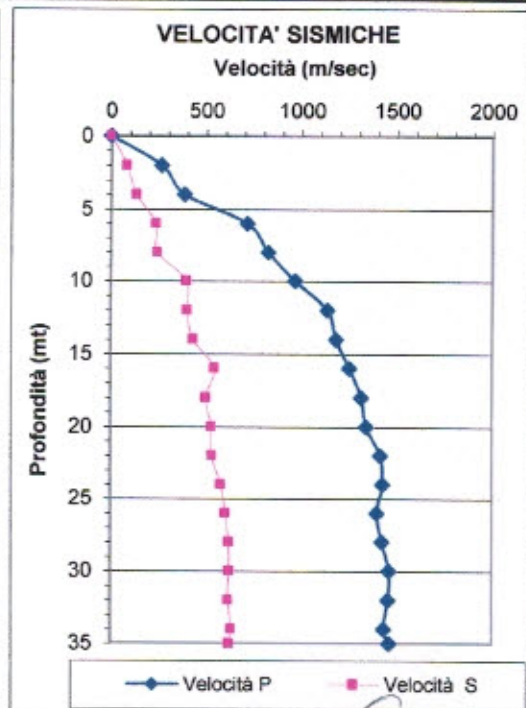
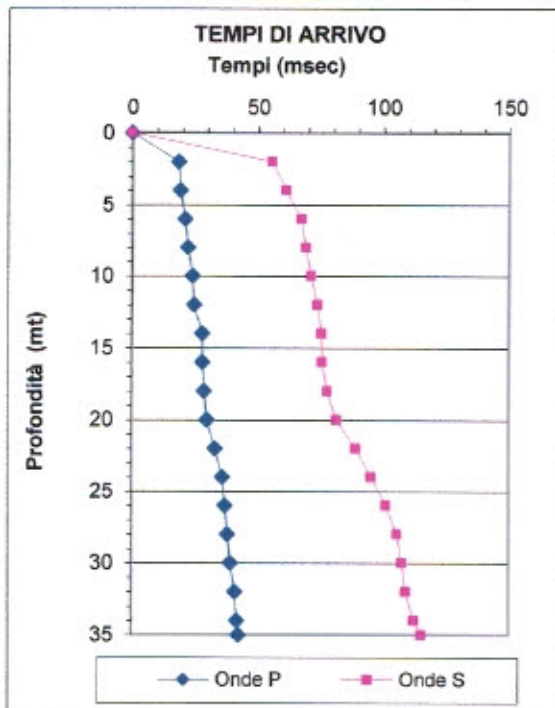
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

GEOTEKNE s.r.l.
 Via S. Donato 1° trav. n. 7
 81051 PERSA (CE)
 Partita IVA 02889870610

PROVA SISMICA DOWN HOLE N ° 2

COMMITTENTE : Comune di Trentola Ducenta (Ce)
CANTIERE
SONDAGGIO Comune di Trentola Ducenta (Ce)
DATA ottobre '14
PROVA IN FORO N° S. 2

Profondità dal p.c. in mt	Onde P		Onde S		MODULI ELASTICI				γ g/cm ³
	Tempi	Velocità	Tempi	Velocità	Coeff.	Young	Taglio	Incomp.	
	in msec	in m/sec	in msec	in m/sec	Posson	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	
2	18,5	265	55,6	82	0,45	234	81	735	1,20
4	19,3	387	61,2	133	0,43	608	212	1514	1,20
6	21,2	715	67,5	237	0,44	2262	786	6109	1,40
8	22,3	825	69,3	244	0,45	2421	834	8417	1,40
10	24,2	967	71,3	397	0,40	6172	2207	10149	1,40
12	24,9	1137	74,0	401	0,43	6434	2251	15097	1,40
14	28,2	1182	75,6	433	0,42	8001	2812	17207	1,50
16	28,3	1253	75,9	545	0,38	12327	4455	17610	1,50
18	28,9	1315	77,9	501	0,41	10656	3765	20918	1,50
20	30,1	1341	81,6	531	0,41	11902	4229	21335	1,50
22	33,2	1415	89,3	533	0,42	12079	4261	24352	1,50
24	36,2	1427	95,3	579	0,40	14095	5029	23840	1,50
26	37,2	1397	101,2	603	0,38	15114	5454	22002	1,50
28	38,2	1423	105,6	621	0,38	15993	5785	22661	1,50
30	39,3	1461	107,5	622	0,40	16125	5803	24280	1,50
32	41,2	1455	109,1	618	0,40	15926	5729	24117	1,50
34	41,9	1432	112,3	633	0,38	16571	6010	22746	1,50
35	42,5	1461	115,2	621	0,39	16078	5785	24305	1,50



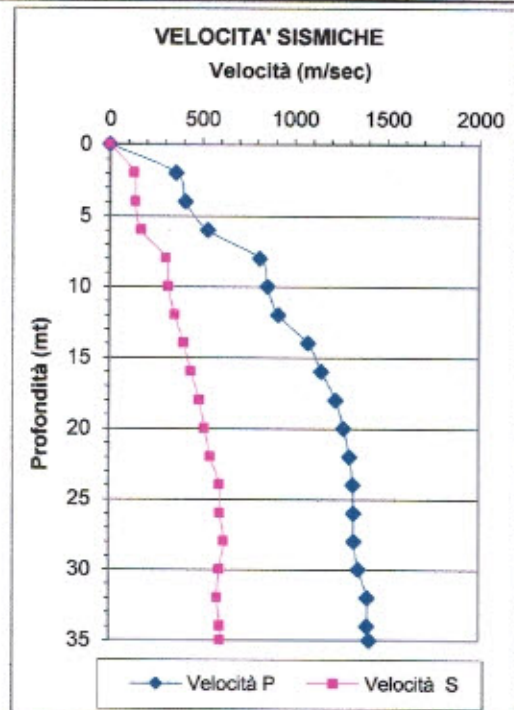
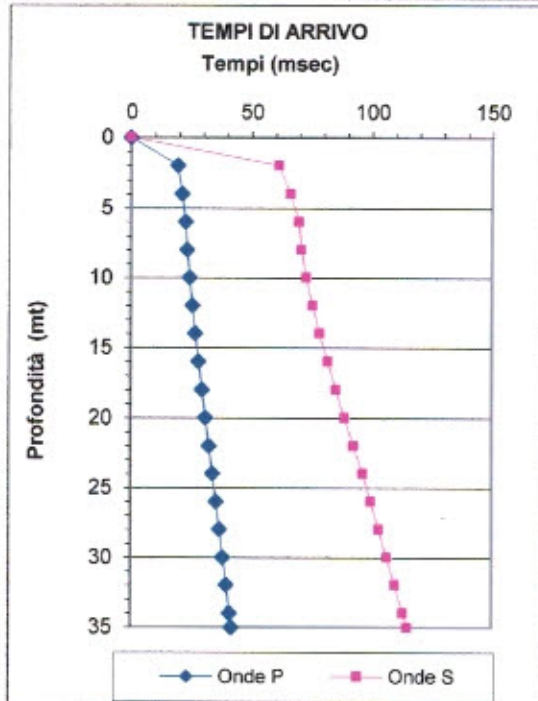
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

GEOTEKNE s.r.l.
 Via S. Donato n. 7
 81031 TRENTOLA DUCENTA (CE)
 Partita IVA 02030910610

PROVA SISMICA DOWN HOLE N ° 3

COMMITTENTE :	Comune di Trentola Ducenta (Ce)
CANTIERE	
SONDAGGIO	Comune di Trentola Ducenta (Ce)
DATA	ottobre '14
PROVA IN FORO N°	S. 3

Profondità dal p.c. in mt	Onde P		Onde S		MODULI ELASTICI				γ g/cm ³
	Tempi	Velocità	Tempi	Velocità	Coeff.	Young	Taglio	Incomp.	
	in msec	inm/sec	in msec	inm/sec	Posson	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	
2	7,9	358	21,3	133	0,42	603	212	1255	1,20
4	11,7	410	32,8	140	0,43	675	235	1704	1,20
6	15,0	531	42,1	171	0,44	1181	409	3402	1,40
8	17,2	814	47,9	306	0,42	3717	1311	7528	1,40
10	19,4	856	53,8	318	0,42	4021	1416	8371	1,40
12	21,5	916	59,2	355	0,41	4981	1764	9394	1,40
14	23,3	1076	64,0	403	0,42	6911	2436	14118	1,50
16	25,0	1149	68,4	443	0,41	8317	2944	15878	1,50
18	26,6	1227	72,4	490	0,40	10121	3602	17781	1,50
20	28,2	1271	76,2	518	0,40	11273	4025	18865	1,50
22	29,6	1301	79,8	548	0,39	12542	4505	19383	1,50
24	31,0	1320	83,1	599	0,37	14750	5382	18960	1,50
26	32,5	1323	86,7	601	0,37	14845	5418	19031	1,50
28	34,0	1325	90,3	622	0,36	15769	5803	18597	1,50
30	35,5	1350	93,8	598	0,38	14783	5364	20185	1,50
32	37,6	1398	100,0	587	0,39	14399	5164	22425	1,50
34	39,2	1397	109,1	601	0,39	15024	5418	22050	1,50
35	41,1	1409	113,2	603	0,39	15139	5454	22507	1,50



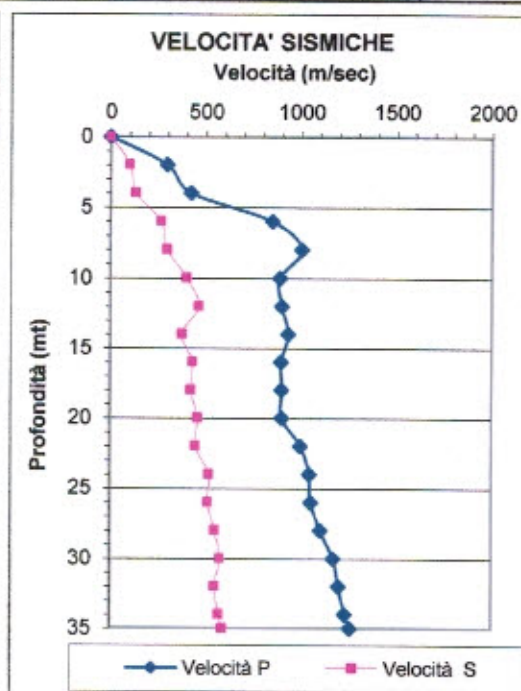
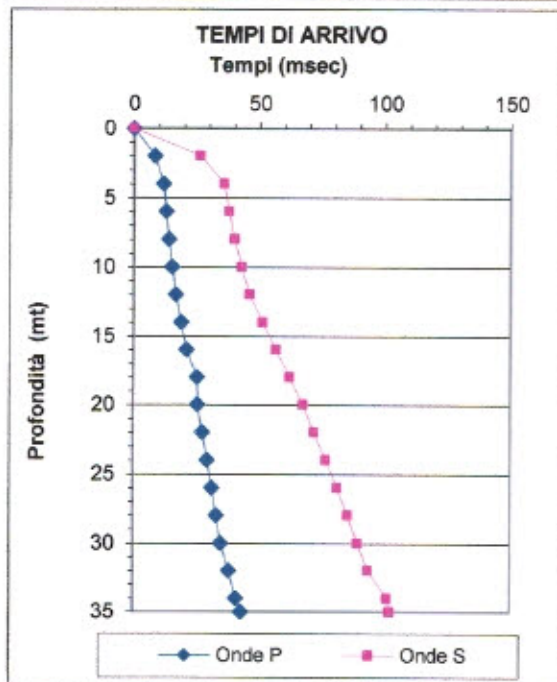
I

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

PROVA SISMICA DOWN HOLE N ° 4

COMMITTENTE : Comune di Trentola Ducenta (Ce)
CANTIERE
SONDAGGIO Comune di Trentola Ducenta (Ce)
DATA ottobre '14
PROVA IN FORO N° S. 4

Profondità dal p.c. in mt	Onde P		Onde S		MODULI ELASTICI				γ g/cm ³
	Tempi	Velocità	Tempi	Velocità	Coeff.	Young	Taglio	Incomp.	
	in msec	in m/sec	in msec	in m/sec	Posson	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	
2	8,5	297	26,5	101	0,43	351	122	895	1,20
4	12,0	423	36,0	133	0,44	614	212	1864	1,20
6	13,0	850	37,9	267	0,44	2885	998	8784	1,40
8	14,2	1005	40,3	299	0,45	3633	1252	12472	1,40
10	15,5	890	43,0	401	0,37	6180	2251	8088	1,40
12	17,0	900	46,2	465	0,32	7979	2027	7304	1,40
14	19,1	935	51,4	377	0,40	5982	2132	10271	1,50
16	21,3	898	56,8	433	0,35	7585	2812	8346	1,50
18	25,5	901	62,2	425	0,36	7353	2709	8565	1,50
20	25,7	902	67,7	461	0,32	8436	3188	7954	1,50
22	27,6	1000	72,1	450	0,37	8341	3038	10950	1,50
24	29,6	1047	76,8	521	0,33	10875	4072	11014	1,50
26	31,5	1055	81,3	515	0,34	10691	3978	11391	1,50
28	33,3	1106	85,5	552	0,33	12192	4571	12254	1,50
30	35,0	1172	89,5	578	0,34	13423	5011	13922	1,50
32	38,2	1201	93,5	551	0,37	12448	4554	15564	1,50
34	41,0	1233	101,0	573	0,36	13418	4925	16238	1,50
35	43,1	1259	102,1	590	0,36	14195	5222	16814	1,50



COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

GEOTUNE S.p.A.
 Via S. ...
 Partita I.V.A. 02939870610

LITHOS s.r.l.

Viale Angelico, 39

00195 ROMA

tel-fax: 06-8078426

PROVA 1

Azienda Autorizzata ai sensi del D.P.R. 380/2001 art.59

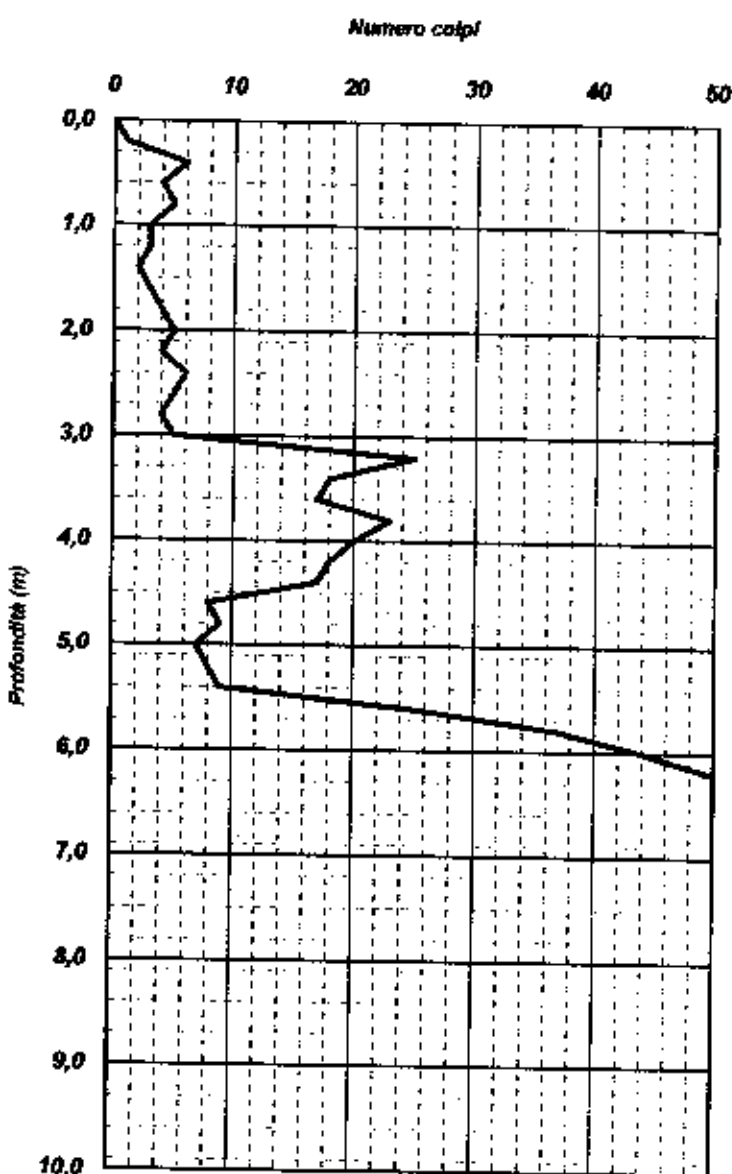
Concessione n° 5262 del 03/06/2011

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:				N° di accettazione	0359/13
OGGETTO:				N° Certificato	1094
LOCALITA':	Via Larga - Trentola Ducenta (CE)			Segla Prova	DPSH 1
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 5,1 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 60°		Data emissione	26/06/2013
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat: 40° 58' 44,31" N		Long: 14° 09' 45,26" E		
DATA ESECUZIONE PROVA:	26/06/2013	campioni indisturbati (n)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0						
0,20	1						
0,40	6						
0,60	4						
0,80	5						
1,00	3						
1,20	3						
1,40	2						
1,60	3						
1,80	4						
2,00	5						
2,20	4						
2,40	6						
2,60	5						
2,80	4						
3,00	5						
3,20	25						
3,40	18						
3,60	17						
3,80	23						
4,00	20						
4,20	18						
4,40	17						
4,60	8						
4,80	9						
5,00	7						
5,20	8						
5,40	9						
5,60	25						
5,80	37						
6,00	44						
6,20	58						

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 P.I. 0006687/2005



Il direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Franco Brizzi



LITHOS s.r.l.

Viale Angelico, 39

00195 ROMA

tel-fax: 06-8078426

PROVA 4

Azienda Autorizzata ai sensi del D.P.R. 380/2001 art.59

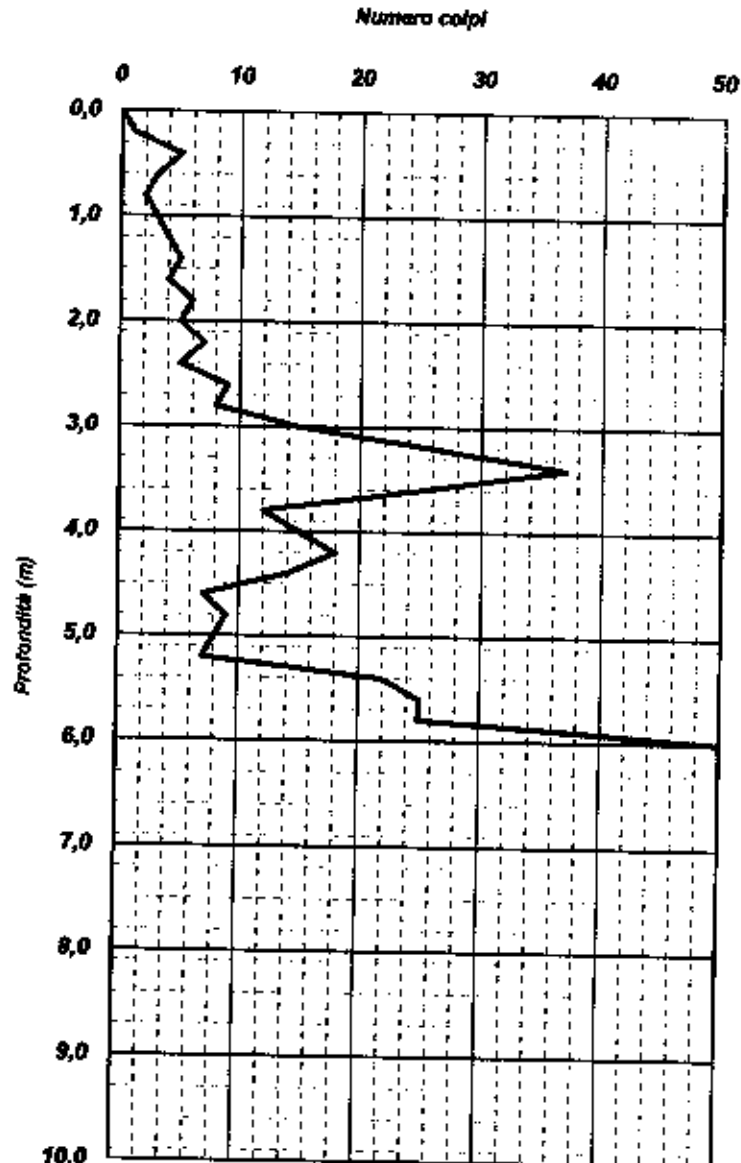
Concessione n° 5262 del 03/06/2011

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:			N° di accettazione			0359/13								
OGGETTO:			N° Certificato			1097								
LOCALITA':			Via Larga - Trentola Ducenta (CE)			Sigla Prova			DPSH 2					
MODELLO SONDA: TG63-200 KN			PESO ASTE: 5,1 Kg			APERTURA DELLA PUNTA: 60°			Data emissione			26/06/2013		
COORDINATE GEOGRAFICHE			Lat: 40° 58' 43,63" N			Long: 14° 09' 46,09" E			Pagina			1/1		
DATA ESECUZIONE PROVA:			26/06/2013			campione indisturbato [m]								

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0						
0,20	1						
0,40	5						
0,60	3						
0,80	2						
1,00	3						
1,20	4						
1,40	5						
1,60	4						
1,80	6						
2,00	5						
2,20	7						
2,40	5						
2,60	9						
2,80	8						
3,00	15						
3,20	28						
3,40	37						
3,60	25						
3,80	12						
4,00	15						
4,20	10						
4,40	14						
4,60	7						
4,80	9						
5,00	8						
5,20	7						
5,40	22						
5,60	25						
5,80	25						
6,00	50						

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 PROTOCOLO N. 0000007/2020

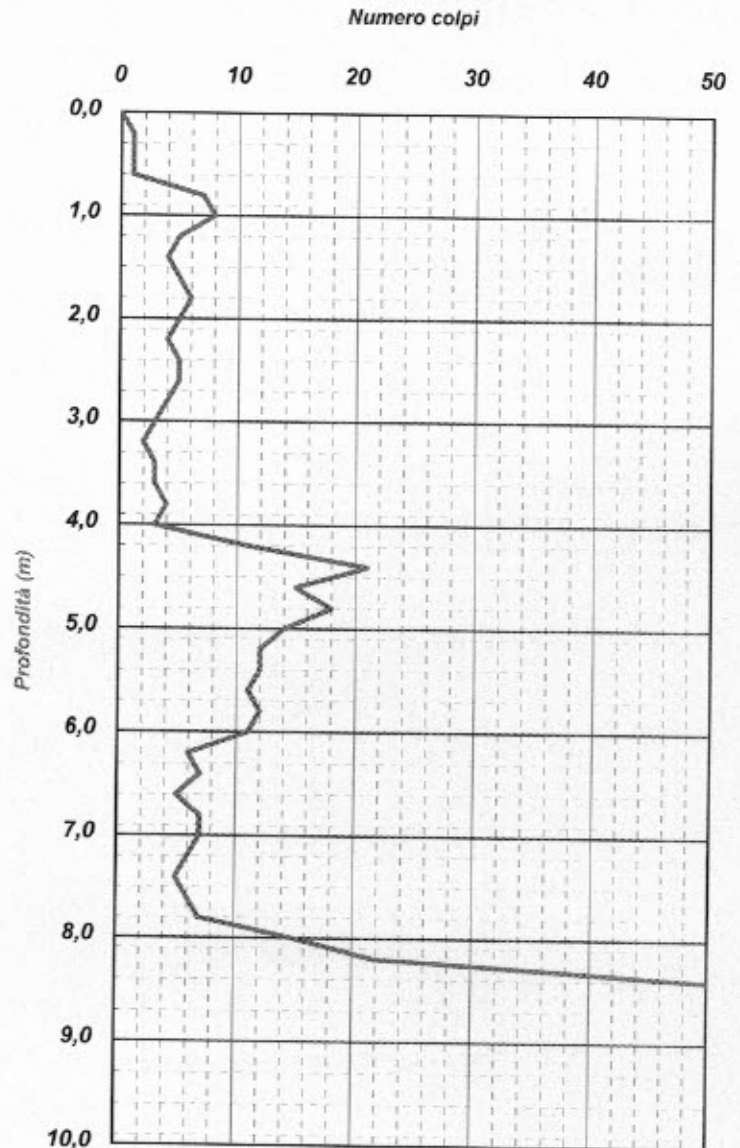


Il direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Franco Brizzi



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH					
COMMITTENTE:			N° di accettazione		0490/13
OGGETTO:			N° Certificato		1391
LOCALITA':			Lavinale - Trentola Ducenta (CE)		Sigla Prova
MODELLO SONDA: TG63-200 KN			PESO ASTE: 5,1 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 60°	
COORDINATE GEOGRAFICHE			Lat: 40° 57' 59,83" N		Long: 14° 09' 58,15" E
DATA ESECUZIONE PROVA:			28/08/2013	campione indisturbato (m)	
					Pagina
					1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	22				
0,20	1	8,40	50				
0,40	1						
0,60	1						
0,80	7						
1,00	6						
1,20	5						
1,40	4						
1,60	5						
1,80	5						
2,00	5						
2,20	4						
2,40	5						
2,60	5						
2,80	4						
3,00	3						
3,20	2						
3,40	3						
3,60	3						
3,80	4						
4,00	3						
4,20	11						
4,40	21						
4,60	15						
4,80	18						
5,00	14						
5,20	12						
5,40	12						
5,60	11						
5,80	12						
6,00	11						
6,20	5						
6,40	7						
6,60	5						
6,80	7						
7,00	7						
7,20	5						
7,40	5						
7,60	5						
7,80	7						
8,00	15						



COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2016 del 11/05/2016

Il direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Franco Brizzi



LITHOS s.r.l.

Viale Angelico, 39
00195 ROMA
tel-fax: 06-8078426

PROVA 9

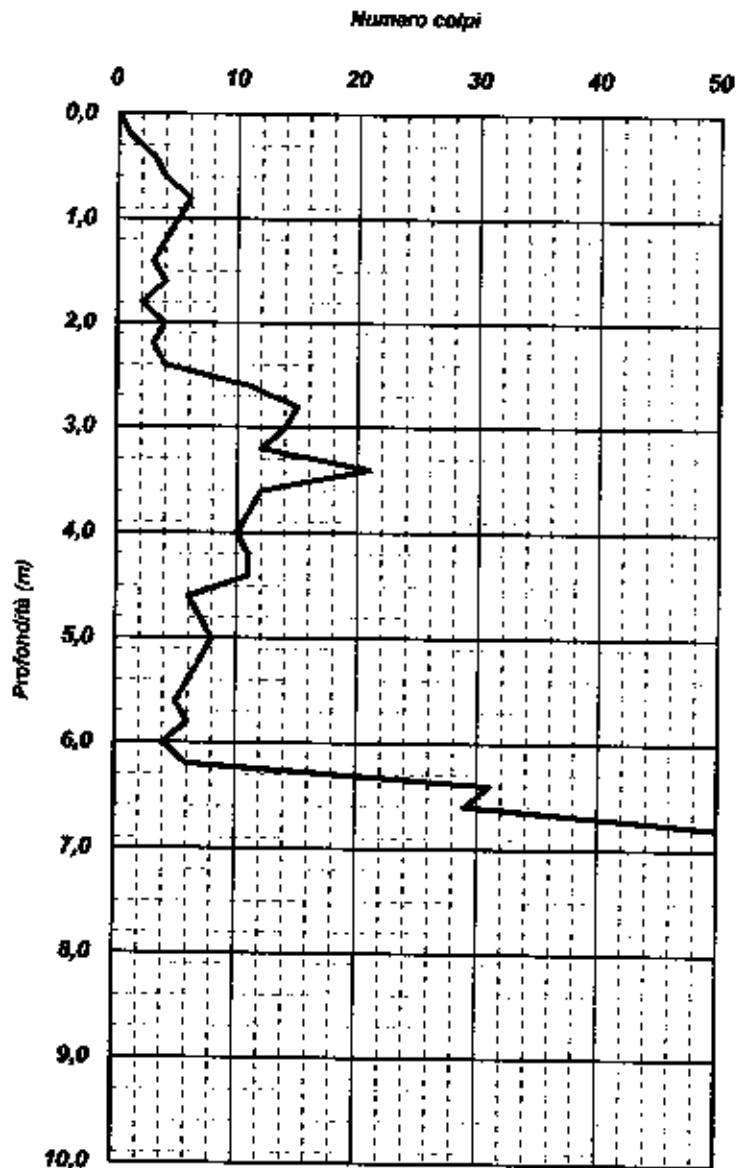
Azienda Autorizzata ai sensi del D.P.R. 380/2001 art.59

Concessione n° 5262 del 03/06/2011

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:			N° di accettazione		0312/13
OGGETTO:			N° Certificato		0995
LOCALITA':			Sigla Prova		DPSH 1
Via De Nicola - Trentola Ducenta (CE)			Data emissione		10/06/2013
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 5,1 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 60°			
COORDINATE GEOGRAFICHE		Lat: 40° 58' 22,67" N		Long: 14° 10' 17,44" E	
DATA ESECUZIONE PROVA:		10/06/2013	campione indisturbato (si)		Pagina
				1/1	

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0						
0,20	1						
0,40	3						
0,60	4						
0,80	6						
1,00	5						
1,20	4						
1,40	3						
1,60	4						
1,80	2						
2,00	4						
2,20	3						
2,40	4						
2,60	11						
2,80	15						
3,00	14						
3,20	12						
3,40	21						
3,60	12						
3,80	11						
4,00	16						
4,20	11						
4,40	11						
4,60	6						
4,80	7						
5,00	8						
5,20	7						
5,40	6						
5,60	5						
5,80	8						
6,00	4						
6,20	6						
6,40	31						
6,60	29						
6,80	50						



COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo n. 0006687/2026 del 11/06/2026

Il direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Franco Brizzi

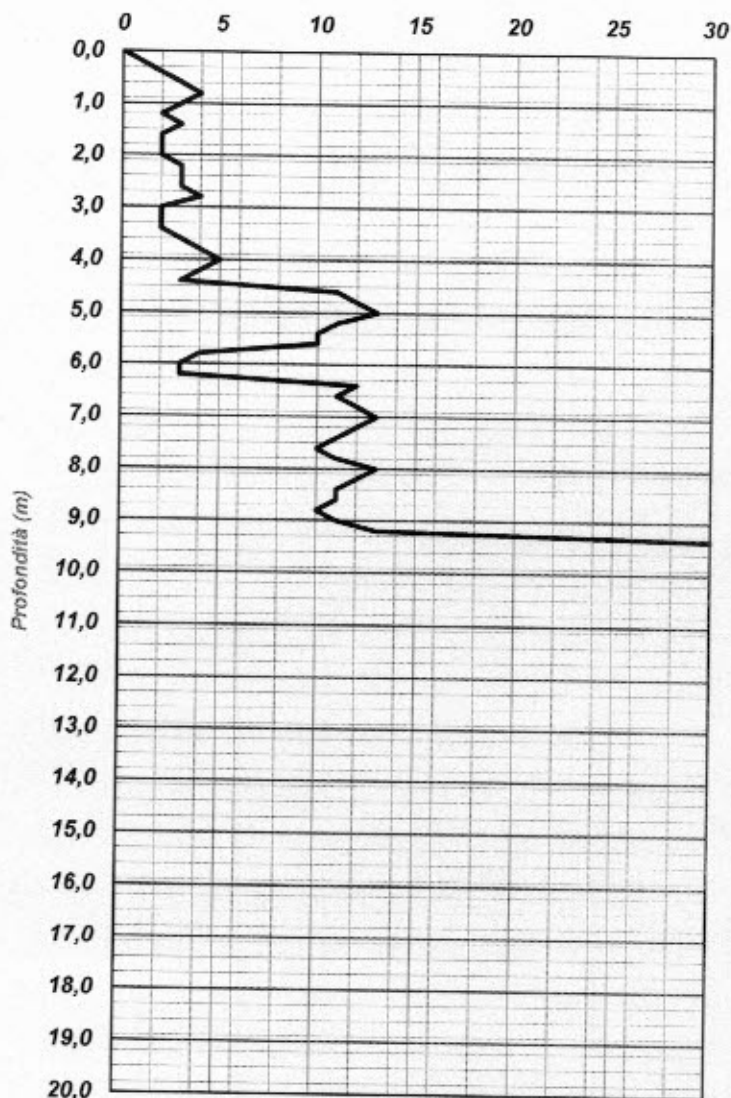


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:		N° di accettazione		0068/12
OGGETTO:		N° Certificato		0188
LOCALITA':		Sigla Prova		DPSH 1
TRENTOLA DUCENTA (Ce) trav. Di via IV Novembre		Data emissione		20/12/2012
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 5,1 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		
COORDINATE GEOGRAFICHE		Lat: 40° 58' 37,35" N		Long: 14° 09' 44,75" E
DATA ESECUZIONE PROVA:		19/12/2012	campione indisturbato (m)	
		Pagina		1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	12				
0,20	1	8,40	11				
0,40	2	8,60	11				
0,60	3	8,80	10				
0,80	4	9,00	11				
1,00	3	9,20	13				
1,20	2	9,40	35				
1,40	3						
1,60	2						
1,80	2						
2,00	2						
2,20	3						
2,40	3						
2,60	3						
2,80	4						
3,00	2						
3,20	2						
3,40	2						
3,60	3						
3,80	4						
4,00	5						
4,20	4						
4,40	3						
4,60	11						
4,80	12						
5,00	13						
5,20	11						
5,40	10						
5,60	10						
5,80	4						
6,00	3						
6,20	3						
6,40	12						
6,60	11						
6,80	12						
7,00	13						
7,20	12						
7,40	11						
7,60	10						
7,80	11						
8,00	13						

Numero colpi



COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA

Protocollo n. 0006687/2006 del 11/05/2026

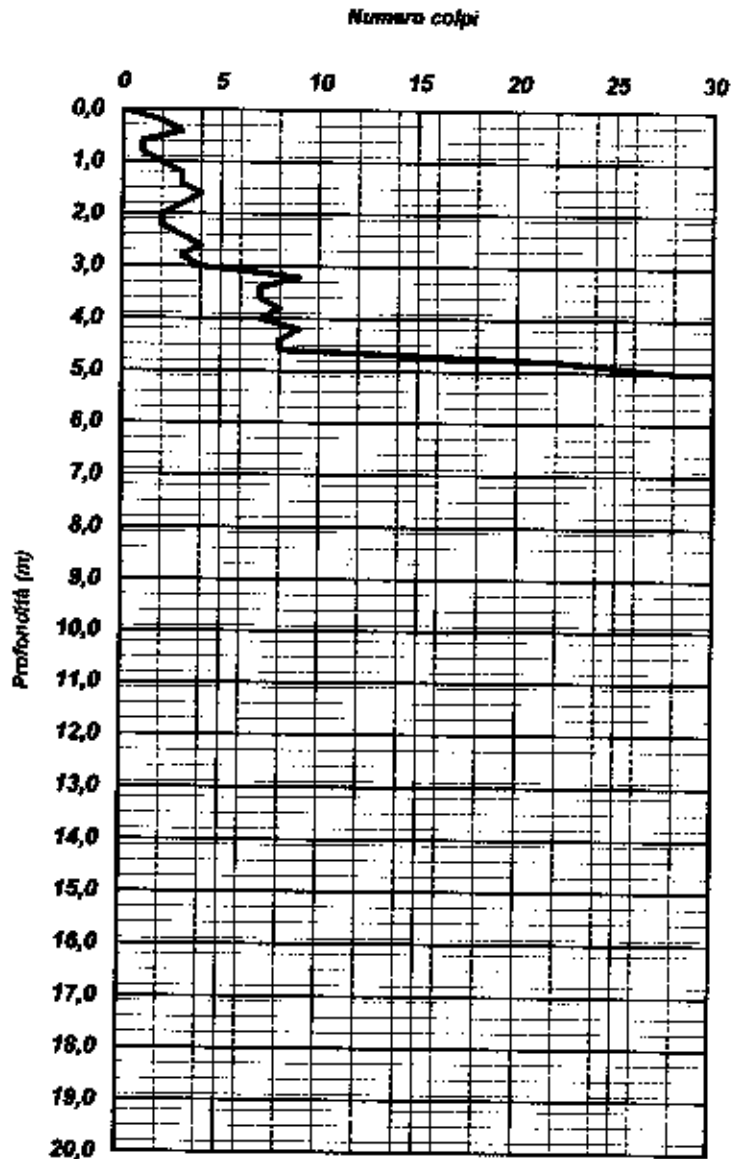


Il direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Franco Brizzi

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:			N° di accettazione		0066/12
OGGETTO:			N° Certificato		0187
LOCALITÀ:			Sigla Prova		DPSH 4
TRENTOLA DUCENTA (Ca) cimitero comunale			Data emissione		20/12/2012
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 5,1 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°			
COORDINATE GEOGRAFICHE		Lat: 40° 58' 46,01" N	Long: 14° 10' 27,86" E		
DATA ESECUZIONE PROVA:		19/12/2012	campione indisturbato (m)		Pagina
					1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0						
0,20	2						
0,40	3						
0,60	1						
0,80	1						
1,00	2						
1,20	3						
1,40	3						
1,60	4						
1,80	3						
2,00	2						
2,20	2						
2,40	3						
2,60	4						
2,80	3						
3,00	4						
3,20	9						
3,40	7						
3,60	7						
3,80	8						
4,00	7						
4,20	9						
4,40	8						
4,60	8						
4,80	22						
5,00	28						
5,20	58						



COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 0066687/2006-801-11/05/2006

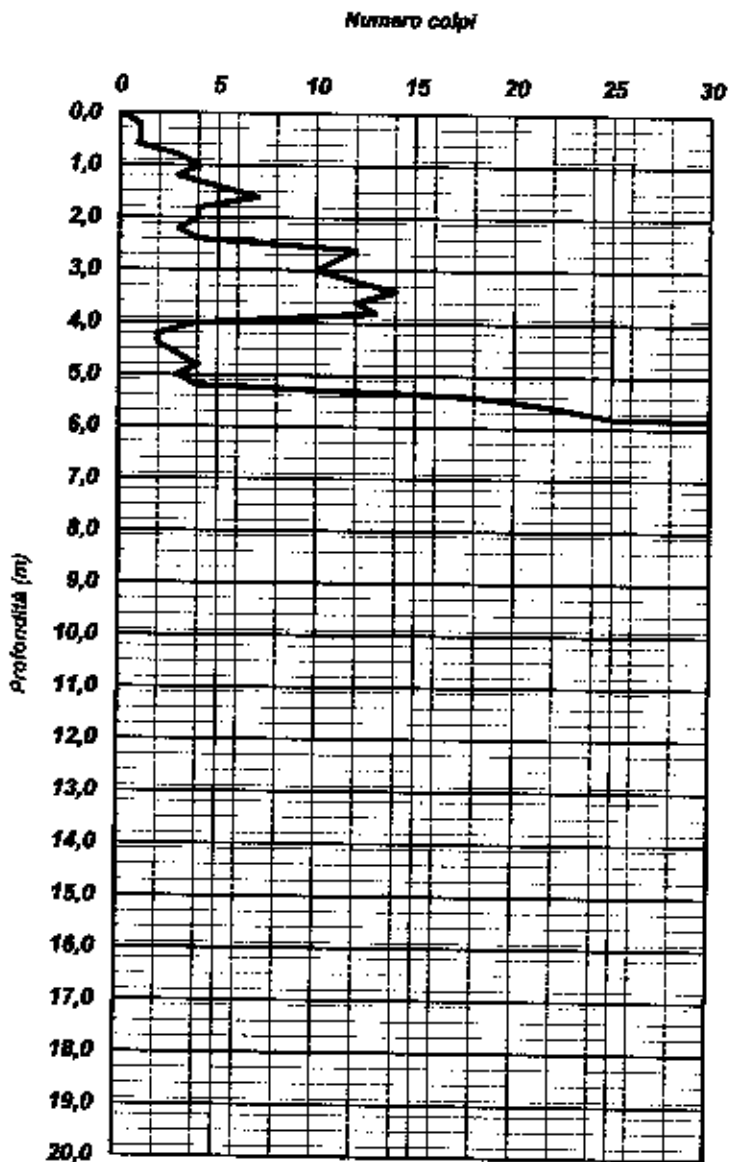
Il direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Franco Brizzi



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:			N° di accettazione		0068/12
OGGETTO:			N° Certificato		0186
LOCALITA':			Sito Prova		DPSH 3
TRENTOLA DUCENTA (Ca) cimitero comunale			Data emissione		20/12/2012
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 5,1 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°			
COORDINATE GEOGRAFICHE		lat: 40° 58' 46,12" N	Long: 14° 10' 27,10" E		
DATA ESECUZIONE PROVA:		19/12/2012	campione indisturbato (m)		Pagina
					1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0						
0,20	1						
0,40	1						
0,60	1						
0,80	3						
1,00	4						
1,20	3						
1,40	5						
1,60	7						
1,80	4						
2,00	4						
2,20	3						
2,40	4						
2,60	12						
2,80	11						
3,00	10						
3,20	12						
3,40	14						
3,60	12						
3,80	13						
4,00	4						
4,20	2						
4,40	2						
4,60	3						
4,80	4						
5,00	3						
5,20	4						
5,40	18						
5,60	22						
5,80	25						
6,00	60						



COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 P. 0066687/2006-801 11/05/2006

Il direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Franco Brizzi

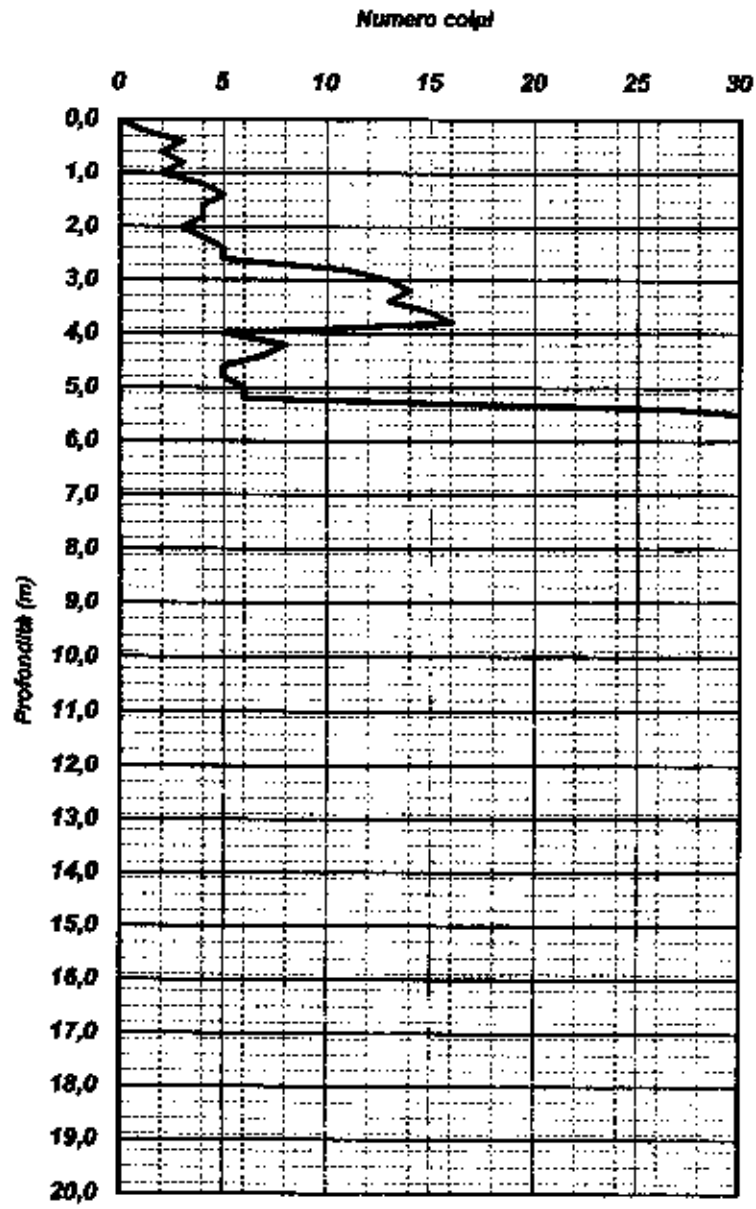


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

COMMITTENTE:			N° di accettazione		0029/12
OGGETTO:			N° Certificato		0073
LOCALITA':			Sigla Prova		DPSH 1
MODELLO SONDA: TSE3-200 KN			PESO ASTE: 5,1 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°	
COORDINATE GEOGRAFICHE			Lat: 48° 58' 39,47" N		Long: 14° 11' 31,67" E
DATA ESECUZIONE PROVA:			22/11/2012	campione indisturbato (m)	
			Pagina		1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0						
0,20	1						
0,40	3						
0,60	2						
0,80	3						
1,00	2						
1,20	4						
1,40	5						
1,60	4						
1,80	4						
2,00	3						
2,20	4						
2,40	5						
2,60	5						
2,80	11						
3,00	13						
3,20	14						
3,40	13						
3,60	15						
3,80	16						
4,00	5						
4,20	8						
4,40	7						
4,60	5						
4,80	5						
5,00	6						
5,20	6						
5,40	27						
5,60	33						
5,80	60						

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA



Il direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Franco Brizzi

ORDINE NAZIONALE GELOGI

Brizzi Franco

data loc. 11/3/1988 n. 105



sia srl
sede legale
via Dei Gotti, 15
52019 santragata de' gotti (gr)
p.iva 04156821219
info@siasrl.eu
www.siasrl.eu

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.6534 del 11/07/2011 , ai sensi dell'art.59 del DPR 06/06/2001 n°380

CERTIFICATO DI PROVA PENETROMETRICA DINAMICA - DPSH

Progetto	Rev	Pagina	di
	0	1	2

Protocollo di accettazione prova AP021	Identificativo interno C27/2012	Identificativo certificato CP83/2012
Data di accettazione prova 19/03/2012	Data di esecuzione prova 27/03/2012	Data di emissione certificato 30/03/2012

Anagrafica Prova

COMMITTENTE

CANTIERE Trentola Ducenta (Ce) zona P.I.P

LOCALITA'

Est 140939.62
Nord 405842.20

DIR. LAVORI

PROVA N° DPSH 1

PROF. MAX (m) 5,60 m



S.I.A s.r.l.
Servizi per Ingegneria e Ambiente

CARATTERISTICHE PENETROMETRO

- Apparecchiatura Franza:
- Maglio 63,50 Kg;
 - Altezza di caduta 75 cm;
 - Φ base punta conica 50,5 mm;
 - Apertura del cono 60°;
 - Diametro del cono alla base 50,5 mm;
 - Lunghezza complessiva della punta 65 mm;
 - Peso sistema d'infissione 15 Kg;
 - Massa delle aste 6,5 Kg/m;
 - Diametro delle aste 32 mm;
 - Lunghezza delle aste 1 m,
 - Penetrazione standard N 20 cm;

Responsabile di sito
Dott. geol. Massimiliano Di Marino

Responsabile di laboratorio
Dott. geol. Marcello Romano

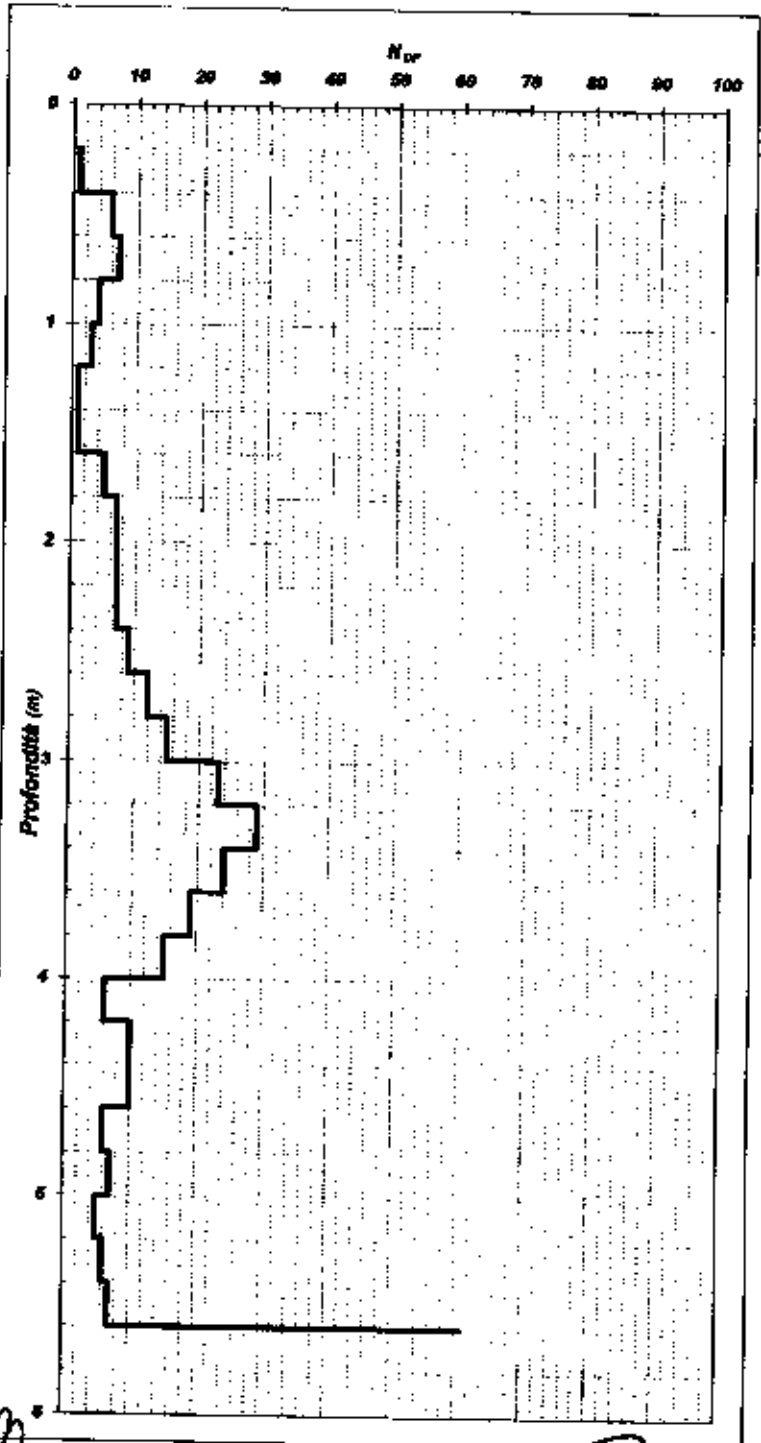
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE (DPSH)

Committente:	Soc. Domenico Trevis	Identificativo certificato:	CP83/2012
Cantiere:	Trentola Ducenta (Ca)	Data esecuzione prova:	27/03/2012
Prova (n°):	DPSH 1	Profondità massima (m):	5,60 m

Prof. (m)	N° Colpi	Rpd (Mpa)	Prof. (m)	N° Colpi	Rpd (Mpa)
0.2	1	0.68	10.2		
0.4	6	4.15	10.4		
0.6	7	4.35	10.6		
0.8	4	2.54	11.0		
1.0	3	1.81	11.2		
1.2	1	0.64	11.4		
1.4	1	0.59	11.6		
1.6	5	2.93	11.8		
1.8	7	4.11	12.0		
2.0	7	4.11	12.2		
2.2	7	3.51	12.4		
2.4	9	4.90	12.6		
2.6	12	6.54	12.8		
2.8	15	7.63	13.0		
3.0	23	11.70	13.2		
3.2	28	14.75	13.4		
3.4	24	11.45	13.6		
3.6	19	9.08	13.8		
3.8	15	7.16	14.0		
4.0	6	2.86	14.2		
4.2	10	4.49	14.4		
4.4	10	4.49	14.6		
4.6	6	2.89	14.8		
4.8	7	2.97	15.0		
5.0	5	2.12	15.2		
5.2	6	2.55	15.4		
5.4	7	2.91	15.6		
5.6	61	24.52	15.8		
5.8			16.0		
6.0			16.2		
6.2			16.4		
6.4			16.6		
6.6			16.8		
6.8			17.0		
7.0			17.2		
7.2			17.4		
7.4			17.6		
7.6			17.8		
7.8			18.0		
8.0			18.2		
8.2			18.4		
8.4			18.6		
8.6			18.8		
8.8			19.0		
9.0			19.2		
9.2			19.4		
9.4			19.6		
9.6			19.8		
9.8			20.0		
10.0			20.0		



COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



sia srl
sede legale
via Dei Gotti, 15
82019 sant'agata de' goti (bn)
piva 04156821219
info@siasrl.eu
www.siasrl.eu

Autorizzazione Ministero Infrastrutture e Trasporti n.6534 del 11/07/2011 , ai sensi dell'art.59 del DPR 06/06/2001 n°380

CERTIFICATO DI PROVA PENETROMETRICA DINAMICA - DPSH

Progetto	Rev	Pagina	di
	0	1	2

Protocollo di accettazione prova AP021	Identificativo interno C27/2012	Identificativo certificato CP84/2012
--	---	--

Data di accettazione prova 19/03/2012	Data di esecuzione prova 27/03/2012	Data di emissione certificato 30/03/2012
---	---	--

Anagrafica Prova

COMMITTENTE

CANTIERE

Trentola Ducenta (Ce) zona P.I.P

LOCALITA'

**Est
Nord**

140938.76
405844.01

DIR. LAVORI

PROVA N°

DPSH 2

PROF. MAX (m)

5,60 m

S.I.A s.r.l.
Servizi per Ingegneria e Ambiente

CARATTERISTICHE PENETROMETRO

Apparecchiatura Franza:

- Maglio 63,50 Kg;
- Altezza di caduta 75 cm;
- Φ base punta conica 50,5 mm;
- Apertura del cono 60°;
- Diametro del cono alla base 50,5 mm;
- Lunghezza complessiva della punta 65 mm;
- Peso sistema d'infissione 15 Kg;
- Massa delle aste 6,5 Kg/m;
- Diametro delle aste 32 mm;
- Lunghezza delle aste 1 m,
- Penetrazione standard N 20 cm;

Responsabile di sito

Dott. geol. Massimiliano Di Marino

Responsabile di laboratorio

Dott. geol. Marcello Romano

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

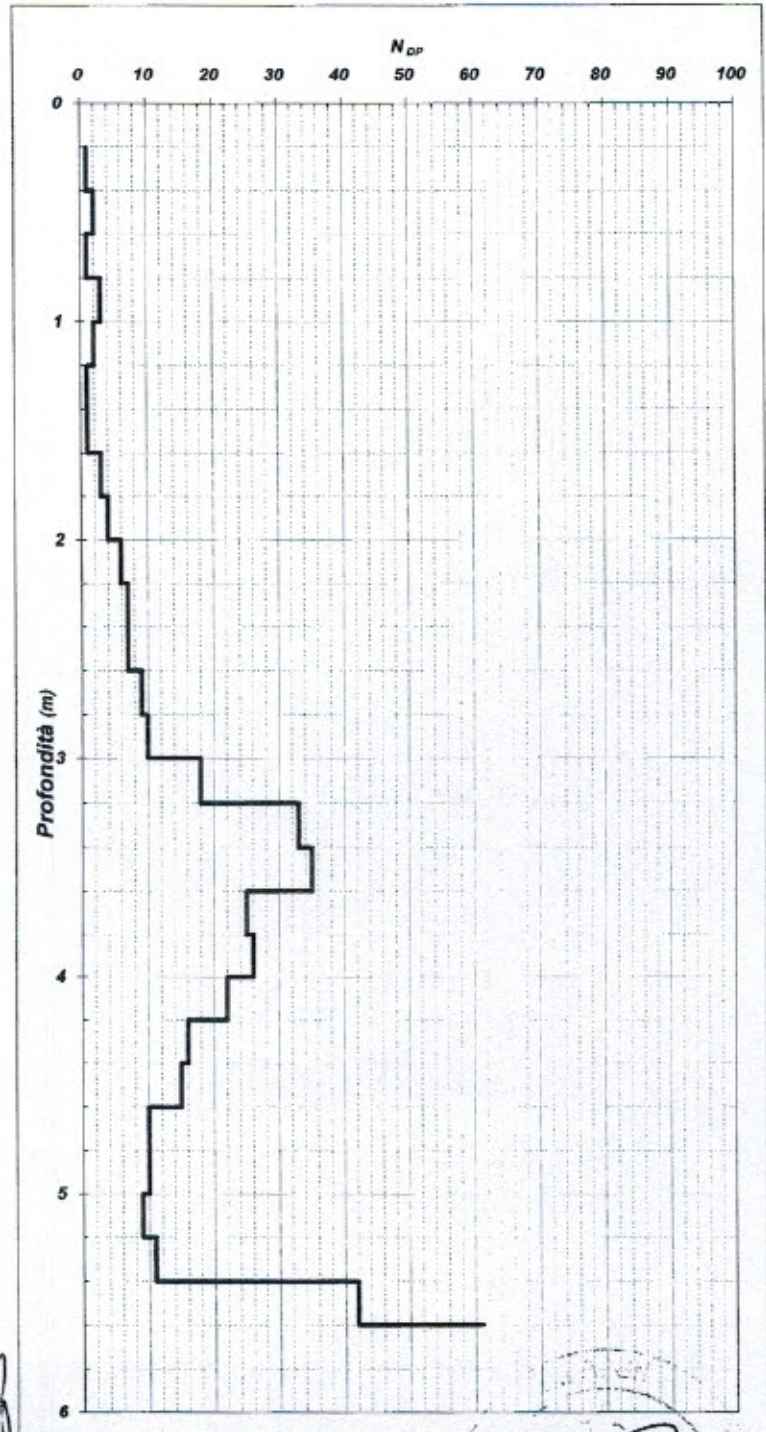


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE (DPSH)

Committente:	Soc. Domenico Trem	Identificativo certificato:	CP84/2012
Cantiere:	Trentola Ducenta (Ce	Data esecuzione prova:	27/03/2012
Prova (n°):	DPSH 2	Profondità massima (m):	5,60 m

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Prof. (m)	N° Colpi	Rpd [Mpa]	Prof. (m)	N° Colpi	Rpd [Mpa]
			10.2		
0.2	1	0.69	10.4		
0.4	2	1.39	10.6		
0.6	1	0.69	10.8		
0.8	3	1.91	11.0		
1.0	2	1.27	11.2		
1.2	1	0.64	11.4		
1.4	1	0.59	11.6		
1.6	3	1.76	11.8		
1.8	4	2.35	12.0		
2.0	6	3.52	12.2		
2.2	7	3.81	12.4		
2.4	7	3.81	12.6		
2.6	9	4.90	12.8		
2.8	10	5.09	13.0		
3.0	18	9.16	13.2		
3.2	33	16.79	13.4		
3.4	35	16.70	13.6		
3.6	25	11.93	13.8		
3.8	26	12.40	14.0		
4.0	22	10.50	14.2		
4.2	16	7.19	14.4		
4.4	15	6.74	14.6		
4.6	10	4.49	14.8		
4.8	10	4.24	15.0		
5.0	9	3.82	15.2		
5.2	11	4.67	15.4		
5.4	42	16.88	15.6		
5.6	61	24.52	15.8		
5.8			16.0		
6.0			16.2		
6.2			16.4		
6.4			16.6		
6.6			16.8		
6.8			17.0		
7.0			17.2		
7.2			17.4		
7.4			17.6		
7.6			17.8		
7.8			18.0		
8.0			18.2		
8.2			18.4		
8.4			18.6		
8.6			18.8		
8.8			19.0		
9.0			19.2		
9.2			19.4		
9.4			19.6		
9.6			19.8		
9.8			20.0		
10.0					





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81056 S. MARIA C.V. (CE)
Via Santele (P.co La Parla)
E-mail: agc@agc.it

SEDE LABORATORIO:
81026 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Apple Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108660618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 Int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.M. 63488 DEL 28-05-2008 e RINNOVO N. 6082 del 18-07-2011

San Nicola la Strada, 23/10/2014	Certificato n° 2500	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RECHIEDENTE:	Geotekne Srl	
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto I° Traversa, 6 - Aversa (CE)	
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta	
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.	
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)	
CAMPIONE INDISTURBATO:	S1 C1 m 7,50 + 8,00	
SIGLA CAMPIONE:	T1	
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14	
DATA INIZIO PROVE:	17/10/14	

CARATTERISTICHE FISICHE DI UN TERRENO

(CNR LINE 10008 - BS 1277/76 - ASTM D 854/85 - CIR 80 n° 286/82)

Peso dell'unità di volume			Determinazione del contenuto d'acqua		
Peso Fustola	98,07	g	Peso	154,81	g
Volume fustola	109,20	cm ³	Peso fondo umido	1386,89	g
Peso fondo umido campione	233,58	g	Peso fondo secco	1180,55	g
$\gamma =$	12,18	kN/m ³	$w =$	22,73	%
Peso specifico del terreno					
Peso minor del campione	205,32	g			
Peso del picnometro con acqua e campione	927,40	g			
Peso del picnometro con acqua	907,31	g			
Peso specifico dell'acqua alla temperatura di prova	9,779888	kN/m ³			
Temperatura di prova	21,4	°C			
$\gamma_s =$	25,39	kN/m ³			
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d =$	9,86	kN/m ³		
Peso dell'unità di volume saturo d'acqua	$\gamma_{sat} =$	15,86	kN/m ³		
Peso dell'unità di volume immerso in acqua	$\gamma' =$	6,05	kN/m ³		
Grado di saturazione	$S =$	6,37			
Porosità	$n =$	0,61			
Indice di porosità	$e =$	1,575			

Descrizione visiva: Ghiaia di colore marrone rossastro con inclusi pomizali e scoriecci di dimensione max. 2.

LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Elisabetta De Fusco



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Giuseppe Chiarello

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
P.I. 010905872026



ALGI
ASSOCIAZIONE LABORATORI
GEOTECNICI ITALIANI



LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

San Nicola la Strada, 23/10/2014		Certificato n° 2501	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl		
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto Ia Traversa, 6 - Aversa (CE)		
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta		
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.		
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)		
CAMPIONE INDISTURBATO:	S1 C1 m 7,50 + 8,00		
SIGLA CAMPIONE:	T1		
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14		
DATA INIZIO PROVE:	17/10/14		

PROVA TAGLIO DIRETTO ALL'APPARECCHIO DI CASAGRANDE

(ASTM D 5060-90)

Caratteristiche fisiche dei provini

	Provino n°	Unità di misura	1	2	3
			Iniziali	Iniziali	Iniziali
Dimensioni iniziali	Altezza del provino (h)	mm	19,950	19,950	19,950
	Lato del provino (l)	mm	60,00	60,00	60,00
Massa umida del provino		g	82,92	83,72	83,29
Massa secca del provino		g	66,92	67,15	66,63
Peso dell'unità di volume	γ	kN/m ³	11,32	11,43	11,37
Contenuto in acqua (%)	w	%	23,91	24,68	25,00
Peso specifico del terreno	γ_s	kN/m ³	25,39	25,39	25,39
Peso secco dell'unità di volume	γ_d	kN/m ³	9,14	9,17	9,10
Grado di saturazione	S		0,35	0,36	0,36
Indice di porosità	e		1,779	1,769	1,791

Fase di consolidazione

	ore	24	24	24
Tempo complessivo di consolidazione				
Pressione verticale applicata	kPa	49,04	98,07	147,11
Cedimento verticale a fine consolidazione	mm	1,038	1,546	1,782
t_{100}	min	12,96	12,96	12,96
Velocità nella fase di rottura	micron/min	18	18	18

Legenda degli allegati:

dt = Tempi di acquisizione (min)
dH (S_v) = Cedimento verticale (mm)
Sh = Spostamento orizzontale (mm)
F = Lettura del carico (N)
tau (τ) = Tensione di taglio (kPa)

Nota: La prova è stata eseguita in acquisizione automatica: Mod. T601 DATALOG - Controls.

	MACCHINA DI TAGLIO	CELLA DINAMOMETRICA
MODELLO	27 WF2060 - CONTROLS	WF0377/ST - CONTROLS

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Chiura

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2501 del 23/10/2014

Richiedente	Geotekne	Pressione di consolidazione: 49.04 kPa
Committente	Comune di Trentola Ducenta (CE)	
Cantiere	P.U.C. Trentola Ducenta (CE)	
Sondaggio	S1 C1	
Codice Campione	T1	
Profondità	m 7.50 - 8.00	

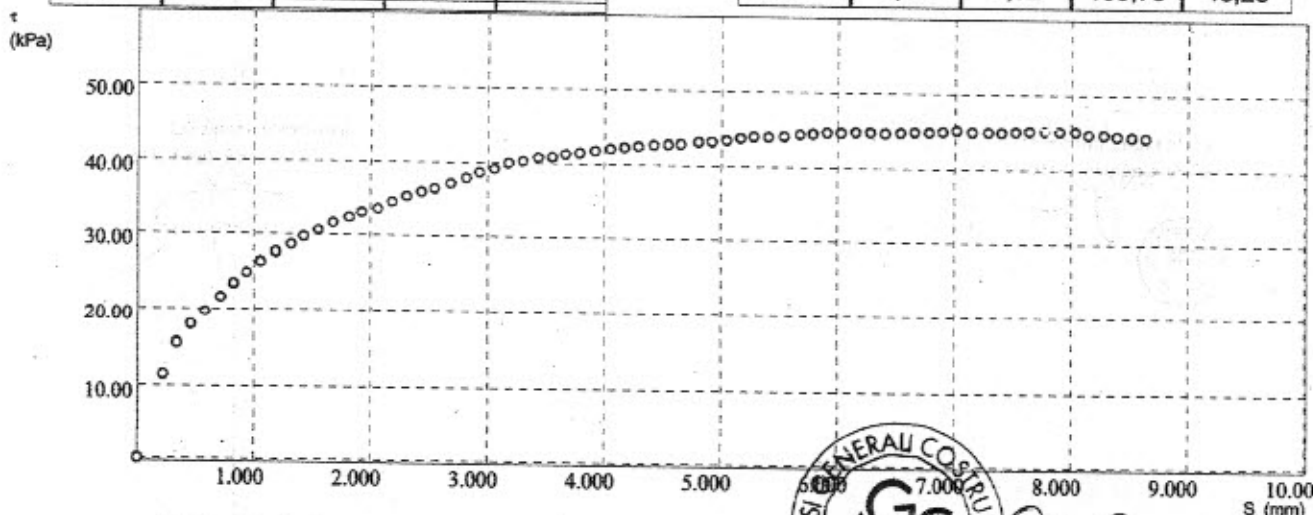
Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
7,00	0,043	0,22	40,94	11,37
14,00	0,065	0,34	55,01	15,28
21,00	0,092	0,46	63,92	17,76
28,00	0,111	0,58	70,89	19,69
35,00	0,127	0,71	77,87	21,63
42,00	0,145	0,83	84,07	23,35
49,00	0,156	0,94	89,49	24,86
56,00	0,164	1,06	94,91	26,36
63,00	0,170	1,19	99,56	27,66
70,00	0,178	1,32	103,05	28,62
77,00	0,187	1,42	106,92	29,70
84,00	0,195	1,55	110,02	30,56
91,00	0,205	1,68	113,89	31,64
98,00	0,210	1,81	116,99	32,50
105,00	0,219	1,92	119,32	33,14
112,00	0,224	2,06	121,26	33,68
119,00	0,229	2,19	124,74	34,65
126,00	0,237	2,31	127,45	35,40
133,00	0,244	2,44	129,78	36,05

Data di prova: 20 OTT 2014

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
140,00	0,247	2,55	131,33	36,48
147,00	0,249	2,69	134,04	37,23
154,00	0,252	2,82	136,75	37,99
161,00	0,254	2,94	139,46	38,74
168,00	0,257	3,06	141,40	39,28
175,00	0,258	3,18	144,11	40,03
182,00	0,260	3,30	145,27	40,35
189,00	0,260	3,44	146,82	40,78
196,00	0,262	3,55	147,21	40,89
203,00	0,262	3,67	148,76	41,32
210,00	0,263	3,79	149,54	41,54
217,00	0,263	3,92	150,70	41,86
224,00	0,263	4,05	151,47	42,08
231,00	0,263	4,17	152,25	42,29
238,00	0,263	4,29	153,02	42,51
245,00	0,263	4,42	153,80	42,72
252,00	0,263	4,55	154,18	42,83
259,00	0,263	4,66	154,57	42,94
266,00	0,263	4,80	155,35	43,15
273,00	0,263	4,92	155,73	43,26

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Chiura





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S. MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 5862 del- 19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2501 del 23/10/2014

Pressione di consolidazione: 49.04 kPa

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
280,00	0,263	5,04	156,51	43,47
287,00	0,263	5,16	157,67	43,80
294,00	0,263	5,28	158,45	44,01
301,00	0,263	5,40	158,45	44,01
308,00	0,263	5,53	158,83	44,12
315,00	0,263	5,67	159,61	44,34
322,00	0,263	5,78	159,99	44,44
329,00	0,263	5,91	160,77	44,66
336,00	0,263	6,03	160,77	44,66
343,00	0,263	6,15	161,16	44,77
350,00	0,263	6,27	161,16	44,77
357,00	0,263	6,40	160,77	44,66
364,00	0,263	6,53	161,16	44,77
371,00	0,263	6,65	161,54	44,87
378,00	0,263	6,78	161,54	44,87
385,00	0,263	6,90	161,93	44,98
392,00	0,263	7,02	162,71	45,20
399,00	0,263	7,15	161,93	44,98
406,00	0,263	7,28	161,93	44,98
413,00	0,263	7,40	161,93	44,98
420,00	0,263	7,52	162,32	45,09
427,00	0,263	7,64	162,71	45,20
434,00	0,263	7,77	162,71	45,20
441,00	0,263	7,89	162,71	45,20
448,00	0,263	8,03	162,71	45,20
455,00	0,263	8,14	161,09	44,75
462,00	0,263	8,28	161,09	44,75
469,00	0,263	8,39	160,32	44,53
476,00	0,263	8,52	160,09	44,47
483,00	0,263	8,64	159,87	44,41
490,00	0,263	8,76	159,48	44,30

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura





PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2501 del 23/10/2014

Richiedente	Geotekne	Pressione di consolidazione: 98.07 kPa
Committente	P.U.C. Comune di Trentola Ducenta (CE)	
Cantiere	Trentola Ducenta (CE)	
Sondaggio	S1 C1	
Codice Campione	T1	
Profondità	m 7.50 - 8.00	

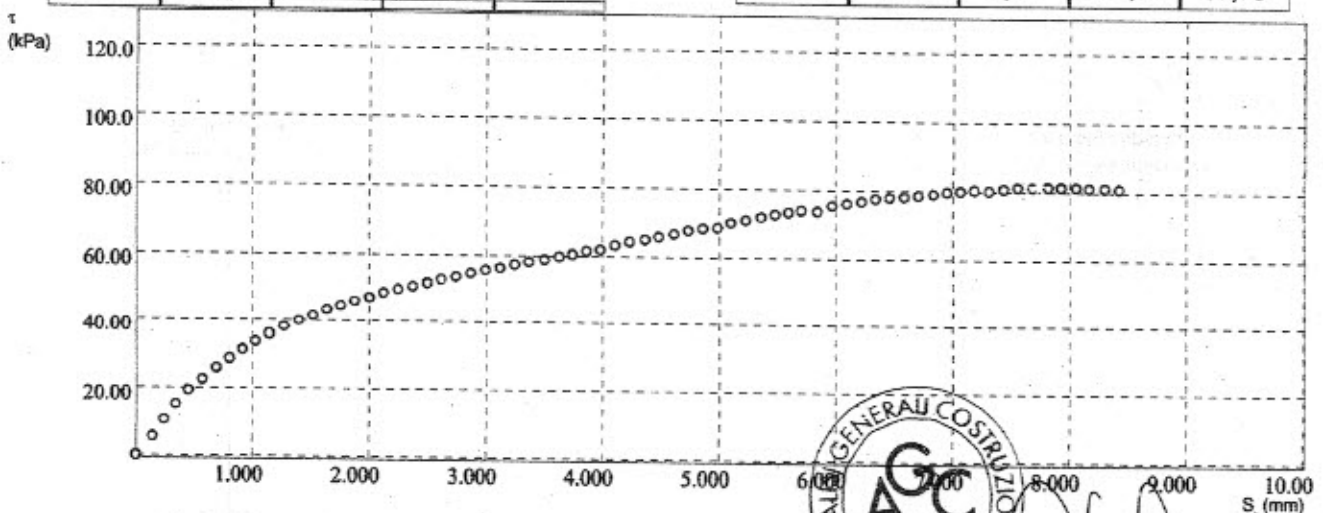
Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
7,00	0,076	0,14	19,59	5,44
14,00	0,123	0,24	37,38	10,38
21,00	0,145	0,34	54,01	15,00
28,00	0,160	0,45	69,48	19,30
35,00	0,173	0,57	81,08	22,52
42,00	0,201	0,69	93,07	25,85
49,00	0,228	0,80	103,51	28,75
56,00	0,242	0,91	112,80	31,33
63,00	0,251	1,03	120,92	33,59
70,00	0,265	1,14	129,04	35,84
77,00	0,273	1,27	136,39	37,89
84,00	0,281	1,40	142,96	39,71
91,00	0,294	1,52	149,54	41,54
98,00	0,318	1,63	156,11	43,36
105,00	0,322	1,76	161,14	44,76
112,00	0,329	1,87	166,56	46,27
119,00	0,335	2,00	170,42	47,34
126,00	0,338	2,12	175,45	48,74
133,00	0,338	2,25	179,32	49,81

Data di prova: 20 OTT 2014

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
140,00	0,343	2,38	182,80	50,78
147,00	0,344	2,50	186,67	51,85
154,00	0,349	2,62	190,15	52,82
161,00	0,350	2,74	193,24	53,68
168,00	0,392	2,87	197,11	54,75
175,00	0,393	3,00	200,59	55,72
182,00	0,393	3,12	203,30	56,47
189,00	0,393	3,25	206,78	57,44
196,00	0,405	3,38	209,87	58,30
203,00	0,411	3,50	212,19	58,94
210,00	0,416	3,63	215,67	59,91
217,00	0,419	3,75	217,99	60,55
224,00	0,420	3,87	221,48	61,52
231,00	0,459	3,98	223,41	62,06
238,00	0,459	4,11	228,05	63,35
245,00	0,460	4,23	231,53	64,31
252,00	0,463	4,37	233,85	64,96
259,00	0,466	4,49	236,95	65,82
266,00	0,469	4,62	240,43	66,79
273,00	0,471	4,73	243,91	67,75

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Chiafa





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S.MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2501 del 23/10/2014

Pressione di consolidazione: 98.07 kPa

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
280,00	0,481	4,86	246,61	68,50
287,00	0,522	4,98	247,00	68,61
294,00	0,521	5,10	252,42	70,12
301,00	0,521	5,22	255,51	70,97
308,00	0,521	5,36	258,22	71,73
315,00	0,521	5,48	261,31	72,59
322,00	0,521	5,59	263,63	73,23
329,00	0,523	5,70	266,34	73,98
336,00	0,559	5,84	265,18	73,66
343,00	0,559	5,96	271,37	75,38
350,00	0,560	6,09	273,69	76,02
357,00	0,560	6,22	276,39	76,78
364,00	0,560	6,34	279,49	77,64
371,00	0,560	6,46	280,65	77,96
378,00	0,560	6,58	281,81	78,28
385,00	0,560	6,70	282,97	78,60
392,00	0,592	6,83	284,90	79,14
399,00	0,592	6,95	287,22	79,78
406,00	0,592	7,06	287,61	79,89
413,00	0,592	7,19	289,16	80,32
420,00	0,612	7,31	288,38	80,11
427,00	0,612	7,43	291,09	80,86
434,00	0,611	7,56	292,25	81,18
441,00	0,611	7,68	292,64	81,29
448,00	0,625	7,81	292,93	81,37
455,00	0,625	7,92	293,03	81,40
462,00	0,625	8,06	293,03	81,40
469,00	0,625	8,17	292,64	81,29
476,00	0,631	8,30	292,64	81,29
483,00	0,630	8,43	291,25	80,90
490,00	0,630	8,55	291,25	80,90

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura





PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2501 del 23/10/2014

Richiedente	Geotekne	Pressione di consolidazione: 147.11 kPa
Committente	Comune di Trentola Ducenta (CE)	
Cantiere	Trentola Ducenta (CE)	
Sondaggio	S1 C1	
Codice Campione	T1	
Profondità	m 7.50 - 8.00	

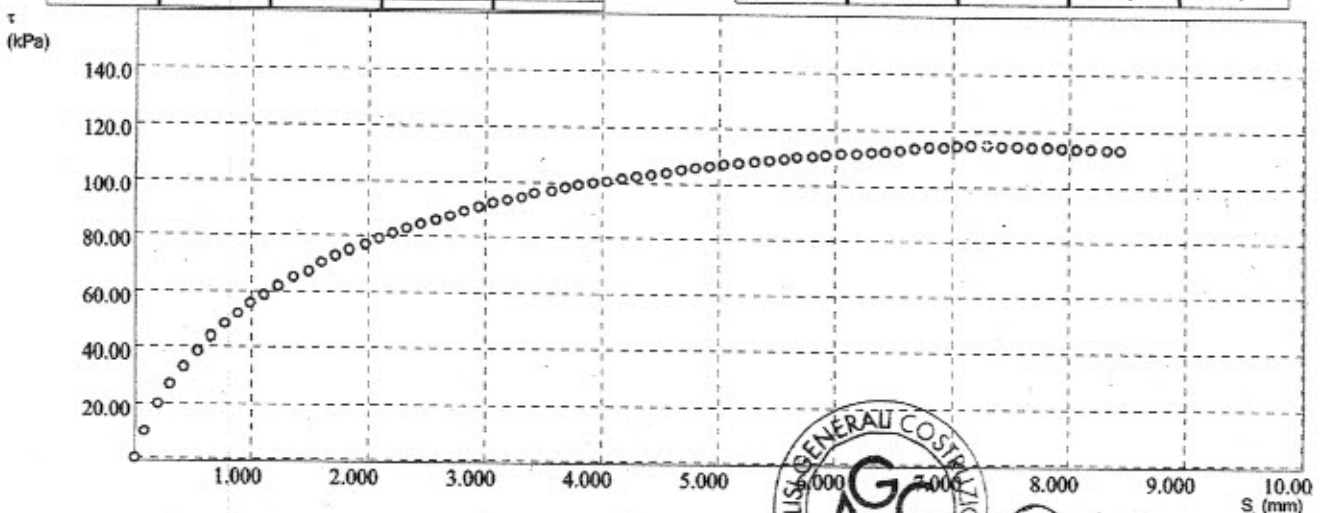
Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
7,00	0,044	0,09	35,67	9,91
14,00	0,071	0,19	72,74	20,21
21,00	0,079	0,30	97,46	27,07
28,00	0,106	0,42	119,87	33,30
35,00	0,128	0,53	138,80	38,55
42,00	0,149	0,65	156,18	43,38
49,00	0,166	0,77	172,79	48,00
56,00	0,184	0,88	186,70	51,86
63,00	0,205	0,99	200,61	55,73
70,00	0,222	1,11	211,43	58,73
77,00	0,233	1,23	223,03	61,95
84,00	0,239	1,36	234,23	65,06
91,00	0,245	1,49	241,19	67,00
98,00	0,249	1,60	253,94	70,54
105,00	0,259	1,72	262,06	72,79
112,00	0,277	1,84	269,79	74,94
119,00	0,294	1,97	276,74	76,87
126,00	0,300	2,09	284,47	79,02
133,00	0,304	2,21	291,43	80,95

Data di prova: 20 OTT 2014

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
140,00	0,311	2,33	298,00	82,78
147,00	0,316	2,45	304,19	84,50
154,00	0,325	2,59	309,98	86,11
161,00	0,333	2,70	315,39	87,61
168,00	0,338	2,82	321,58	89,33
175,00	0,351	2,95	327,38	90,94
182,00	0,356	3,06	333,18	92,55
189,00	0,362	3,19	336,65	93,52
196,00	0,368	3,32	341,29	94,80
203,00	0,371	3,43	346,71	96,31
210,00	0,377	3,57	349,80	97,17
217,00	0,381	3,69	354,05	98,35
224,00	0,386	3,80	357,92	99,42
231,00	0,389	3,92	361,01	100,28
238,00	0,393	4,05	362,94	100,82
245,00	0,394	4,17	366,42	101,78
252,00	0,398	4,30	369,13	102,54
259,00	0,402	4,42	372,22	103,39
266,00	0,403	4,55	375,31	104,25
273,00	0,406	4,68	378,41	105,11

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiara





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S.MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2501 del 23/10/2014

Pressione di consolidazione: 147.11 kPa

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
280,00	0,408	4,80	381,50	105,97
287,00	0,416	4,92	383,82	106,62
294,00	0,417	5,04	386,14	107,26
301,00	0,421	5,16	388,07	107,80
308,00	0,424	5,30	389,62	108,23
315,00	0,433	5,43	391,55	108,76
322,00	0,438	5,55	394,26	109,52
329,00	0,449	5,66	396,58	110,16
336,00	0,449	5,80	397,35	110,38
343,00	0,457	5,91	399,67	111,02
350,00	0,457	6,04	401,60	111,56
357,00	0,462	6,17	401,22	111,45
364,00	0,465	6,30	403,15	111,99
371,00	0,471	6,42	404,70	112,42
378,00	0,475	6,54	406,63	112,95
385,00	0,478	6,67	408,95	113,60
392,00	0,479	6,79	410,50	114,03
399,00	0,481	6,92	411,27	114,24
406,00	0,488	7,04	412,43	114,56
413,00	0,488	7,15	413,98	114,99
420,00	0,488	7,29	413,36	114,82
427,00	0,489	7,42	412,91	114,70
434,00	0,489	7,55	412,68	114,63
441,00	0,490	7,67	411,84	114,40
448,00	0,492	7,81	411,84	114,40
455,00	0,492	7,93	410,46	114,02
462,00	0,492	8,06	410,23	113,95
469,00	0,492	8,18	409,84	113,85
476,00	0,491	8,32	409,00	113,61
483,00	0,492	8,44	409,00	113,61
490,00	0,492	8,57	408,62	113,50

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

ANALISI GENERALI COSTRUZIONI
AGC
Il Direttore del Laboratorio
s.c. Dott. Geol. Giuseppina Ghiura
CASERTA





San Nicola la Strada, 23/10/2014

Accettazione n°4145 del 17/10/2014

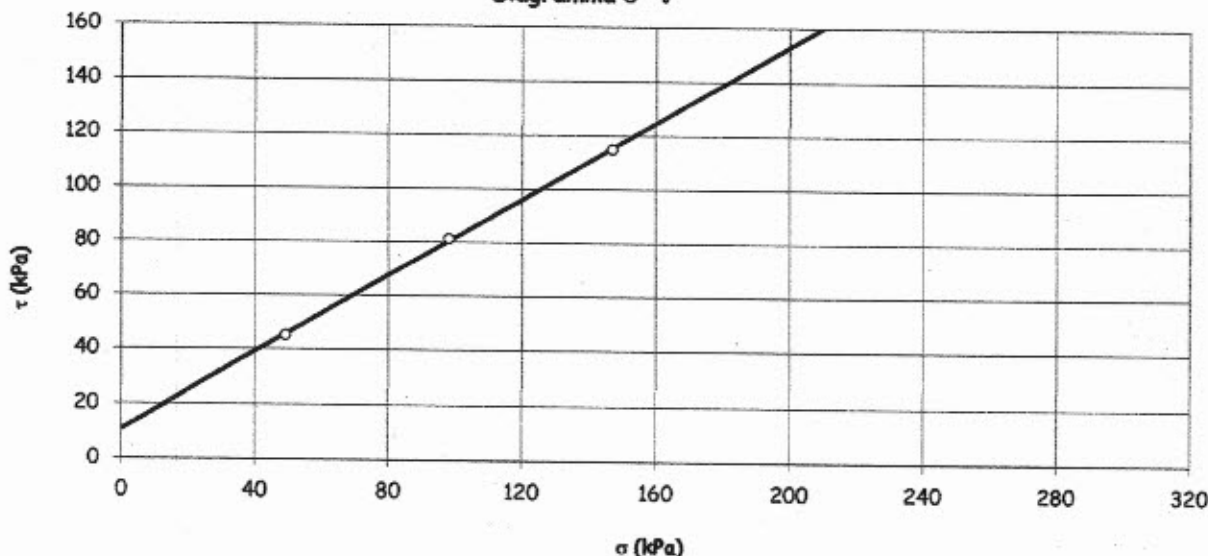
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto Ia Traversa, 6 - Aversa (CE)
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)
CAMPIONE INDISTURBATO:	S1 C1 m 7,50 ÷ 8,00
SIGLA CAMPIONE:	T1
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14
DATA INIZIO PROVE:	17/10/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

σ_v (kPa)	Pressione verticale applicata	τ_f (kPa)	Resistenza al taglio massima
H (mm)	Altezza provino a fine consolidazione	S_h (mm)	Scorrimento orizzontale a rottura
dH (mm)	Cedimento verticale a rottura	V (micron/min)	Velocità di prova

Provino	σ_v (kPa)	H (mm)	dH (mm)	τ_f (kPa)	S_h (mm)	V (micron/min)
1	49,04	18,912	0,263	45,20	7,02	18,00
2	98,07	18,404	0,625	81,40	7,92	18,00
3	147,11	18,168	0,488	114,99	7,15	18,00

Diagramma $\sigma - \tau$



$\phi' = 35,44^\circ$

$C' = 10,74$ kPa

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura





LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

San Nicola la Strada, 23/10/2014	Certificato n° 2502	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl	
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto I° Traversa, 6 - Aversa (CE)	
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta	
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.	
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)	
CAMPIONE INDISTURBATO:	S1 C2 m 12,50 ÷ 13,00	
SIGLA CAMPIONE:	T2	
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14	
DATA INIZIO PROVE:	17/10/14	

CARATTERISTICHE FISICHE DI UN TERRENO

(CNR UNI 10008 - BS 1377/75 - ASTM D 854/83 - UNI CEN ISO/TS 17892-2 - CNR BU n°196/00)

Peso dell'unità di volume			Determinazione del contenuto d'acqua		
Massa Fustella	97,91	g	Tara	133,21	g
Volume fustella	109,80	cm ³	Massa lordo umida	1828,29	g
Massa lordo umida campione	226,23	g	Massa lordo secco	1514,09	g
	$\gamma =$	11,46	kN/m³	$w =$	22,75
					%
Peso specifico del terreno					
Massa secca del campione	203,90	g			
Massa del picnometro con acqua e campione	895,18	g			
Massa del picnometro con acqua	770,31	g			
Peso specifico dell'acqua alla temperatura di prova	9,785938	kN/m ³			
Temperatura di prova	21,6	°C			
	$\gamma_s =$	25,24	kN/m³		
Peso secco dell'unità di volume			$\gamma_d =$	9,34	kN/m³
Peso dell'unità di volume saturo d'acqua			$\gamma_{sat} =$	15,52	kN/m³
Peso dell'unità di volume immerso in acqua			$\gamma' =$	5,71	kN/m³
Grado di saturazione			$S =$	0,34	
Porosità			$n =$	0,63	
Indice di porosità			$e =$	1,703	

Descrizione visiva: Cinerite di colore marrone rossastro con inclusi pomicei e scoriacei con dimensioni mm.che.

LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



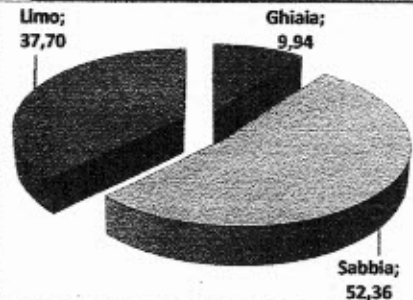
San Nicola la Strada, 23/10/2014	Certificato n° 2503	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl	
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto Ia Traversa, 6 - Aversa (CE)	
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta	
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.	
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)	
CAMPIONE INDISTURBATO:	S1 C2 m 12,50 ÷ 13,00	
SIGLA CAMPIONE:	T2	
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14	
DATA INIZIO PROVE:	21/10/14	

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(CNR BU n° 23/71)

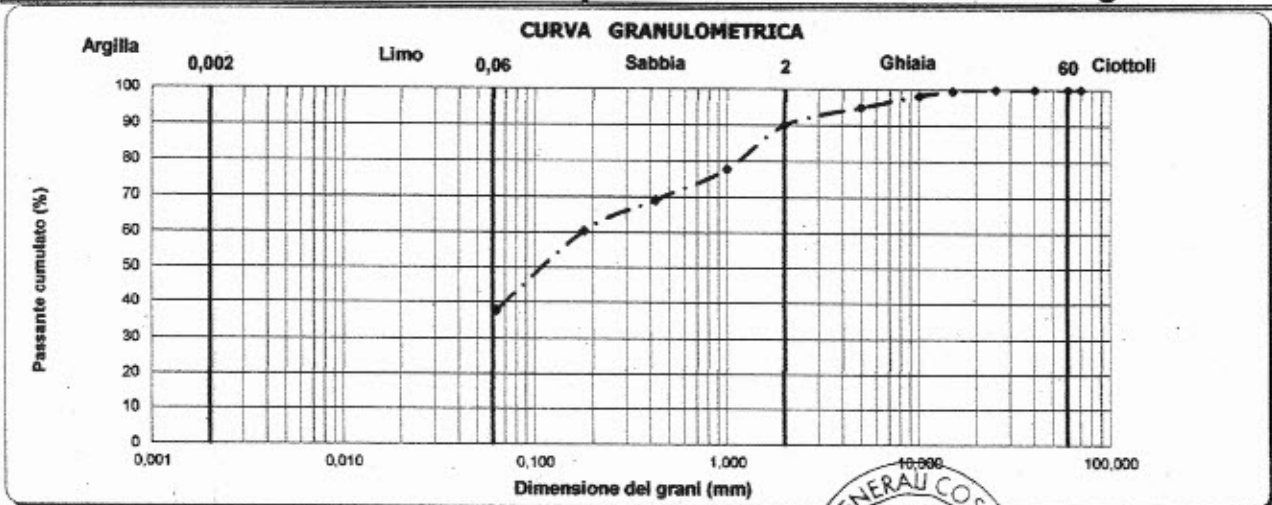
Apertura maglia	Massa Ritenuta	Massa riten. cumulato	Ritenuto cumulato	Passante cumulato
mm	g	g	%	%
70,00	0,00	0,00	0,00	100,00
60,00	0,00	0,00	0,00	100,00
40,00	0,00	0,00	0,00	100,00
25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
15,00	3,18	3,18	0,40	99,60
10,00	10,92	14,10	1,79	98,21
5,00	24,92	39,02	4,95	95,05
2,00	39,27	78,29	9,94	90,06
1,00	96,64	174,93	22,21	77,79
0,425	67,78	242,71	30,82	69,18
0,180	68,77	311,48	39,55	60,45
0,063	179,23	490,71	62,30	37,70
Fondo	296,89	787,60	100,00	0,00

Granulometria eseguita	
Per via umida	⊗
Per via secca	○
Limiti granulometrici AGI	
Ghiaia	9,94 %
Sabbia	52,36 %
Limo	37,70 %



COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Definizione granulometrica (AGI 1990): Sabbia con limo debolmente ghiaiosa



Nota: La prova è stata eseguita sul materiale rimanente, dopo la preparazione delle altre prove

LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. GIUSEPPINA CHIURA



ALGI
ASSOCIAZIONE LABORATORI
GEOTECNICI ITALIANI



**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S. MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.oo La Parla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01106860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Sec. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 63486 DEL 30-06-2005 e RINNOVO N. 6382 del 18-07-2011

San Nicola la Strada, 23/10/2014	Certificato n° 2504	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl	
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto I ^a Traversa, 6 - Aversa (CE)	
COMITANTE:	Comune di Trentola Ducenta	
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.	
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)	
CAMPIONE INDISTURBATO:	S2 C1 m 6,50 + 7,00	
SIGLA CAMPIONE:	T3	
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14	
DATA INIZIO PROVE:	17/10/14	

CARATTERISTICHE FISICHE DI UN TERRENO

(D.M. L. 10804 - M. 137778 - ASTM D 2947M - LINE CON SPORTS 1788E-2 - CEN EN 12960)

Peso dell'unità di volume			Determinazione del contenuto d'acqua			
Peso Fucina	97,90	g	Tara	351,34	g	
Volume fucina	699,90	cm ³	Peso fucina umida	1528,54	g	
Peso fucina umida campione	223,25	g	Peso fucina secca	1277,19	g	
	$\gamma =$	11,20	kN/m ³	$w =$	22,53	%
Peso specifico del terreno						
Peso secco del campione	207,33	g				
Peso del pycnometro con acqua e campione	323,42	g				
Peso del pycnometro con acqua	602,56	g				
Peso specifico dell'acqua alla temperatura di prova	9,78154	kN/m ³				
Temperatura di prova	21,6	°C				
	$\gamma_s =$	25,21	kN/m ³			
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d =$	9,14	kN/m ³			
Peso dell'unità di volume saturo d'acqua	$\gamma_{sat} =$	15,39	kN/m ³			
Peso dell'unità di volume immerso in acqua	$\gamma' =$	5,58	kN/m ³			
Grado di saturazione	$S =$	6,33				
Porosità	$n =$	0,64				
Indice di porosità	$e =$	1,759				

Descrizione visiva: Cinerte di colore marrone rossastro con inclusi pumice e scorie con dimensioni mm,che.

LO SPERTIMENTATORE
Dott. Paolo Gravito De Fusco

ANALISI GENERALI COSTRUZIONI
AGC
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
s.r.l. Dott. Gianluigi Minerva
CASERTA

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



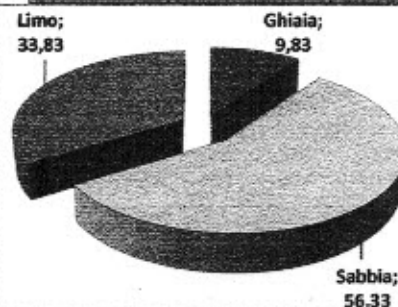
San Nicola la Strada, 23/10/2014		Certificato n° 2505	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl		
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto Ia Traversa, 6 - Aversa (CE)		
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta		
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.		
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)		
CAMPIONE INDISTURBATO:	S2 C1 m 6,50 ÷ 7,00		
SIGLA CAMPIONE:	T3		
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14		
DATA INIZIO PROVE:	21/10/14		

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

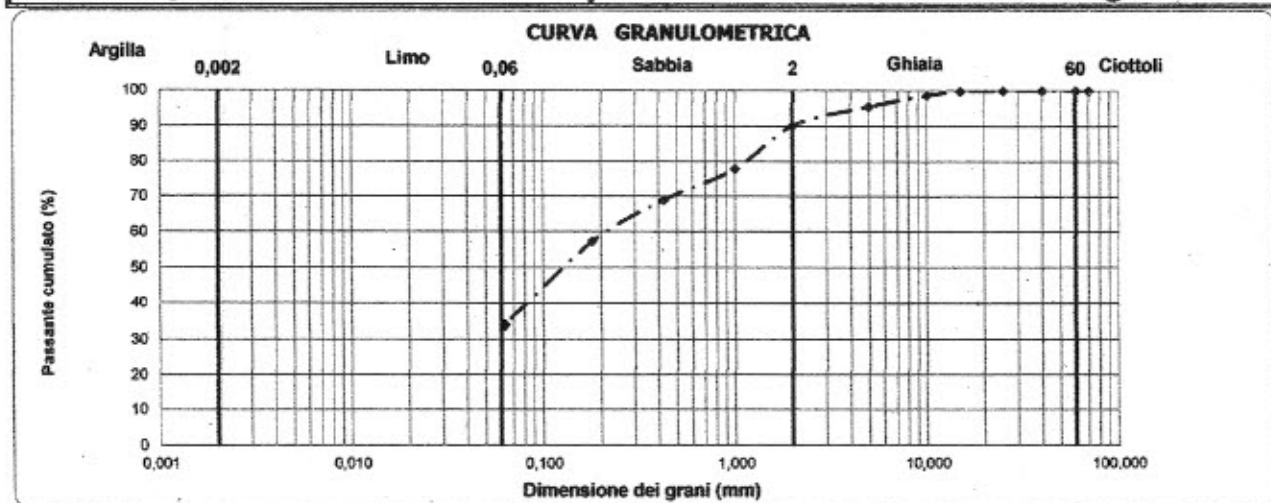
(CNR BU n° 23/71)

Apertura maglia	Massa Ritenuta	Massa riten. cumulato	Ritenuto cumulato	Passante cumulato
mm	g	g	%	%
70,00	0,00	0,00	0,00	100,00
60,00	0,00	0,00	0,00	100,00
40,00	0,00	0,00	0,00	100,00
25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
15,00	1,30	1,30	0,18	99,82
10,00	8,93	10,23	1,41	98,59
5,00	21,76	31,99	4,42	95,58
2,00	39,13	71,12	9,83	90,17
1,00	88,72	159,84	22,10	77,90
0,425	64,96	224,80	31,08	68,92
0,180	84,64	309,44	42,79	57,21
0,063	169,07	478,51	66,17	33,83
Fondo	244,68	723,19	100,00	0,00

Granulometria eseguita	
Per via umida	⊗
Per via secca	○
Limiti granulometrici AGI	
Ghiaia	9,83 %
Sabbia	56,33 %
Limo	33,83 %



Definizione granulometrica (AGI 1990): Sabbia con limo debolmente ghiaiosa



Nota: La prova è stata eseguita sul materiale rimanente, dopo la preparazione delle altre prove.

LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. GIUSEPPINA GIURIA



ALGI
ASSOCIAZIONE LABORATORI
GEOTECNICI ITALIANI

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del-19-07-2011

San Nicola la Strada, 23/10/2014	Certificato n° 2506	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl	
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto I ^a Traversa, 6 - Aversa (CE)	
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta	
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.	
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)	
CAMPIONE INDISTURBATO:	S2 C2 m 11,00 ÷ 11,50	
SIGLA CAMPIONE:	T4	
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14	
DATA INIZIO PROVE:	17/10/14	

CARATTERISTICHE FISICHE DI UN TERRENO

(CNR UNI 10008 - BS 1377/75 - ASTM D 854/83 - CNR BU n°196/00)

Peso dell'unità di volume			Determinazione del contenuto d'acqua		
Massa Fustella	98,07	g	Tara	164,81	g
Volume fustella	109,80	cm ³	Massa lordo umida	1386,89	g
Massa lorda umida campione	233,58	g	Massa lorda secca	1160,55	g
	$\gamma =$	12,10	$w =$	22,73	%
Peso specifico del terreno					
Massa secca del campione	203,32	g			
Massa del picnometro con acqua e campione	927,40	g			
Massa del picnometro con acqua	802,31	g			
Peso specifico dell'acqua alla temperatura di prova	9,779388	kN/m ³			
Temperatura di prova	24,4	°C			
	$\gamma_s =$	25,39			
Peso secco dell'unità di volume					
	$\gamma_d =$	9,86			kN/m³
Peso dell'unità di volume saturo d'acqua					
	$\gamma_{sat} =$	15,86			kN/m³
Peso dell'unità di volume immerso in acqua					
	$\gamma' =$	6,05			kN/m³
Grado di saturazione					
	$S =$	0,37			
Porosità					
	$n =$	0,61			
Indice di porosità					
	$e =$	1,575			

Descrizione visiva: Cnerite di colore marrone rossastro con inclusi pomicei e scoriai di dimensione mm.ci.

LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Giuseppina Ghura

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del-19-07-2011

San Nicola la Strada, 23/10/2014		Certificato n° 2507		Accettazione n°4145 del 17/10/2014	
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl				
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto Ia Traversa, 6 - Aversa (CE)				
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta				
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.				
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)				
CAMPIONE INDISTURBATO:	S2 C2 m 11,00 + 11,50				
SIGLA CAMPIONE:	T4				
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14				
DATA INIZIO PROVE:	17/10/14				

PROVA TAGLIO DIRETTO ALL'APPARECCHIO DI CASAGRANDE

(ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche dei provini			Provino n°		
Unità di misura			1	2	3
Dimensioni iniziali	Altezza del provino (h)	mm	Iniziali 19,950	Iniziali 19,950	Iniziali 19,950
	Lato del provino (l)	mm	60,00	60,00	60,00
Massa umida del provino		g	82,92	83,72	83,29
Massa secca del provino		g	63,94	63,24	64,25
Peso dell'unità di volume	γ	kN/m ³	11,32	11,43	11,37
Contenuto in acqua (%)	w	%	29,68	32,38	29,63
Peso specifico del terreno	γ_s	kN/m ³	25,39	25,39	25,39
Peso secco dell'unità di volume	γ_d	kN/m ³	8,73	8,64	8,77
Grado di saturazione	S		0,40	0,43	0,41
Indice di porosità	e		1,908	1,940	1,894

Fase di consolidazione				
Tempo complessivo di consolidazione	ore	24	24	24
Pressione verticale applicata	kPa	49,04	98,07	147,11
Cedimento verticale a fine consolidazione	mm	1,172	2,014	2,408
t_{100}	min	12,96	12,96	12,96
Velocità nella fase di rottura	micron/min	18	18	18

Legenda degli allegati:	
dt	= Tempi di acquisizione (min)
dH (S _v)	= Cedimento verticale (mm)
Sh	= Spostamento orizzontale (mm)
F	= Lettura del carico (N)
tau (τ)	= Tensione di taglio (kPa)

Nota: La prova è stata eseguita in acquisizione automatica: Mod. T601 DATALOG - Controls.

	MACCHINA DI TAGLIO	CELLA DINAMOMETRICA
MODELLO	27 WF2060 - CONTROLS	WF0377/ST - CONTROLS

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura




COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2507 del 23/10/2014

Richiedente	Geotekne	Pressione di consolidazione: 49.04 kPa
Committente	Comune di Trentola Ducenta (CE)	
Cantiere	Trentola Ducenta (CE)	
Sondaggio	S2 C2	
Codice Campione	T4	
Profondità	m 11.00 - 11.50	

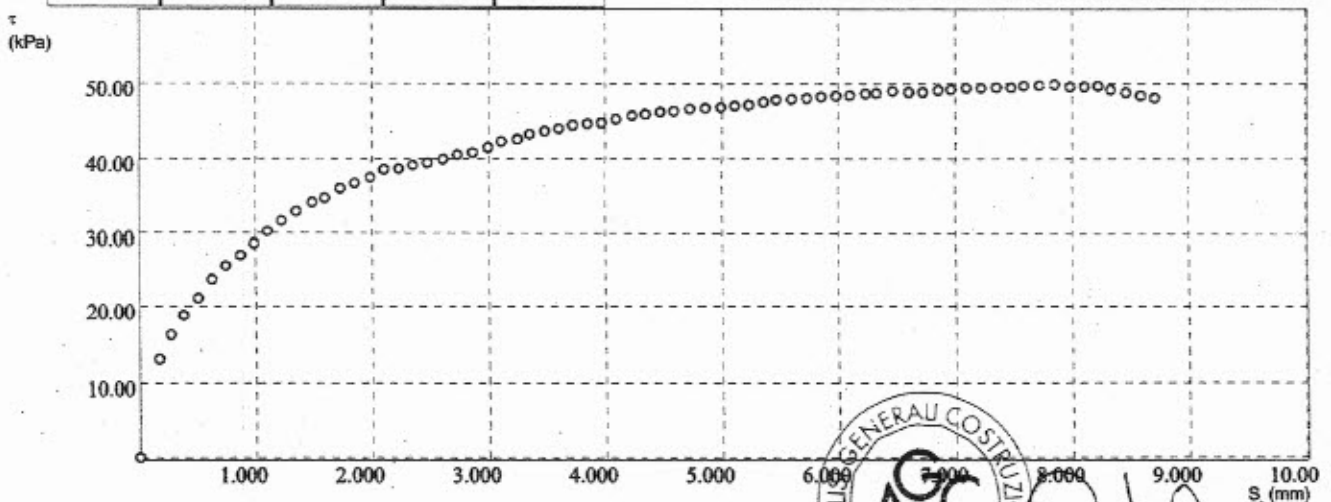
Risultati di prova

Data di prova: 21 OTT 2014

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
7,00	0,040	0,17	46,88	13,02
14,00	0,066	0,27	58,50	16,25
21,00	0,091	0,38	67,79	18,83
28,00	0,119	0,51	75,93	21,09
35,00	0,134	0,63	85,23	23,67
42,00	0,149	0,74	92,20	25,61
49,00	0,163	0,87	97,24	27,01
56,00	0,172	0,99	103,05	28,62
63,00	0,183	1,10	108,86	30,24
70,00	0,188	1,23	113,89	31,64
77,00	0,192	1,35	118,54	32,93
84,00	0,197	1,49	122,80	34,11
91,00	0,200	1,60	125,13	34,76
98,00	0,201	1,73	129,78	36,05
105,00	0,204	1,86	132,10	36,70
112,00	0,210	1,99	134,81	37,45
119,00	0,215	2,10	138,69	38,52
126,00	0,221	2,24	139,08	38,63
133,00	0,228	2,36	141,01	39,17

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
140,00	0,230	2,48	142,17	39,49
147,00	0,241	2,61	143,72	39,92
154,00	0,241	2,73	146,05	40,57
161,00	0,246	2,87	146,82	40,78
168,00	0,251	3,00	149,54	41,54
175,00	0,253	3,11	152,25	42,29
182,00	0,255	3,24	153,41	42,61
189,00	0,255	3,35	155,73	43,26
196,00	0,254	3,48	157,28	43,69
203,00	0,254	3,60	158,45	44,01
210,00	0,255	3,73	159,99	44,44
217,00	0,255	3,85	160,77	44,66
224,00	0,255	3,97	161,16	44,77
231,00	0,255	4,10	163,09	45,30
238,00	0,257	4,24	164,64	45,73
245,00	0,258	4,34	165,42	45,95
252,00	0,257	4,47	166,58	46,27
259,00	0,257	4,59	166,97	46,38
266,00	0,257	4,73	167,74	46,60
273,00	0,256	4,86	168,13	46,70

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghura





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S. MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agciab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del-19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2507 del 23/10/2014

Pressione di consolidazione: 49.04 kPa

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
280,00	0,256	4,99	168,52	46,81
287,00	0,256	5,11	169,29	47,03
294,00	0,256	5,23	169,68	47,13
301,00	0,256	5,36	171,23	47,56
308,00	0,256	5,47	172,00	47,78
315,00	0,256	5,60	172,39	47,89
322,00	0,256	5,73	172,78	47,99
329,00	0,256	5,86	173,55	48,21
336,00	0,257	5,98	173,94	48,32
343,00	0,257	6,10	174,33	48,42
350,00	0,257	6,23	175,10	48,64
357,00	0,257	6,33	175,49	48,75
364,00	0,257	6,47	176,27	48,96
371,00	0,257	6,60	175,88	48,86
378,00	0,257	6,72	175,88	48,86
385,00	0,257	6,85	176,65	49,07
392,00	0,257	6,97	177,04	49,18
399,00	0,258	7,10	177,82	49,39
406,00	0,257	7,22	177,82	49,39
413,00	0,257	7,35	178,20	49,50
420,00	0,257	7,48	178,20	49,50
427,00	0,257	7,59	178,98	49,72
434,00	0,257	7,72	179,36	49,82
441,00	0,257	7,85	179,75	49,93
448,00	0,256	7,98	178,53	49,59
455,00	0,256	8,11	178,53	49,59
462,00	0,256	8,23	178,91	49,70
469,00	0,256	8,33	177,30	49,25
476,00	0,257	8,46	175,69	48,80
483,00	0,257	8,59	174,46	48,46
490,00	0,256	8,71	173,24	48,12
497,00	0,257	8,85	173,24	48,12

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppino Ghiura





PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2507 del 23/10/2014

Richiedente	Geotekne	Pressione di consolidazione:	98.07 kPa
Committente	Comune di Trentola Ducenta (CE)		
Cantiere	Trentola Ducenta (CE)		
Sondaggio	S2 C2		
Codice Campione	T4		
Profondità	m 11,00 - 11,50		

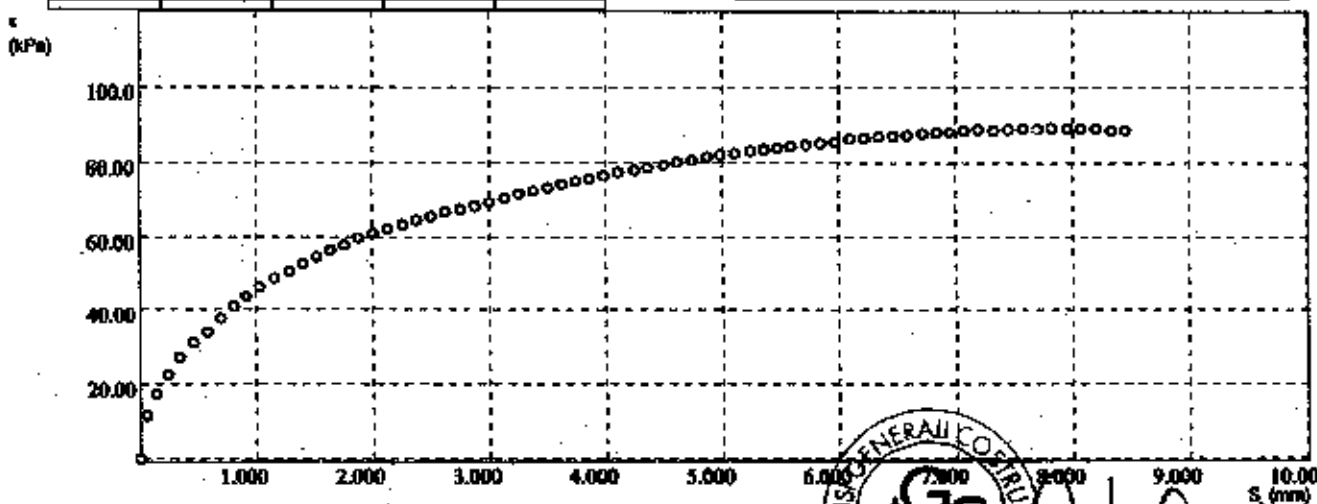
Risultati di prova

Data di prova: 21 OTT 2014

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
7,00	0,032	0,06	41,77	11,60
14,00	0,069	0,14	62,27	17,30
21,00	0,087	0,24	80,83	22,45
28,00	0,101	0,34	97,85	27,18
35,00	0,117	0,46	111,39	30,94
42,00	0,136	0,58	121,44	33,73
49,00	0,146	0,69	135,75	37,71
56,00	0,164	0,80	147,35	40,93
63,00	0,172	0,92	157,41	43,73
70,00	0,186	1,03	166,69	46,30
77,00	0,198	1,16	175,20	48,67
84,00	0,212	1,29	182,94	50,82
91,00	0,221	1,40	189,90	52,75
98,00	0,237	1,52	196,86	54,88
105,00	0,248	1,64	203,05	56,40
112,00	0,252	1,76	208,46	57,91
119,00	0,263	1,88	215,04	59,73
126,00	0,270	2,01	219,29	60,91
133,00	0,272	2,13	223,55	62,10

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
140,00	0,278	2,26	227,80	63,28
147,00	0,286	2,38	232,05	64,46
154,00	0,294	2,51	235,92	65,53
161,00	0,297	2,62	240,18	66,72
168,00	0,301	2,76	242,88	67,47
175,00	0,325	2,88	245,98	68,33
182,00	0,330	3,01	249,07	69,19
189,00	0,330	3,13	253,33	70,37
196,00	0,330	3,26	257,97	71,66
203,00	0,331	3,39	260,67	72,41
210,00	0,331	3,51	263,38	73,16
217,00	0,334	3,63	266,86	74,13
224,00	0,339	3,75	269,57	74,88
231,00	0,344	3,86	273,05	75,85
238,00	0,351	3,99	275,76	76,60
245,00	0,355	4,11	279,24	77,57
252,00	0,359	4,25	281,58	78,21
259,00	0,362	4,37	283,49	78,75
266,00	0,367	4,50	286,20	79,50
273,00	0,370	4,62	288,91	80,25

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Elisabetta De Franco

[Handwritten signature]





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81056 S.MARIA G.V. (CE)
Via Santella (P.co La Porta)
E-mail: agctab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108680618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Stuc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,18 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.L.M. 83-88 DEL 30-05-2006 e RINNOVO N. 0882 DEL 19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2507 del 23/10/2014

Pressione di consolidazione: 98,07 kPa

dt min	dh mm	Sh mm	F N	tau kPa
280,00	0,378	4,74	291,23	80,90
287,00	0,378	4,86	293,94	81,65
294,00	0,378	4,98	296,26	82,29
301,00	0,390	5,11	297,80	82,72
308,00	0,393	5,24	299,74	83,26
315,00	0,398	5,36	300,90	83,58
322,00	0,398	5,47	302,44	84,01
329,00	0,404	5,58	303,60	84,33
336,00	0,404	5,72	305,15	84,76
343,00	0,407	5,84	306,70	85,19
350,00	0,438	5,97	307,86	85,52
357,00	0,438	6,09	310,95	86,38
364,00	0,438	6,22	311,86	86,63
371,00	0,438	6,34	312,89	86,91
378,00	0,438	6,46	313,86	87,13
385,00	0,438	6,58	314,43	87,34
392,00	0,438	6,71	315,98	87,77
399,00	0,439	6,83	316,37	87,88
406,00	0,439	6,95	317,14	88,09
413,00	0,439	7,07	319,07	88,63
420,00	0,439	7,19	320,23	88,95
427,00	0,473	7,32	318,69	88,52
434,00	0,472	7,45	320,23	88,95
441,00	0,472	7,57	321,01	89,17
448,00	0,472	7,70	321,01	89,17
455,00	0,472	7,82	321,78	89,38
462,00	0,472	7,95	321,01	89,17
469,00	0,472	8,07	320,62	89,06
476,00	0,472	8,20	320,62	89,06
483,00	0,473	8,33	319,85	88,85
490,00	0,472	8,45	319,85	88,85
497,00	0,473	8,57	319,46	88,74

COMUNE DI TRENTOLOA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLOA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Lo Sperimentatore
Dott. Gen. Ernesto De Fasco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Gen. Gaetano Striano





PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2507 del 23/10/2014

Richiedente	Geotekne	Pressione di consolidazione: 147.11 kPa
Committente	Comune di Trentola Ducenta (CE)	
Cantiere	Trentola Ducenta (CE)	
Sondaggio	S2 C2	
Codice Campione	T4	
Profondità	m 11.00 - 11.50	

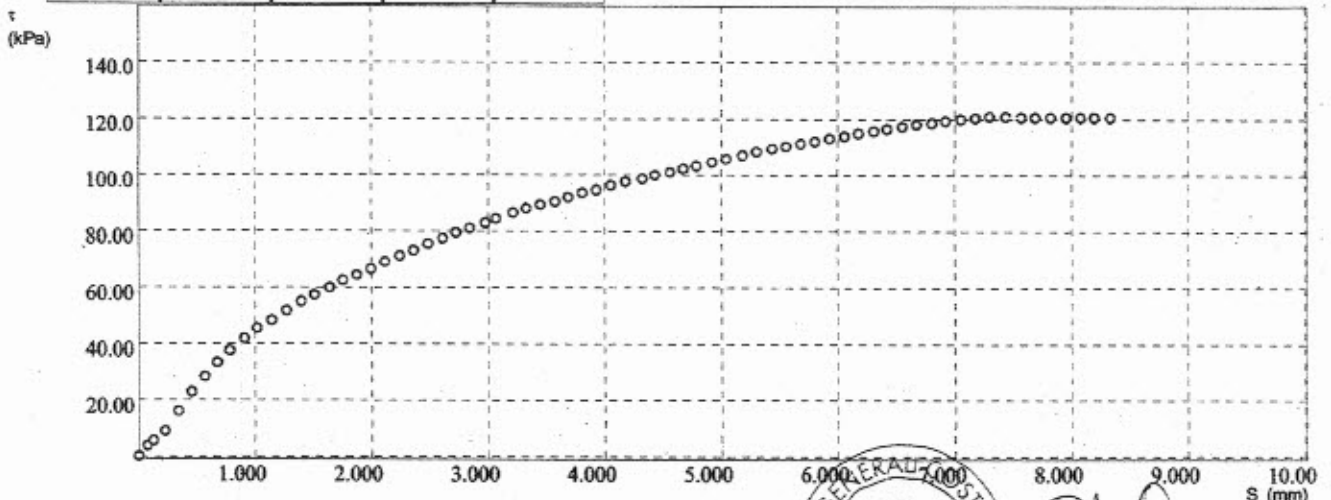
Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
14,00	0,022	0,08	13,24	3,68
21,00	0,037	0,13	20,38	5,66
28,00	0,074	0,23	32,45	9,01
35,00	0,107	0,34	57,94	16,10
42,00	0,132	0,46	83,05	23,07
49,00	0,152	0,57	102,37	28,43
56,00	0,170	0,67	120,91	33,59
63,00	0,181	0,78	135,98	37,77
70,00	0,195	0,91	151,05	41,96
77,00	0,217	1,02	164,18	45,61
84,00	0,235	1,15	174,23	48,40
91,00	0,246	1,27	186,98	51,94
98,00	0,257	1,39	198,19	55,05
105,00	0,269	1,51	207,07	57,52
112,00	0,287	1,64	216,35	60,10
119,00	0,293	1,75	225,24	62,57
126,00	0,301	1,87	232,58	64,61
133,00	0,311	1,99	239,54	66,54
140,00	0,324	2,11	249,20	69,22

Data di prova: 21 OTT 2014

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
147,00	0,334	2,24	256,54	71,26
154,00	0,344	2,36	263,50	73,19
161,00	0,352	2,49	271,62	75,45
168,00	0,358	2,61	278,57	77,38
175,00	0,365	2,73	286,31	79,53
182,00	0,372	2,84	291,72	81,03
189,00	0,376	2,98	298,68	82,97
196,00	0,379	3,07	304,47	84,58
203,00	0,385	3,22	311,82	86,62
210,00	0,390	3,33	316,84	88,01
217,00	0,397	3,46	322,26	89,52
224,00	0,402	3,58	326,12	90,59
231,00	0,410	3,69	331,15	91,99
238,00	0,413	3,82	336,95	93,60
245,00	0,420	3,93	341,20	94,78
252,00	0,425	4,06	346,61	96,28
259,00	0,429	4,19	351,25	97,57
266,00	0,430	4,33	355,12	98,64
273,00	0,435	4,44	359,37	99,83
280,00	0,444	4,56	363,62	101,01

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppe Ghura





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S. MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2507 del 23/10/2014

Pressione di consolidazione: 147.11 kPa

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
287,00	0,450	4,68	368,65	102,40
294,00	0,457	4,79	372,13	103,37
301,00	0,464	4,92	376,38	104,55
308,00	0,468	5,04	381,02	105,84
315,00	6,635	5,18	385,66	107,13
322,00	0,483	5,30	389,92	108,31
329,00	0,487	5,44	393,40	109,28
336,00	0,491	5,55	396,88	110,24
343,00	0,502	5,68	400,74	111,32
350,00	0,506	5,80	403,45	112,07
357,00	0,514	5,93	406,93	113,04
364,00	0,518	6,06	410,41	114,00
371,00	0,521	6,17	413,89	114,97
378,00	0,524	6,31	416,21	115,61
385,00	0,528	6,42	419,30	116,47
392,00	0,533	6,55	422,40	117,33
399,00	0,534	6,67	424,72	117,98
406,00	0,579	6,80	426,65	118,51
413,00	0,578	6,92	430,13	119,48
420,00	0,578	7,05	432,07	120,02
427,00	0,579	7,18	433,23	120,34
434,00	0,578	7,29	435,16	120,88
441,00	0,578	7,44	435,16	120,88
448,00	0,578	7,57	434,77	120,77
455,00	0,578	7,69	434,55	120,71
462,00	0,579	7,82	434,16	120,60
469,00	0,578	7,95	434,55	120,71
476,00	0,578	8,07	434,77	120,77
483,00	0,579	8,19	434,16	120,60
490,00	0,580	8,33	434,39	120,66
497,00	0,580	8,46	431,91	119,97

COMUNE DI TRENTOLO DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLO DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura





San Nicola la Strada, 23/10/2014

Accettazione n°4145 del 17/10/2014

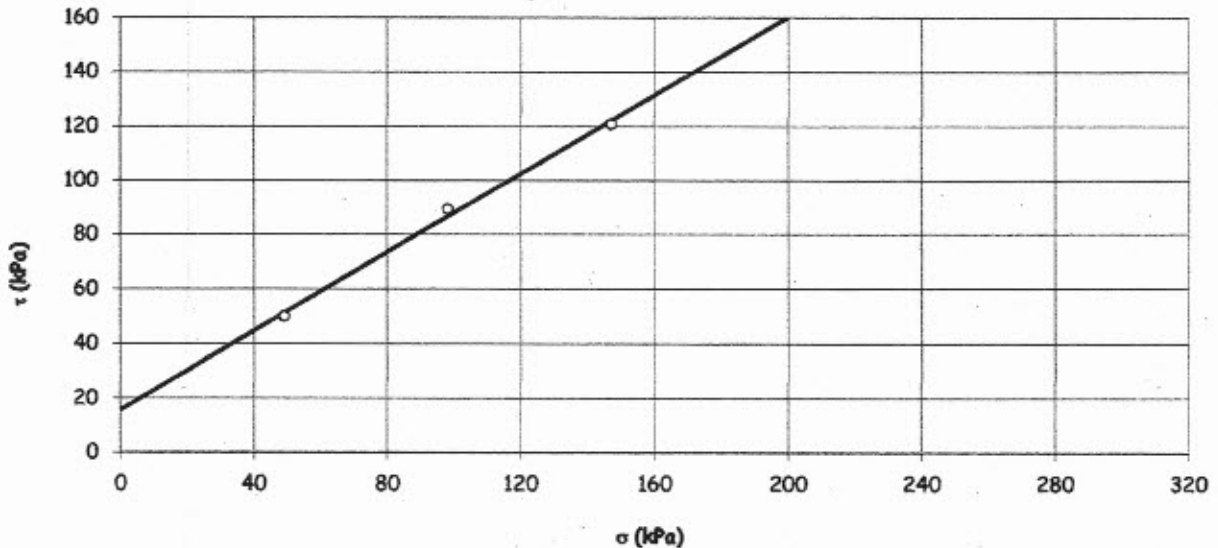
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto Ia Traversa, 6 - Aversa (CE)
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)
CAMPIONE INDISTURBATO:	S2 C2 m 11,00 + 11,50
SIGLA CAMPIONE:	T4
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14
DATA INIZIO PROVE:	17/10/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

σ_v (kPa)	Pressione verticale applicata	τ_r (kPa)	Resistenza al taglio massima
H (mm)	Altezza provino a fine consolidazione	S_h (mm)	Spostamento orizzontale a rottura
dH (mm)	Cedimento verticale a rottura	V (micron/min)	Velocità di prova

Provino	σ_v (kPa)	H (mm)	dH (mm)	τ_r (kPa)	S_h (mm)	V (micron/min)
1	49,04	18,778	0,257	49,93	7,85	18,00
2	98,07	17,936	0,472	89,38	7,82	18,00
3	147,11	17,542	0,578	120,88	7,44	18,00

Diagramma $\sigma - \tau$



$\phi' = 35,88^\circ$

$C' = 15,78 \text{ kPa}$

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



San Nicola la Strada, 23/10/2014	Certificato n° 2508	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl	
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto I ^a Traversa, 6 - Aversa (CE)	
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta	
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.	
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)	
CAMPIONE INDISTURBATO:	S3 C1 m 7,00 ÷ 7,50	
SIGLA CAMPIONE:	T5	
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	20/10/14	
DATA INIZIO PROVE:	20/10/14	

CARATTERISTICHE FISICHE DI UN TERRENO

(CNR UNI 10006 - BS 1377/75 - ASTM D 854/83 - CNR BU n°196/00)

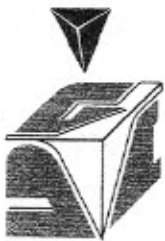
Peso dell'unità di volume			Determinazione del contenuto d'acqua		
Massa fustella	98,05	g	Tara	149,80	g
Volume fustella	109,80	cm ³	Massa lordo umida	1287,16	g
Massa lorda umida campione	221,00	g	Massa lorda secca	1076,20	g
	$\gamma =$	10,98	kN/m³	$w =$	22,77 %
Peso specifico del terreno					
Massa secca del campione	202,18	g			
Massa del picnometro con acqua e campione	904,45	g			
Massa del picnometro con acqua	780,05	g			
Peso specifico dell'acqua alla temperatura di prova	9,779633	kN/m ³			
Temperatura di prova	24,3	°C			
	$\gamma_s =$	25,40	kN/m³		
Peso secco dell'unità di volume			$\gamma_d =$	8,94	kN/m³
Peso dell'unità di volume saturo d'acqua			$\gamma_{sat} =$	15,30	kN/m³
Peso dell'unità di volume immerso in acqua			$\gamma' =$	5,49	kN/m³
Grado di saturazione			$S =$	0,32	
Porosità			$n =$	0,65	
Indice di porosità			$e =$	1,839	

Descrizione visiva: Cinerite di colore marrone rossastro con inclusi ponicei e scoriacci di dimensione mm.ci.

LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Giuseppina Giura

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S.MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

San Nicola la Strada, 23/10/2014		Certificato n° 2509	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl		
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto Ia Traversa, 6 - Aversa (CE)		
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta		
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.		
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)		
CAMPIONE INDISTURBATO:	S3 C1 m 7,00 ÷ 7,50		
SIGLA CAMPIONE:	T5		
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	20/10/14		
DATA INIZIO PROVE:	20/10/14		

PROVA TAGLIO DIRETTO ALL'APPARECCHIO DI CASAGRANDE

(ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche dei provini				1	2	3
Dimensioni iniziali	Provino n°		Unità di misura	Iniziali	Iniziali	Iniziali
		Altezza del provino (h)	mm		19,950	19,950
	Lato del provino (l)	mm		60,00	60,00	60,00
Massa umida del provino		g		79,76	79,33	79,06
Massa secca del provino		g		65,48	64,57	64,43
Peso dell'unità di volume	γ	kN/m ³		10,89	10,83	10,80
Contenuto in acqua (%)	w	%		21,81	22,86	22,71
Peso specifico del terreno	γ_s	kN/m ³		25,40	25,40	25,40
Peso secco dell'unità di volume	γ_d	kN/m ³		8,94	8,82	8,80
Grado di saturazione	S			0,31	0,31	0,31
Indice di porosità	e			1,840	1,880	1,887

Fase di consolidazione			
Tempo complessivo di consolidazione	ore	24	24
Pressione verticale applicata	kPa	49,04	98,07
Cedimento verticale a fine consolidazione	mm	1,436	2,626
t ₁₀₀	min	7,84	7,84
Velocità nella fase di rottura	micron/min	30	30

Legenda degli allegati:	
dt	= Tempi di acquisizione (min)
dH (S _v)	= Cedimento verticale (mm)
Sh	= Spostamento orizzontale (mm)
F	= Lettura del carico (N)
tau (τ)	= Tensione di taglio (kPa)

Nota: La prova è stata eseguita in acquisizione automatica: Mod. T601 DATALOG - Controls.

	MACCHINA DI TAGLIO	CELLA DINAMOMETRICA
MODELLO	27 WF2060 - CONTROLS	WF0377/ST - CONTROLS

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppe Ghara



COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026





PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificate n° 2509 del 23/10/2014

Richiedente	Geotekne	Pressione di consolidazione:	49.04 kPa
Committente	Comune di Trentola Ducenta (CE)		
Cantiere	Trentola Ducenta (CE)		
Sondaggio	S3 C1		
Codice Campione	T5		
Profondità	m 7.00 - 7.50		

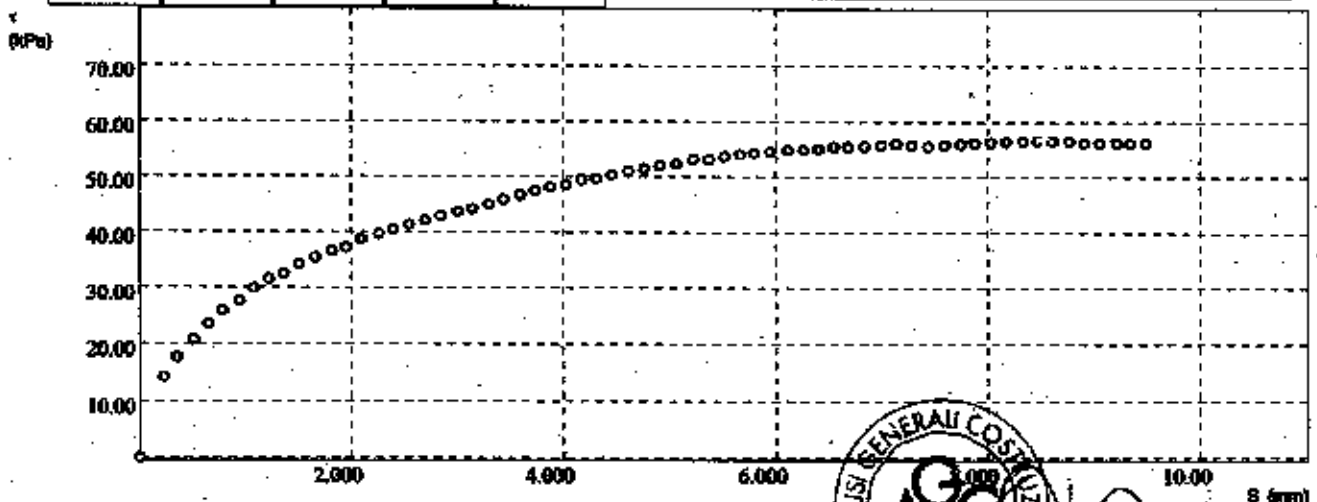
Risultati di prova:

Data di prova: 22 OTT 2014

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
5,00	0,048	0,23	51,52	14,31
10,00	0,081	0,35	63,53	17,65
15,00	0,100	0,51	74,38	20,66
20,00	0,125	0,65	84,45	23,46
25,00	0,143	0,78	92,98	25,83
30,00	0,162	0,94	99,17	27,55
35,00	0,183	1,08	107,70	29,92
40,00	0,191	1,22	113,51	31,53
45,00	0,196	1,37	116,99	32,50
50,00	0,206	1,51	123,19	34,22
55,00	0,218	1,66	127,45	35,40
60,00	0,231	1,82	131,71	36,59
65,00	0,234	1,95	134,04	37,23
70,00	0,240	2,09	139,46	38,74
75,00	0,244	2,26	142,56	39,80
80,00	0,249	2,40	145,27	40,35
85,00	0,254	2,55	148,76	41,32
90,00	0,257	2,70	151,47	42,08
95,00	0,259	2,84	154,57	42,94

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
100,00	0,261	3,00	157,28	43,69
105,00	0,263	3,15	159,22	44,23
110,00	0,265	3,31	161,93	44,98
115,00	0,268	3,44	165,03	45,84
120,00	0,270	3,60	168,13	46,70
125,00	0,270	3,74	170,84	47,46
130,00	0,270	3,88	173,17	48,10
135,00	0,269	4,04	174,72	48,53
140,00	0,271	4,18	178,20	49,50
145,00	0,271	4,32	178,98	49,72
150,00	0,271	4,46	181,30	50,36
155,00	0,271	4,62	183,83	51,01
160,00	0,271	4,77	185,18	51,44
165,00	0,271	4,92	187,11	51,98
170,00	0,271	5,07	188,27	52,30
175,00	0,271	5,23	191,37	53,16
180,00	0,270	5,38	191,37	53,16
185,00	0,271	5,52	192,92	53,59
190,00	0,271	5,66	194,47	54,02
195,00	0,271	5,80	195,64	54,34

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Responsabile del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppe Giura



ALGI
Società a partecipazione
privata



**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81056 S. MARIA C.V. (CE)
Via Santalla (P.co La Porta)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Apple Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108890618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.L.R.N. 23488 DEL 26-06-2005 e RINNOVO N. 6962 del 19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2509 del 23/10/2014

Pressione di consolidazione: 49,04 kPa

d _t mm	d _H mm	Sh mm	F N	tau kPa
200,00	0,271	6,96	196,41	54,56
205,00	0,271	6,12	197,18	54,77
210,00	0,270	6,26	197,67	54,86
215,00	0,270	6,40	197,96	54,99
220,00	0,270	6,55	199,12	55,31
225,00	0,271	6,68	199,51	55,42
230,00	0,271	6,84	199,90	55,53
235,00	0,270	6,99	200,67	55,74
240,00	0,271	7,13	201,45	55,96
245,00	0,307	7,28	200,69	55,80
250,00	0,307	7,43	199,90	55,53
255,00	0,307	7,59	200,67	55,74
260,00	0,307	7,74	201,45	55,96
265,00	0,307	7,87	202,22	56,17
270,00	0,307	8,02	202,61	56,26
275,00	0,307	8,17	203,00	56,39
280,00	0,306	8,33	203,77	56,60
285,00	0,306	8,47	204,16	56,71
290,00	0,304	8,61	203,77	56,60
295,00	0,303	8,76	203,77	56,60
300,00	0,301	8,90	202,55	56,26
305,00	0,300	9,05	202,55	56,26
310,00	0,299	9,21	202,55	56,26
315,00	0,299	9,34	201,93	56,09
320,00	0,299	9,49	202,71	56,31
325,00	0,304	9,64	202,38	56,22

COMUNE DI TRENTOLO DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLO DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppe Ghiso



PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2509 del 23/10/2014

Richiedente	Geotekne	Pressione di consolidazione: 98.07 kPa
Committente	Comune di Trentola Ducenta (CE)	
Cantiere	Trentola Ducenta (CE)	
Sondaggio	S3 C1	
Codice Campione	T5	
Profondità	m 7.00 - 7.50	

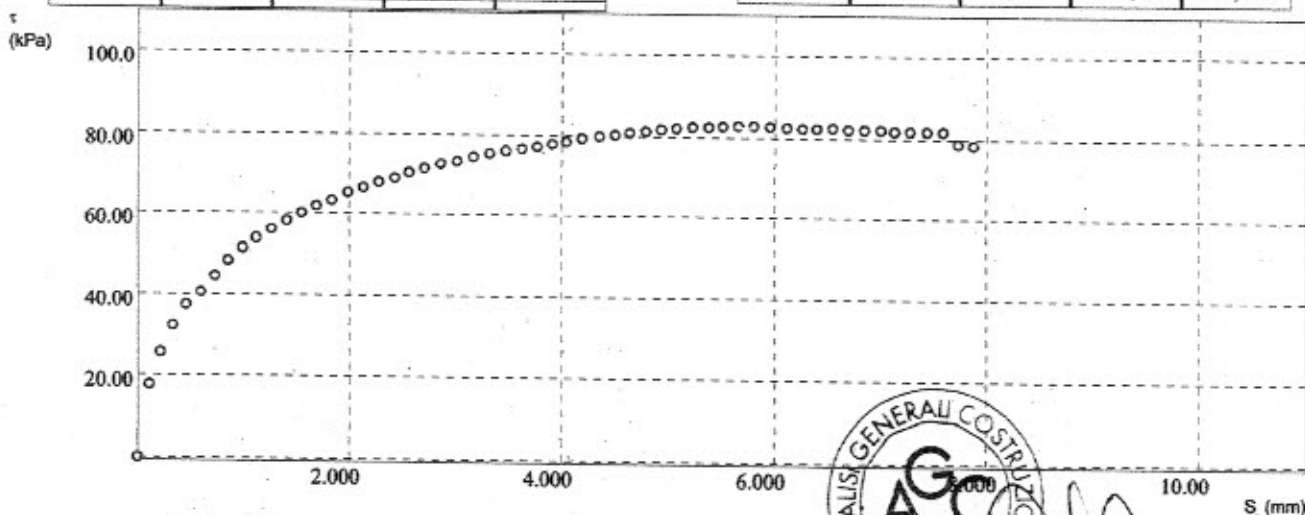
Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
5,00	0,056	0,11	63,43	17,62
10,00	0,093	0,22	92,05	25,57
15,00	0,128	0,33	115,25	32,01
20,00	0,141	0,46	134,20	37,28
25,00	0,164	0,59	145,81	40,50
30,00	0,184	0,72	160,50	44,58
35,00	0,213	0,85	173,65	48,24
40,00	0,223	0,99	184,87	51,35
45,00	0,231	1,12	193,38	53,72
50,00	0,242	1,27	201,50	55,97
55,00	0,248	1,41	209,24	58,12
60,00	0,262	1,55	216,20	60,05
65,00	0,273	1,69	222,77	61,88
70,00	0,276	1,83	228,19	63,39
75,00	0,281	1,98	234,76	65,21
80,00	0,284	2,13	239,40	66,50
85,00	0,298	2,28	244,82	68,00
90,00	0,306	2,43	248,68	69,08
95,00	0,314	2,57	253,71	70,48

Data di prova: 22 OTT 2014

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
100,00	0,316	2,71	257,97	71,66
105,00	0,319	2,86	261,83	72,73
110,00	0,320	3,01	264,54	73,48
115,00	0,321	3,16	268,41	74,56
120,00	0,322	3,32	271,50	75,42
125,00	0,323	3,47	273,82	76,06
130,00	0,323	3,62	276,14	76,71
135,00	0,323	3,77	278,08	77,24
140,00	0,327	3,91	280,40	77,89
145,00	0,327	4,04	282,72	78,53
150,00	0,327	4,19	285,43	79,29
155,00	0,327	4,35	287,75	79,93
160,00	0,327	4,50	289,29	80,36
165,00	0,327	4,64	290,84	80,79
170,00	0,333	4,78	292,39	81,22
175,00	0,333	4,93	293,94	81,65
180,00	0,333	5,08	295,48	82,08
185,00	0,333	5,23	296,64	82,40
190,00	0,333	5,38	297,03	82,51
195,00	0,333	5,51	297,42	82,62

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S. MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agciab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42,120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2509 del 23/10/2014

Pressione di consolidazione: 98.07 kPa

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
200,00	0,333	5,66	297,80	82,72
205,00	0,333	5,81	298,19	82,83
210,00	0,333	5,95	297,42	82,62
215,00	0,333	6,12	296,64	82,40
220,00	0,334	6,26	296,26	82,29
225,00	0,333	6,40	296,03	82,23
230,00	0,333	6,55	296,64	82,40
235,00	0,333	6,69	295,48	82,08
240,00	0,333	6,85	295,48	82,08
245,00	0,333	7,00	295,48	82,08
250,00	0,333	7,13	294,32	81,76
255,00	0,333	7,28	294,32	81,76
260,00	0,333	7,43	294,32	81,76
265,00	0,333	7,58	294,32	81,76
270,00	0,362	7,73	283,49	78,75
275,00	0,363	7,87	282,71	78,53
280,00	0,363	8,02	282,26	78,40

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

Pagina 5 di 7



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura



ALGI
ASSOCIAZIONE LABORATORI
GEOTECNICI ITALIANI



PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2509 del 23/10/2014

Richiedente	Geotekne	Pressione di consolidazione: 147.11 kPa
Committente	Comune di Trentola Ducenta (CE)	
Cantiere	Trentola Ducenta (CE)	
Sondaggio	S3 C1	
Codice Campione	T5	
Profondità	m 7.00 - 7.50	

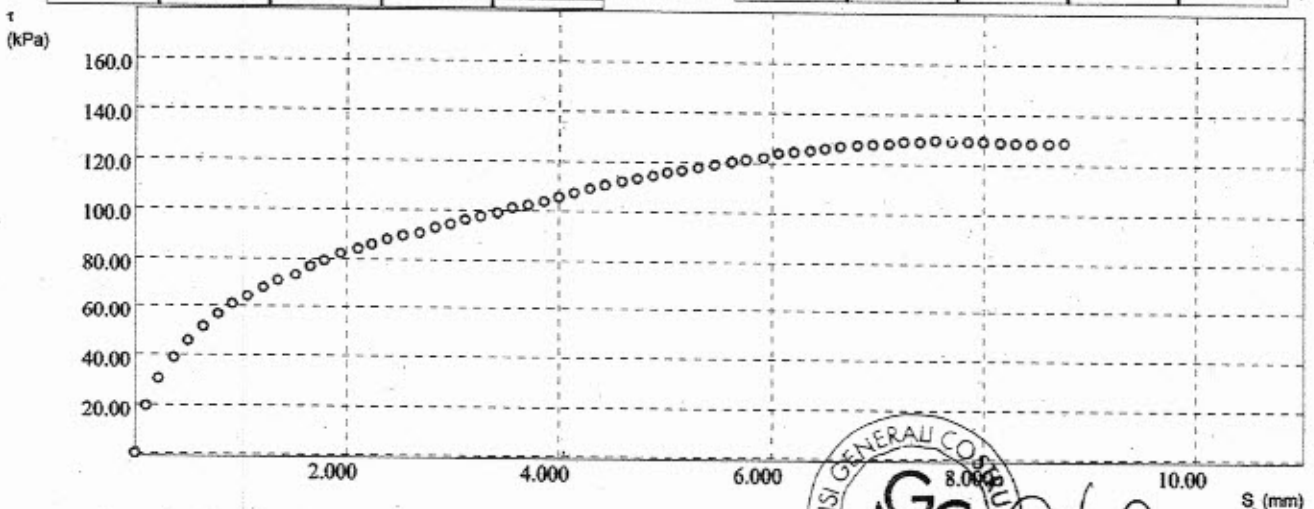
Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
5,00	0,046	0,10	69,80	19,39
10,00	0,071	0,22	109,19	30,33
15,00	0,098	0,37	140,09	38,91
20,00	0,119	0,50	164,04	45,57
25,00	0,136	0,64	184,52	51,26
30,00	0,160	0,78	203,45	56,51
35,00	0,184	0,91	219,68	61,02
40,00	0,217	1,06	231,66	64,35
45,00	0,229	1,21	244,80	68,00
50,00	0,243	1,35	256,39	71,22
55,00	0,261	1,51	264,89	73,58
60,00	0,270	1,65	276,87	76,91
65,00	0,283	1,79	285,76	79,38
70,00	0,291	1,94	296,58	82,38
75,00	0,297	2,10	303,92	84,42
80,00	0,308	2,23	310,49	86,25
85,00	0,316	2,38	317,07	88,07
90,00	0,322	2,53	322,86	89,68
95,00	0,329	2,69	326,73	90,76

Data di prova: 22 OTT 2014

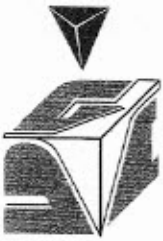
dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
100,00	0,341	2,83	334,07	92,80
105,00	0,350	2,98	339,87	94,41
110,00	0,359	3,12	346,05	96,13
115,00	0,366	3,26	351,85	97,74
120,00	0,369	3,42	356,49	99,03
125,00	0,372	3,56	364,22	101,17
130,00	0,380	3,71	368,86	102,46
135,00	0,392	3,86	373,50	103,75
140,00	0,397	4,00	380,07	105,58
145,00	0,430	4,15	386,64	107,40
150,00	0,432	4,29	393,22	109,23
155,00	0,439	4,44	398,63	110,73
160,00	0,447	4,60	403,27	112,02
165,00	0,455	4,74	407,91	113,31
170,00	6,608	4,88	412,55	114,60
175,00	0,464	5,02	417,19	115,89
180,00	0,468	5,16	421,05	116,96
185,00	0,474	5,31	425,31	118,14
190,00	0,478	5,46	429,56	119,32
195,00	0,483	5,63	433,43	120,40

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S.MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2509 del 23/10/2014

Pressione di consolidazione: 147.11 kPa

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
200,00	0,490	5,76	436,52	121,26
205,00	0,511	5,92	439,61	122,11
210,00	0,512	6,06	445,80	123,83
215,00	0,514	6,20	448,51	124,58
220,00	0,517	6,36	450,83	125,23
225,00	0,517	6,50	453,92	126,09
230,00	0,519	6,65	456,63	126,84
235,00	0,523	6,80	458,56	127,38
240,00	0,525	6,95	459,72	127,70
245,00	0,550	7,10	460,88	128,02
250,00	0,550	7,24	463,97	128,88
255,00	0,551	7,39	464,75	129,10
260,00	0,550	7,53	466,29	129,53
265,00	0,551	7,70	465,91	129,42
270,00	0,550	7,84	465,52	129,31
275,00	0,550	7,99	465,13	129,20
280,00	0,567	8,15	463,97	128,88
285,00	0,566	8,30	463,52	128,76
290,00	0,565	8,44	463,52	128,76
295,00	0,564	8,61	463,29	128,69
300,00	0,565	8,75	463,97	128,88
305,00	0,567	8,90	463,97	128,88

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghidra





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81065 S. MARIA C.V. (CE)
Via Santella (F.oo La Perla)
E-mail: agc@agcib@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 92
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.G.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

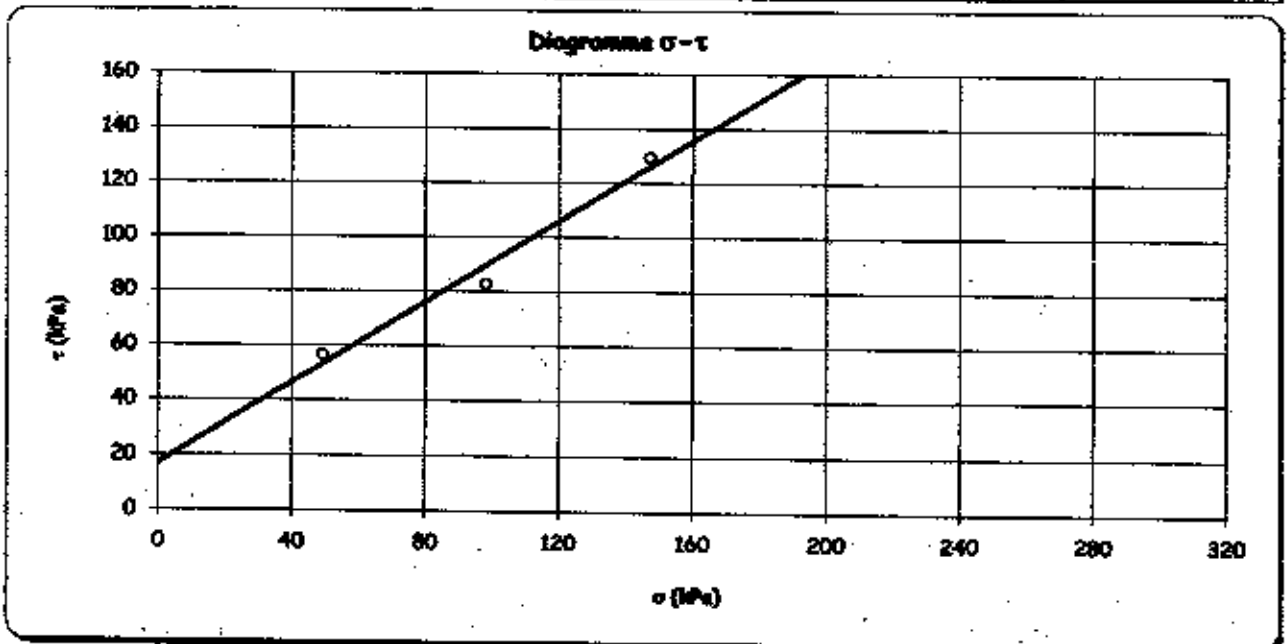
AUTORIZZATO CON D.M. 53488 DEL 08-06-2005 e RIBADITO N. 9983 del 19-07-2011

San Nicola la Strada, 23/10/2014		Accettazione n°4145 del 17/10/2014	
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl		
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto Ia Traversa, 6 - Aversa (CE)		
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta		
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.		
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)		
CAMPIONE INDISTURBATO:	53 Cl m 7,00 + 7,50		
SIGLA CAMPIONE:	T5		
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	20/10/14		
DATA INIZIO PROVE:	20/10/14		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

σ_v (kPa)	Pressione verticale applicata	τ (kPa)	Resistenza al taglio massima
H (mm)	Altezza provino a fine consolidazione	S_h (mm)	Spostamento orizzontale a rottura
dH (mm)	Condizionamento verticale a rottura	V (micron/min)	Velocità di prova

Provino	σ_v (kPa)	H (mm)	dH (mm)	τ (kPa)	S_h (mm)	V (micron/min)
1	49,04	18,914	0,306	56,71	8,47	30,00
2	96,07	17,324	0,333	82,83	9,81	30,00
3	147,11	17,726	0,261	129,42	7,70	30,00



$\phi' = 36,55^\circ$

$C' = 16,94 \text{ kPa}$

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppe Giarratana

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S.MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

San Nicola la Strada, 23/10/2014	Certificato n° 2510	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl	
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto I ^a Traversa, 6 - Aversa (CE)	
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta	
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.	
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)	
CAMPIONE INDISTURBATO:	S3 C2 m 13,00 ÷ 13,50	
SIGLA CAMPIONE:	T6	
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14	
DATA INIZIO PROVE:	17/10/14	

CARATTERISTICHE FISICHE DI UN TERRENO

(CNR UNI 10008 - BS 1377/75 - ASTM D 854/83 - CNR BU n°196/00)

Peso dell'unità di volume			Determinazione del contenuto d'acqua		
Massa fustella	97,90	g	Tara	154,23	g
Volume fustella	109,80	cm ³	Massa lordo umida	1723,90	g
Massa lorda umida campione	223,72	g	Massa lorda secca	1434,48	g
	$\gamma =$	11,24 kN/m ³		$w =$	22,61 %
Peso specifico del terreno					
Massa secca del campione	204,54	g			
Massa del picnometro con acqua e campione	926,95	g			
Massa del picnometro con acqua	801,34	g			
Peso specifico dell'acqua alla temperatura di prova	9,785723	kN/m ³			
Temperatura di prova	21,7	°C			
	$\gamma_s =$	25,35 kN/m ³			
Peso secco dell'unità di volume			$\gamma_d =$	9,17	kN/m³
Peso dell'unità di volume saturo d'acqua			$\gamma_{sat} =$	15,43	kN/m³
Peso dell'unità di volume immerso in acqua			$\gamma' =$	5,62	kN/m³
Grado di saturazione			$S =$	0,33	
Porosità			$n =$	0,64	
Indice di porosità			$e =$	1,766	

Descrizione visiva: Cenerite di colore marrone con inclusi prevalentemente pomicei e scorie con dimensioni mm.che.

LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Giuseppina Chiura

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026





LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

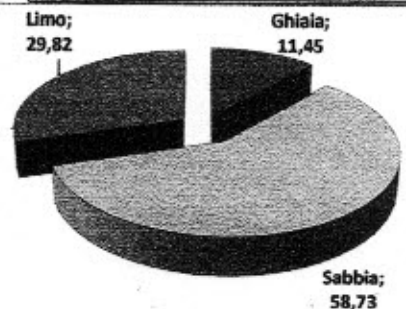
San Nicola la Strada, 23/10/2014	Certificato n° 2511	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl	
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto Ia Traversa, 6 - Aversa (CE)	
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta	
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.	
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)	
CAMPIONE INDISTURBATO:	S3 C2 m 13,00 ÷ 13,50	
SIGLA CAMPIONE:	T6	
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14	
DATA INIZIO PROVE:	21/10/14	

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA
(CNR BU n° 23/71)

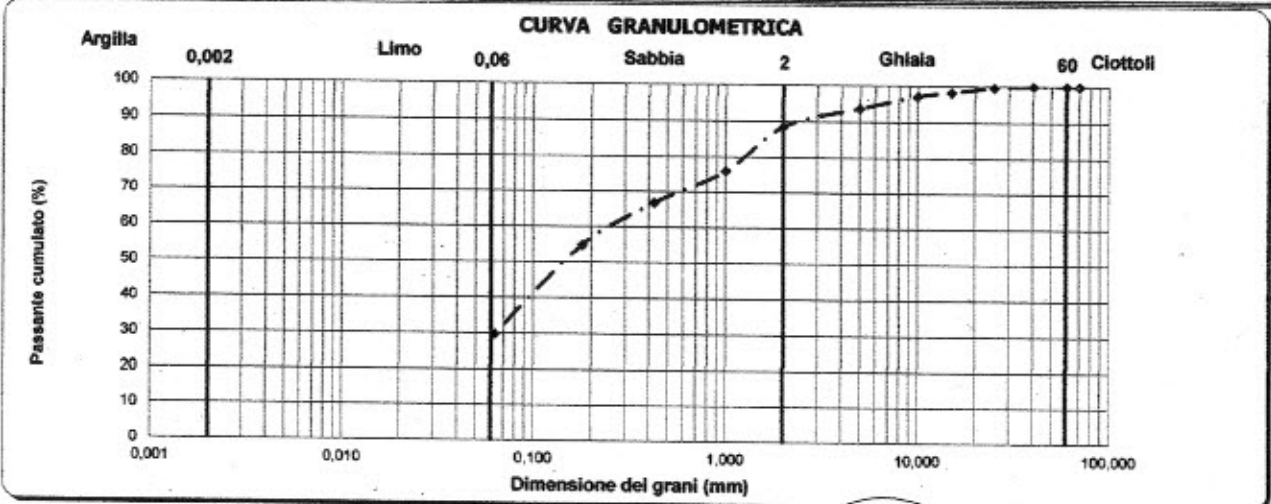
Apertura maglia mm	Massa Ritenuta g	Massa riten. cumulado g	Ritenuto cumulado %	Passante cumulado %
70,00	0,00	0,00	0,00	100,00
60,00	0,00	0,00	0,00	100,00
40,00	0,00	0,00	0,00	100,00
25,00	3,59	3,59	0,41	99,59
15,00	11,66	15,25	1,76	98,24
10,00	9,56	24,81	2,87	97,13
5,00	29,52	54,33	6,27	93,73
2,00	44,80	99,13	11,45	88,55
1,00	108,95	208,08	24,03	75,97
0,425	79,66	287,74	33,23	66,77
0,180	102,94	390,68	45,12	54,88
0,063	217,00	607,68	70,18	29,82
Fondo	258,19	865,87	100,00	0,00

Granulometria eseguita
Per via umida ⊗
Per via secca ○

Limiti granulometrici AGI	
Ghiaia	11,45 %
Sabbia	58,73 %
Limo	29,82 %



Definizione granulometrica (AGI 1990): Sabbia con limo debolmente ghiaiosa



Nota: La prova è stata eseguita sul materiale rimanente, dopo la preparazione delle altre prove.

LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. GIUSEPPINA GHIURA



AGI
ASSOCIAZIONE LABORATORI
GEOTECNICI ITALIANI

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53468 DEL 28-05-2008 e RINNOVO N. 6962 del 15-07-2011

San Nicola la Strada, 23/10/2014	Certificato n° 2512	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekna Srl	
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto I ^a Traversa, 6 - Aversa (CE)	
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta	
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.	
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)	
CAMPIONE INDISTURBATO:	S4 Cl m 8,00 + 8,50	
SIGLA CAMPIONE:	T7	
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14	
DATA INIZIO PROVE:	17/10/14	

CARATTERISTICHE FISICHE DI UN TERRENO

(D.M. LNC 10008 - del 13/7/75 - Art. 6 2°/4°) - CIR. MI n°126/80)

Peso dell'unità di volume			Determinazione del contenuto d'acqua			
Peso Puzza	97,90	g	Hum	145,81	g	
Volume Puzza	109,80	cm ³	Peso terzo umido	160,32	g	
Peso terzo umido completo	219,73	g	Peso terzo secco	139,11	g	
	$\gamma =$	19,99	kN/m ³	$w =$	22,91	%
Peso specifico del terreno						
Peso secco del campione	201,90	g				
Volume del picometro con acqua e campione	927,50	g				
Peso del picometro con acqua	802,70	g				
Peso specifico dell'acqua alla temperatura di prova	9,78573	kN/m ³				
Temperatura di prova	21,7	°C				
	$\gamma_s =$	25,74	kN/m ³			
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d =$	8,85	kN/m ³			
Peso dell'unità di volume saturo d'acqua	$\gamma_{sat} =$	15,29	kN/m ³			
Peso dell'unità di volume immerso in acqua	$\gamma' =$	5,48	kN/m ³			
Grado di saturazione	$S =$	0,32				
Porosità	$n =$	0,66				
Indice di porosità	$e =$	1,008				

Descrizione visiva: Cenerite di colore marrone rossastro con inclusi prevalentemente pomice e scoriae con dimensioni miniche.

LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Giuseppina Gilardi

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

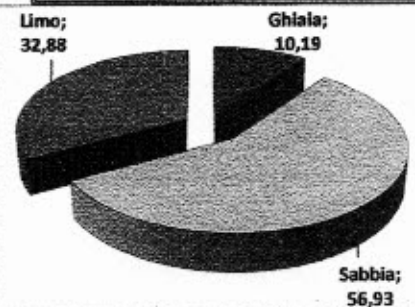


San Nicola la Strada, 23/10/2014	Certificato n° 2513	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl	
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto Ia Traversa, 6 - Aversa (CE)	
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta	
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.	
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)	
CAMPIONE INDISTURBATO:	S4 C1 m 8,00 ÷ 8,50	
SIGLA CAMPIONE:	T7	
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	17/10/14	
DATA INIZIO PROVE:	21/10/14	

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA
(CNR BU n° 23/71)

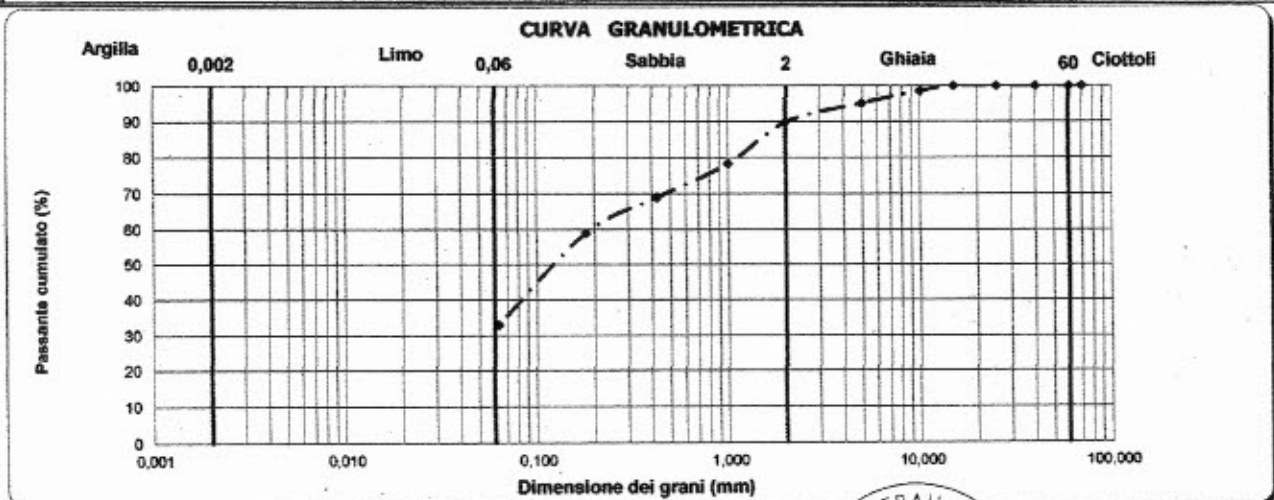
Apertura maglia mm	Massa Ritenuta g	Massa riten. cumulado g	Ritenuto cumulado %	Passante cumulado %
70,00	0,00	0,00	0,00	100,00
60,00	0,00	0,00	0,00	100,00
40,00	0,00	0,00	0,00	100,00
25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
15,00	0,00	0,00	0,00	100,00
10,00	10,97	10,97	1,43	98,57
5,00	26,11	37,08	4,84	95,16
2,00	40,96	78,04	10,19	89,81
1,00	88,35	166,39	21,73	78,27
0,425	70,92	237,31	30,99	69,01
0,180	76,47	313,78	40,98	59,02
0,063	200,13	513,91	67,12	32,88
Fondo	251,78	765,69	100,00	0,00

Granulometria eseguita	
Per via umida	⊗
Per via secca	○
Limiti granulometrici AGI	
Ghiaia	10,19 %
Sabbia	56,93 %
Limo	32,88 %



Definizione granulometrica (AGI 1990):

Sabbia con limo ghiaiosa



Nota: La prova è stata eseguita sul materiale rimanente, dopo la preparazione delle altre prove.

LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. GIUSEPPINA GHIURA



ALGI
ASSOCIAZIONE LABORATORI
GEOTECNICI ITALIANI



LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

San Nicola la Strada, 23/10/2014	Certificato n° 2514	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl	
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto I ^a Traversa, 6 - Aversa (CE)	
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta	
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.	
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)	
CAMPIONE INDISTURBATO:	S4 C2 m 14,00 ÷ 14,50	
SIGLA CAMPIONE:	T8	
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	21/10/14	
DATA INIZIO PROVE:	21/10/14	

CARATTERISTICHE FISICHE DI UN TERRENO

(CNR UNE 10008 - BS 1377/75 - ASTM D 854/83 - CNR BU n°196/00)

Peso dell'unità di volume			Determinazione del contenuto d'acqua		
Massa fustella	98,05	g	Tara	153,33	g
Volume fustella	109,80	cm ³	Massa lordo umida	1109,67	g
Massa lordo umida campione	221,85	g	Massa lordo secca	932,76	g
	$\gamma =$	11,06		$w =$	22,70
		kN/m³			%
Peso specifico del terreno					
Massa secca del campione	204,48	g			
Massa del picnometro con acqua e campione	928,44	g			
Massa del picnometro con acqua	802,68	g			
Peso specifico dell'acqua alla temperatura di prova	9,785938	kN/m ³			
Temperatura di prova	21,6	°C			
	$\gamma_s =$	25,41			kN/m³
Peso secco dell'unità di volume			$\gamma_d =$	9,01	kN/m³
Peso dell'unità di volume saturo d'acqua			$\gamma_{sat} =$	15,34	kN/m³
Peso dell'unità di volume immerso in acqua			$\gamma' =$	5,53	kN/m³
Grado di saturazione			$S =$	0,32	
Porosità			$n =$	0,65	
Indice di porosità			$e =$	1,820	

Descrizione visiva: Cinerite di colore marrone rossastro con inclusi pomicei e scoriaccioli con dimensioni mm.che.

LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

ANALISI GENERALI COSTRUZIONI
AGC
s.r.l.
DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Giuseppina Gliura
CASERTA

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S.MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

San Nicola la Strada, 23/10/2014		Certificato n° 2515	Accettazione n°4145 del 17/10/2014
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl		
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto Ia Traversa, 6 - Aversa (CE)		
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta		
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.		
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)		
CAMPIONE INDISTURBATO:	S4 C2 m 14,00 + 14,50		
SIGLA CAMPIONE:	T8		
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	21/10/14		
DATA INIZIO PROVE:	21/10/14		

PROVA TAGLIO DIRETTO ALL'APPARECCHIO DI CASAGRANDE

(ASTM D 5080-90)

Caratteristiche fisiche dei provini					
	Provino n°	Unità di misura			
		1	2	3	
Dimensioni iniziali	Altezza del provino (h)	mm	19,950	19,950	19,950
	Lato del provino (l)	mm	60,00	60,00	60,00
Massa umida del provino		g	77,56	78,45	80,89
Massa secca del provino		g	63,22	63,98	66,05
Peso dell'unità di volume	γ	kN/m ³	10,59	10,71	11,05
Contenuto in acqua (%)	w	%	22,68	22,62	22,47
Peso specifico del terreno	γ_s	kN/m ³	25,41	25,41	25,41
Peso secco dell'unità di volume	γ_d	kN/m ³	8,63	8,74	9,02
Grado di saturazione	S		0,30	0,31	0,32
Indice di porosità	e		1,944	1,909	1,818

Fase di consolidazione					
Tempo complessivo di consolidazione	ore		24	24	24
Pressione verticale applicata	kPa		49,04	98,07	147,11
Cedimento verticale a fine consolidazione	mm		1,768	1,216	1,910
t_{100}	min		7,29	7,29	7,29
Velocità nella fase di rottura	micron/min		32	32	32

Legenda degli allegati:	
dt	= Tempi di acquisizione (min)
dH (S _v)	= Cedimento verticale (mm)
Sh	= Spostamento orizzontale (mm)
F	= Lettura del carico (N)
tau (τ)	= Tensione di taglio (kPa)

Nota: La prova è stata eseguita in acquisizione automatica: Mod. T601 DATALOG - Controls.

	MACCHINA DI TAGLIO	CELLA DINAMOMETRICA
MODELLO	27 WF2060 - CONTROLS	WF0377/ST-CONTROLS

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2515 del 23/10/2014

Richiedente	Geotekne	Pressione di consolidazione:	49.04 kPa
Committente	Comune di Trentola Ducenta (CE)		
Cantiere	Trentola Ducenta (CE)		
Sondaggio	S4 C2		
Codice Campione	T8		
Profondità	m 14.00 - 14.50		

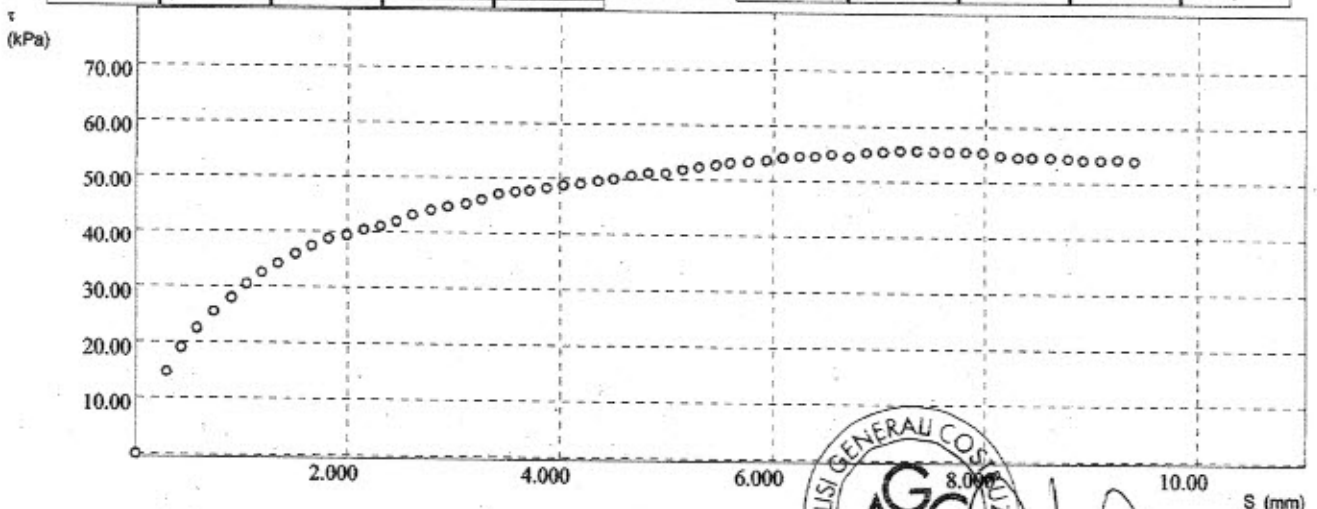
Risultati di prova

Data di prova: 23 OTT 2014

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
5,00	0,051	0,29	53,07	14,74
10,00	0,089	0,43	68,57	19,05
15,00	0,122	0,57	80,58	22,38
20,00	0,146	0,74	92,20	25,61
25,00	0,161	0,90	101,11	28,09
30,00	0,175	1,05	109,25	30,35
35,00	0,182	1,19	116,99	32,50
40,00	0,185	1,34	123,19	34,22
45,00	0,190	1,51	129,39	35,94
50,00	0,195	1,66	134,43	37,34
55,00	0,205	1,82	139,08	38,63
60,00	0,212	1,99	141,40	39,28
65,00	0,217	2,15	145,27	40,35
70,00	0,223	2,31	147,99	41,11
75,00	0,231	2,46	151,08	41,97
80,00	0,232	2,62	155,35	43,15
85,00	0,234	2,79	158,83	44,12
90,00	0,236	2,95	161,16	44,77
95,00	0,240	3,12	163,09	45,30

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
100,00	0,240	3,26	165,81	46,06
105,00	0,241	3,42	169,29	47,03
110,00	0,241	3,58	170,84	47,46
115,00	0,241	3,72	172,00	47,78
120,00	0,242	3,88	173,94	48,32
125,00	0,242	4,04	175,49	48,75
130,00	0,241	4,19	176,65	49,07
135,00	0,242	4,36	178,59	49,61
140,00	0,242	4,50	179,75	49,93
145,00	0,242	4,67	182,08	50,58
150,00	0,241	4,83	184,01	51,11
155,00	0,285	4,99	184,40	51,22
160,00	0,283	5,15	186,73	51,87
165,00	0,283	5,30	188,27	52,30
170,00	0,282	5,46	189,82	52,73
175,00	0,282	5,60	191,37	53,16
180,00	0,281	5,77	192,15	53,37
185,00	0,281	5,94	192,92	53,59
190,00	0,280	6,09	195,25	54,24
195,00	0,277	6,24	196,02	54,45

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura



ALGI
ASSOCIAZIONE LABORATORI
GEOTECNICI ITALIANI



**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S.MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2515 del 23/10/2014

Pressione di consolidazione: 49.04 kPa

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
200,00	0,273	6,40	196,02	54,45
205,00	0,271	6,55	197,18	54,77
210,00	0,268	6,71	196,02	54,45
215,00	0,269	6,87	198,73	55,20
220,00	0,267	7,03	199,51	55,42
225,00	0,264	7,19	200,28	55,63
230,00	0,264	7,35	200,28	55,63
235,00	0,264	7,51	199,90	55,53
240,00	0,264	7,65	199,90	55,53
245,00	0,263	7,81	199,90	55,53
250,00	0,264	7,97	199,12	55,31
255,00	0,263	8,14	197,18	54,77
260,00	0,262	8,30	196,31	54,53
265,00	0,262	8,44	196,41	54,56
270,00	0,262	8,61	196,41	54,56
275,00	0,261	8,77	196,02	54,45
280,00	0,262	8,92	194,86	54,13
285,00	0,261	9,08	195,25	54,24
290,00	0,261	9,24	195,64	54,34
295,00	0,262	9,40	194,80	54,11
300,00	0,262	9,55	194,80	54,11

COMUNE DI TRENTOLO DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLO DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura





PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2515 del 23/10/2014

Richiedente	Geotekne	Pressione di consolidazione: 98.07 kPa
Committente	Comune di Trentola Ducenta (CE)	
Cantiere	Trentola Ducenta (CE)	
Sondaggio	S4 C2	
Codice Campione	T8	
Profondità	m 14.00 - 14.50	

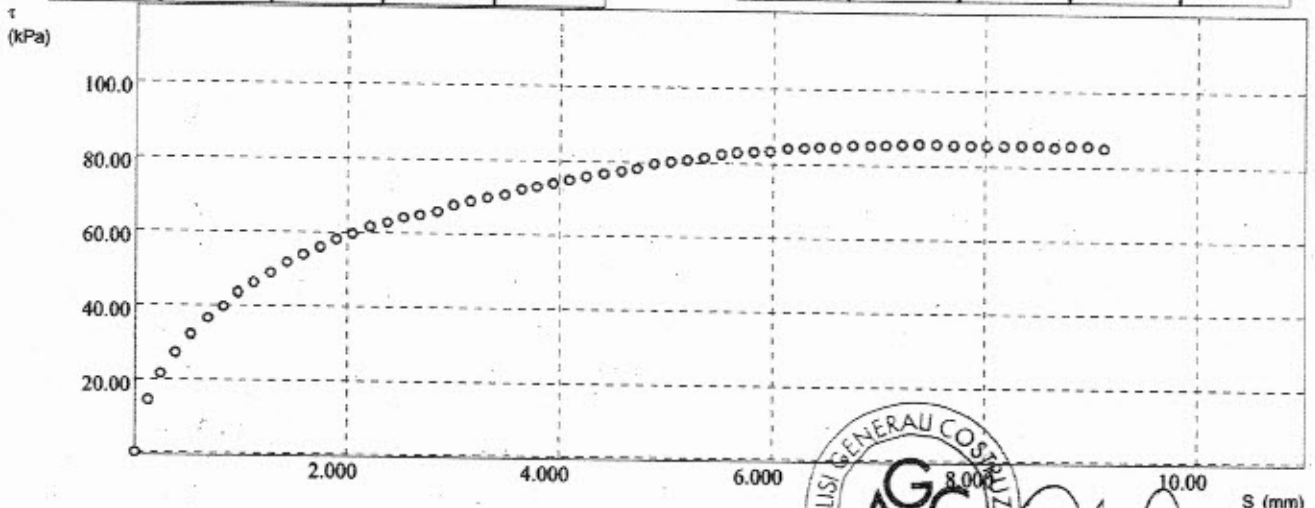
Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
5,00	0,052	0,12	51,49	14,30
10,00	0,100	0,24	77,79	21,61
15,00	0,142	0,38	98,29	27,30
20,00	0,168	0,53	114,92	31,92
25,00	0,185	0,69	131,55	36,54
30,00	0,196	0,83	143,16	39,77
35,00	0,208	0,97	156,31	43,42
40,00	0,250	1,12	165,59	46,00
45,00	0,252	1,28	175,26	48,68
50,00	0,291	1,43	186,09	51,69
55,00	0,291	1,58	193,82	53,84
60,00	0,294	1,74	201,17	55,88
65,00	0,319	1,90	208,52	57,92
70,00	0,318	2,05	214,71	59,64
75,00	0,319	2,21	221,67	61,57
80,00	0,352	2,37	225,92	62,76
85,00	0,353	2,53	230,95	64,15
90,00	0,353	2,68	234,04	65,01
95,00	0,354	2,85	237,52	65,98

Data di prova: 23 OTT 2014

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
100,00	0,372	3,00	243,33	67,59
105,00	0,371	3,16	247,97	68,88
110,00	0,372	3,32	251,45	69,85
115,00	0,401	3,48	254,54	70,71
120,00	0,401	3,64	259,96	72,21
125,00	0,401	3,79	263,05	73,07
130,00	0,401	3,94	266,14	73,93
135,00	0,428	4,09	270,01	75,00
140,00	0,428	4,25	273,49	75,97
145,00	0,428	4,41	276,59	76,83
150,00	0,428	4,58	278,91	77,47
155,00	0,445	4,73	281,61	78,23
160,00	0,445	4,89	286,64	79,62
165,00	0,445	5,04	289,35	80,37
170,00	0,445	5,20	291,28	80,91
175,00	0,463	5,36	293,60	81,56
180,00	0,462	5,51	296,70	82,42
185,00	0,462	5,66	298,63	82,95
190,00	0,462	5,81	299,41	83,17
195,00	0,476	5,97	300,18	83,38

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

(Handwritten signature of Ernesto De Fusco)



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura



ALGI
ASSOCIAZIONE LABORATORI
GEOTECNICI ITALIANI



**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S. MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2515 del 23/10/2014

Pressione di consolidazione: 98.07 kPa

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
200,00	0,475	6,14	303,27	84,24
205,00	0,475	6,29	304,05	84,46
210,00	0,475	6,44	304,82	84,67
215,00	0,475	6,59	304,82	84,67
220,00	0,475	6,75	306,75	85,21
225,00	0,475	6,92	306,75	85,21
230,00	0,501	7,06	307,14	85,32
235,00	0,499	7,22	308,30	85,64
240,00	0,499	7,37	308,69	85,75
245,00	0,499	7,54	309,07	85,85
250,00	0,499	7,70	308,30	85,64
255,00	0,498	7,86	308,07	85,58
260,00	0,498	8,01	308,07	85,58
265,00	0,498	8,17	308,30	85,64
270,00	0,498	8,34	308,69	85,75
275,00	0,499	8,50	308,69	85,75
280,00	0,518	8,65	307,46	85,41
285,00	0,518	8,80	308,69	85,75
290,00	0,517	8,97	308,69	85,75
295,00	0,517	9,12	307,07	85,30
300,00	0,517	9,28	307,07	85,30

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

Pagina 5 di 7



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura



ALGI
ASSOCIAZIONE LABORATORI
GEOTECNICI ITALIANI



PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2515 del 23/10/2014

Richiedente	Geotekne	Pressione di consolidazione: 147.11 kPa
Committente	Comune di Trentola Ducenta (CE)	
Cantiere	Trentola Ducenta (CE)	
Sondaggio	S4 C2	
Codice Campione	T8	
Profondità	m 14.00 - 14.50	

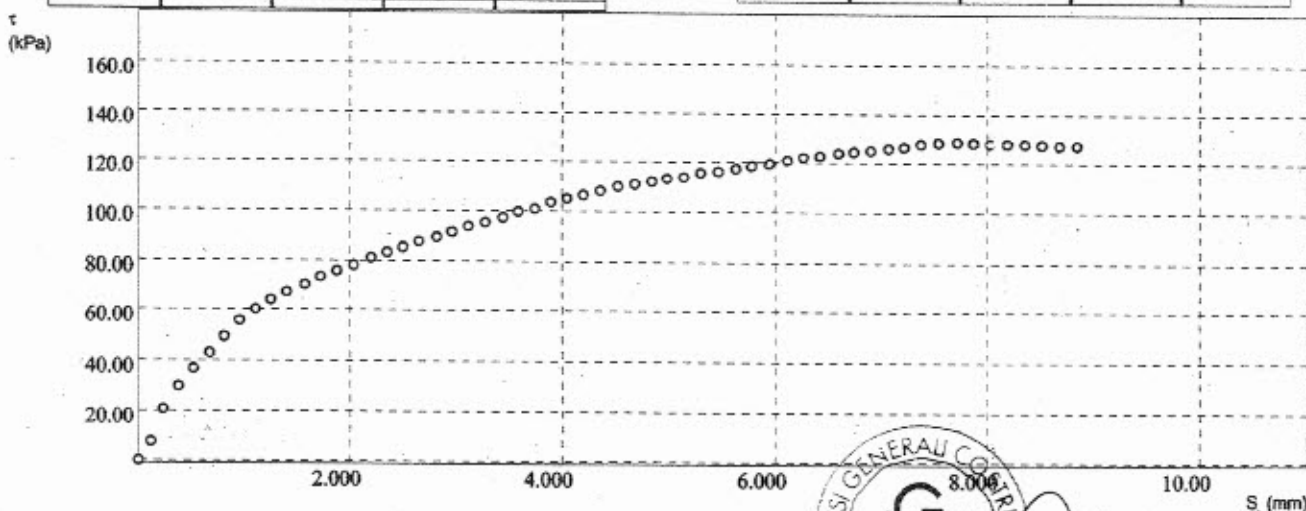
Risultati di prova

Data di prova: 23 OTT 2014

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
5,00	0,057	0,12	26,88	7,47
10,00	0,088	0,24	73,61	20,45
15,00	0,111	0,38	107,22	29,78
20,00	0,134	0,52	132,71	36,87
25,00	0,158	0,67	155,12	43,09
30,00	0,181	0,81	177,53	49,31
35,00	0,201	0,96	199,17	55,32
40,00	0,212	1,11	216,94	60,26
45,00	0,235	1,25	230,86	64,13
50,00	0,245	1,41	241,68	67,13
55,00	0,253	1,57	252,88	70,25
60,00	0,261	1,72	264,48	73,47
65,00	0,277	1,87	272,59	75,72
70,00	0,290	2,04	281,10	78,08
75,00	0,301	2,20	291,53	80,98
80,00	0,311	2,35	299,26	83,13
85,00	6,713	2,50	306,99	85,28
90,00	0,323	2,65	315,88	87,75
95,00	0,330	2,82	322,07	89,46

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
100,00	0,333	2,97	329,41	91,50
105,00	0,341	3,12	337,92	93,87
110,00	0,349	3,28	343,33	95,37
115,00	0,354	3,44	351,06	97,52
120,00	0,359	3,59	358,79	99,66
125,00	0,364	3,74	363,04	100,85
130,00	0,416	3,90	372,71	103,53
135,00	0,416	4,05	377,74	104,93
140,00	0,419	4,20	383,54	106,54
145,00	0,421	4,36	390,11	108,36
150,00	0,423	4,52	395,91	109,97
155,00	0,427	4,68	399,77	111,05
160,00	0,433	4,84	403,64	112,12
165,00	0,437	4,99	407,89	113,30
170,00	0,437	5,14	410,21	113,95
175,00	0,437	5,31	416,79	115,77
180,00	0,442	5,47	419,11	116,42
185,00	0,441	5,64	422,97	117,49
190,00	0,443	5,78	427,23	118,67
195,00	0,481	5,95	430,32	119,53

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

(Signature of Ernesto De Fusco)



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppino Ghiura



ALGI
ASSOCIAZIONE LABORATORI
GEOTECNICI ITALIANI



**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S. MARIA C.V. (CE)
Via Sanella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860618
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53488 DEL 30-08-2005 e RINNOVO M. 6982 del 19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 4145 del 17/10/2014

Certificato n° 2515 del 23/10/2014

Pressione di consolidazione: 147.11 kPa

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
200,00	0,480	6,11	436,12	121,14
205,00	0,481	6,27	439,60	122,11
210,00	0,480	6,43	442,31	122,86
215,00	0,480	6,60	445,79	123,83
220,00	0,481	6,74	448,50	124,58
225,00	0,481	6,90	450,43	125,12
230,00	0,481	7,07	453,52	125,98
235,00	0,497	7,21	455,82	126,62
240,00	0,495	7,37	459,71	127,70
245,00	0,495	7,54	462,03	128,34
250,00	0,493	7,72	462,80	128,58
255,00	0,493	7,87	461,96	128,32
260,00	0,499	8,02	461,26	128,13
265,00	0,498	8,19	461,12	128,09
270,00	0,498	8,35	461,03	128,06
275,00	0,499	8,51	460,10	127,80
280,00	0,499	8,68	459,51	127,64
285,00	0,498	8,84	459,58	127,66
290,00	0,500	9,00	458,50	127,36

COMUNE DI TRENTOLO DUCENTA
COMUNE DI TRENTOLO DUCENTA
Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026

Lo Sperimentatore
Dott. Gen. Ernesto De Fusco



Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Gen. Giuseppe Giarra





San Nicola la Strada, 23/10/2014

Accettazione n°4145 del 17/10/2014

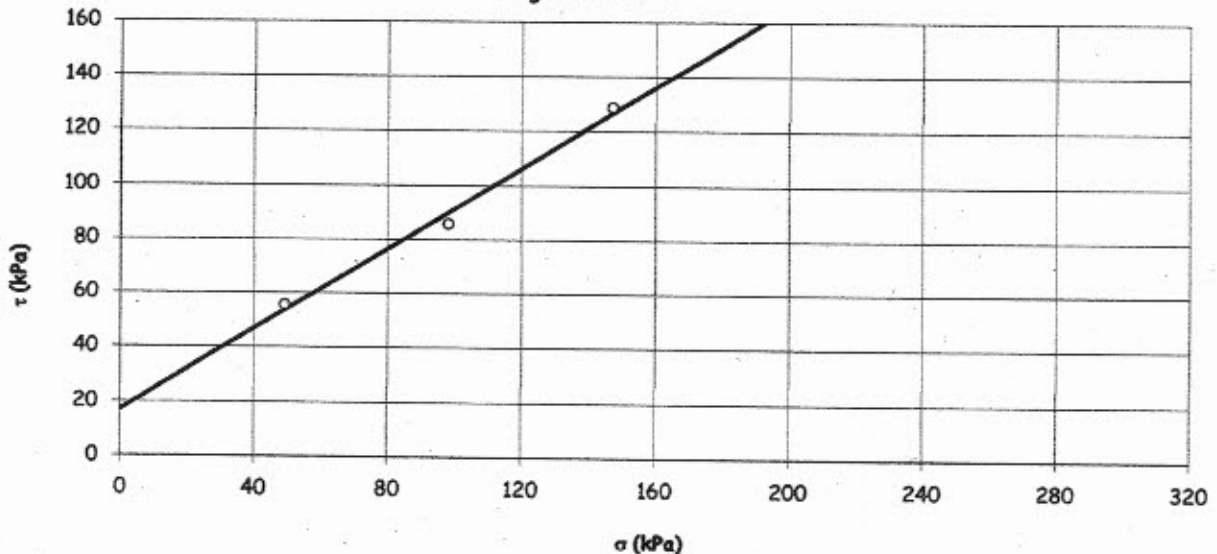
RICHIEDENTE:	Geotekne Srl
INDIRIZZO:	Via Salvo D'Acquisto Ia Traversa, 6 - Aversa (CE)
COMMITTENTE:	Comune di Trentola Ducenta
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.C.
LOCALITA':	Trentola Ducenta (CE)
CAMPIONE INDISTURBATO:	S4 C2 m 14,00 + 14,50
SIGLA CAMPIONE:	T8
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	21/10/14
DATA INIZIO PROVE:	21/10/14

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

σ_v (kPa)	Pressione verticale applicata	τ_r (kPa)	Resistenza al taglio massima
H (mm)	Altezza provino a fine consolidazione	S_h (mm)	Scomimento orizzontale a rottura
dH (mm)	Cedimento verticale a rottura	V (micron/min)	Velocità di prova

Provino	σ_v (kPa)	H (mm)	dH (mm)	τ_r (kPa)	S_h (mm)	V (micron/min)
1	49,04	18,182	0,264	55,63	7,19	32,00
2	98,07	18,734	0,499	85,85	7,54	32,00
3	147,11	18,040	0,493	128,56	7,72	32,00

Diagramma $\sigma - \tau$



$\phi' = 36,64^\circ$

$C' = 17,08$ kPa

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Chiura

COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 COMUNE DI TRENTOLA DUCENTA
 Protocollo N. 0006687/2026 del 11/05/2026