

REGIONE CAMPANIA

Acqua Campania S.p.A.

PIANO DI INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA IDRICO REGIONALE




ACQUEDOTTO INTERCOMUNALE EX CITL

CONDOTTA CARDITELLO - CASTEL VOLTURNO
I° LOTTO - I° STRALCIO
CARDITELLO - SANTA MARIA LA FOSSA

PROGETTO ESECUTIVO

Il Progettista

Il Concessionario

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
	Luglio 2016	Aggiornamento per attività di cui all'art.26 del D.Lgs.18/04/16 n.50			
	Aprile 2016	Emissione per approvazione			
TITOLO : RELAZIONE GEOLOGICA			Progettazione:		
Allegato	RE.04		Revisione:		Scala:

INDICE

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	4
2.1 INQUADRAMENTO TETTONICO E STRUTTURALE	10
2.2 GEOLOGIA E STRATIGRAFIA DI DETTAGLIO	13
3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	17
4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	17
4.1 IDROGEOLOGIA DI DETTAGLIO	18
5. PROPRIETÀ MECCANICHE DEI TERRENI	19
5.1 STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI	26
6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI - STIMA DEI PARAMETRI SISMICI ED ELASTICI	28
6.1 POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE DEI TERRENI DI FONDAZIONE	34
7. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	39

1. PREMESSA

Nelle pagine che seguono vengono esposte le risultanze dello studio geologico redatto nell'ambito del Progetto ***“Piano di interventi per il miglioramento del Sistema Idrico Regionale - Acquedotto Intercomunale ex CITL - Condotta Carditello – Castel Volturno”***.

I lavori di interesse geologico e geotecnico, per i cui dettagli si rimanda alla relazione generale ed agli elaborati grafici di progetto, consistono nella sostituzione del DN 550 esistente “Basso Volturno” con una nuova condotta DN 400 e nella realizzazione di manufatti interrati, da realizzarsi tra i Comuni di San Tammaro e Santa Maria La Fossa in Provincia di Caserta, serviti dall'Acquedotto Intercomunale ex CITL.

Scopo del presente lavoro è stato di caratterizzare dal punto di vista geologico, stratigrafico e geotecnico i terreni delle aree, di verificare le condizioni di stabilità dei siti interessati dalle strutture di fondazione dei manufatti, e per essi ricercare i parametri fisico-meccanici al fine di fornire ai tecnici progettisti un quadro il più esauriente possibile per un responsabile e corretto dimensionamento e verifica delle strutture di fondazione.

Pertanto, al fine di accertare l'idoneità delle aree agli scopi progettuali, si è proceduti all'esame della cartografia esistente ed all'interpretazione di aerofotogrammetrie della zona; successivamente, è stato effettuato un dettagliato rilevamento geologico sia della singola area direttamente interessata dagli interventi progettuali sia di quelle limitrofe su di una superficie adeguatamente estesa.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
PIANO DI INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA IDRICO REGIONALE
ACQUEDOTTO INTERCOMUNALE EX CITL
CONDOTTA CARDITELLO - CASTEL VOLTURNO
I° LOTTO - I° STRALCIO
CARDITELLO - SANTA MARIA LA FOSSA
PROGETTO ESECUTIVO

Verranno definite le caratteristiche geomorfologiche, geologiche ed idrogeologiche di dette aree e di quelle limitrofe per una significativa estensione, tutto ciò per fornire dettagliate indicazioni sulla morfologia dei luoghi e dell'eventuale presenza di processi geomorfici in atto e/o potenziali, sulla litologia dei terreni affioranti e del substrato e sulla circolazione idrica superficiale e sotterranea.

Per l'espletamento dell'incarico sono state innanzitutto condotte numerose osservazioni sulla morfologia e geologia dei siti d'indagine, sia mediante sopralluoghi, sia attraverso un'attenta visione delle foto aeree della zona nonché un'accurata consultazione della cartografia tematica a disposizione e della bibliografia specialistica reperita.

A tale fase ha fatto seguito un esame più particolareggiato, dedicato alla ricostruzione della successione litostratigrafica ed alla caratterizzazione geomeccanica dei litotipi ed, infine, alla caratterizzazione delle aree in Prospettiva Sismica.

Il lavoro è stato basato sull'esperienza e sulle conoscenze disponibili, ferma restando la piena responsabilità del sottoscritto e del progettista su ipotesi e scelte progettuali, ognuno per le proprie competenze. Per tale motivo, non sono stati effettuati sondaggi a carotaggio continuo ex novo ma sono stati utilizzati i dati ed i sondaggi con prove di laboratorio relativi alle indagini geologiche pregresse. In particolare sono state utilizzate le risultanze di indagini geognostiche espletate nelle adiacenze dei siti d'intervento. Dall'elaborazione e dall'analisi dei dati emersi da tali indagini, e dall'integrazione di tali informazioni mediante i risultati di indagini geognostiche condotte sugli stessi litotipi è stato

possibile pervenire ad una caratterizzazione geotecnica ed ad una dettagliata litostratigrafia dei terreni costituenti la locale successione.

A tale fase preliminare ha fatto seguito un esame più particolareggiato, dedicato alla ricostruzione della successione litostratigrafica rappresentativa del sito ed alla caratterizzazione geomeccanica dei litotipi d'imposta dei manufatti ed, infine, alla definizione delle caratteristiche dello stesso in Prospettiva Sismica. Tutti i dati acquisiti in situ, infine, sono stati confermati da quelli di carattere stratigrafico, litotecnico e geofisico desunti da numerosi sondaggi geognostici a carotaggio continuo, prove di laboratorio su campioni indisturbati ed indagini sismiche in foro e di superficie espletati per lavori eseguiti in zone contigue a quelle in studio delle cui risultanze è stata presa visione diretta dallo scrivente.

Le considerazioni esposte sono state dedotte: dalla bibliografia scientifica esistente, dalla lettura delle Carte Geologiche d'Italia in scala 1:100.000 F. 171 "Gaeta" e 172 "Caserta", nonché dalla consultazione degli elaborati del Piano Stralcio relativi al rischio idraulico e rischio frane ai sensi della L. 183/89 e s. m. i. e degli studi geologici a corredo del Piano Regolatore Generale dei comuni interessati dalla realizzazione delle opere in oggetto.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Le opere di progetto verranno realizzate nei Comuni di San Tammaro, S. Maria La Fossa. L'area in esame è situata nella parte nord della regione Campania, rientra nei Fogli Geologici 171 "Gaeta" e 172 "Caserta" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100000).

L'evoluzione geologica di questo settore ha inizio con la formazione delle piattaforme carbonatiche impostatesi verso la fine del Triassico lungo la fascia sudtetidee, su settori cristallini spianati dalle fasi erosive post-erciniche ed in corso di graduale sprofondamento a causa dell'apertura di quello che diventerà, nel Giurassico superiore, il nuovo oceano Ligure-Piemontese, interposto tra Africa ed Europa (Praturlon, 1993).

A causa del diverso grado di sprofondamento delle porzioni di una iniziale grande piattaforma carbonatica, si formano più piattaforme tra loro isolate da bacini a sedimentazione più profonda; questo equilibrio perdura fino all'Eocene in cui si ha parziale emersione delle piattaforme e quindi interruzione della sedimentazione che riprende poi nel Miocene con la deposizione di sedimenti calcarei e calcari marnosi e successivamente con alternanza di arenarie e argille (Tortoniano). I bacini, al contrario, continuano ad approfondirsi fino al Neogene, quando vengono rapidamente colmati da depositi terrigeni torbiditici derivanti dallo smantellamento della catena orogenizzata ed in sollevamento (Capelli et alii, 1999). A partire dal Pliocene medio, l'area è completamente emersa. Nel Pliocene superiore le aree divenute costiere sono interessate da uno sprofondamento del basamento, dovuto alla tettonica estensionale connessa all'apertura del bacino tirrenico, che porta alla formazione di graben ancora a sedimentazione marina.

Nelle zone ribassate si accumulano rapidamente potenti spessori di depositi clastici e vulcanici (da 2000 a 5000m circa), questi ultimi dovuti ad un vulcanismo orogenico attivo dal Pleistocene superiore (Roccamonfina) con associazioni piroclastiche riconducibili alla "Provincia Magmatica Romana" (Capelli et alii, 1999). I prodotti del vulcano di Roccamonfina costituiscono i

litotipi vulcanici attualmente affioranti nelle zone in esame. La zona di basso strutturale costiero, quale è la Piana Campana, la cui parte settentrionale è oggetto del nostro interesse, risulta interrotta e delimitata da alti strutturali cartonatici come la dorsale dei M. Lepini-Aurunci a nord-ovest, la dorsale del M. Maggiore e del M. Avella ad est e M. Lattari e a sud e M. Massico; questi sono caratterizzati da un attivo sollevamento che sembra più o meno coevo con le fasi di ribassamento della suddetta area costiera (Ortolani & Pagliuca, 1988). Da indagini profonde eseguite per diversi scopi è emerso che lo sprofondamento del substrato carbonatico sotto la Piana, risulta essere anche di alcuni chilometri (Ortolani & Pagliuca, 1988 e Incoronato et alii, 1985). Gli allineamenti tettonici che hanno portato a tali dislocazioni hanno direzione NW- SE e circa N-S che, assieme alla direzione “antiappenninica” NE-SW comunque presente, sono i principali trend regionali che caratterizzano l’intera penisola. Lungo queste direzioni principali si imposta anche il vulcanismo campano quaternario e pertanto si ipotizza che esse siano connesse a deformazioni profonde che hanno controllato, nello spazio e nel tempo, sia l’evoluzione del settore tirrenico della catena sudappenninica sia l’attività vulcanica. Il tetto del basamento crostale nella Piana Campana sembra sia stato individuato a circa 14- 15Km dall’Agip (Cassano et alii, 1986). L’assetto del substrato nell’area di nostro interesse, proposto da Frezzotti et alii (1988), è il risultato dei dati emersi utilizzando le Anomalie di Bouguer. Quello che è emerso è un substrato carbonatico piuttosto articolato, come evidenziano gli alti e i bassi gravimetrici presenti in corrispondenza i primi dei rilievi Meso-Cenozoici ed i secondi dei sedimenti Plio-Quaternari e della coltre vulcanica. I minimi gravimetrici, delimitano delle depressioni allungate i cui assi hanno un andamento antiappenninico e

meridiano; entrambe passano per l'apparato di Roccamonfina. Il bordo NW della depressione gravimetrica antiappenninica coincide con il limite meridionale dei monti Aurunci; quello SW con M. Massico e quello NE con i rilievi cartonatici di Vairano Patenora (Frezzotti et alii, 1988); la depressione gravimetrica ad andamento meridiano si estende da Mignano Monte Lungo al Roccamonfina ed è bordata dai rilievi di M. Cesima e M. Camino.

I bordi di tali depressioni coincidono con elementi tettonici che hanno quindi dislocato e ribassato tali settori anche di migliaia di metri come confermerebbero alcuni dati di perforazioni profonde e di sismica a riflessione (Ippolito et alii, 1973) Il centro eruttivo di Roccamonfina si trova allineato ad altri centri vulcanici come Presenzano, Sesto Campano e le Isole Pontine, tutti impostatisi lungo l'importante lineamento tettonico come la Linea Ortona-Roccamonfina. L'attività del vulcano di Roccamonfina inizia intorno a 0.6Ma ed i suoi prodotti ricoprono in parte l'area del nostro studio. Questo stratovulcano appartiene alla "Provincia Magmatica Romana" per l'affinità dei prodotti eruttati. La storia evolutiva del Roccamonfina viene suddivisa in tre fasi, comprese tra 630Ka e 50Ka (Giordano, 1993). Nella prima fase (630-400Ka), si ha la costruzione dell'edificio principale con l'emissione di lave e piroclastiti prevalentemente tefritico-leucitiche appartenenti alla serie magmatica ad alto tenore in potassio (HKS) e di piroclastiti da stromboliane a subpliniane fuoriuscite da fratture orientate NE nel graben del Garigliano. E' verso la fine di questa fase, segnata dalla messa in posto di ingenti volumi di colate piroclastiche a composizione leucitica (Brown lucitic tuff ; Luhr & Giannetti, 1987) che inizia la formazione della caldera sommitale. Nella seconda fase, (350 – 150Ka), l'attività diviene prevalentemente esplosiva. Si ha la messa in posto di colate

piroclastiche molto estese con pomici bianche a composizione trachitica (White trachitic tuff) (Giannetti & Luhr 1983; Ballini et alii, 1989; Valentine & Giannetti, 1995; De Rita & Giordano, 1996; Giordano, 1998). Questo evidenzia un cambiamento nel chimismo dei magmi. Segue una attività di tipo idromagmatico all'interno della caldera, che si chiude con la messa in posto dei domi lavici latitici di M. S. Croce e M. Lattani (Giordano, 1993). Nella terza fase (150 – 53Ka), esauritasi l'attività centrale, si ha ancora la messa in posto di lave e piroclastiti da alcuni apparati eccentrici. Il deposito più recente in affioramento nell'area del vulcano di Roccamonfina è l'Ignimbrite Campana (39Ka, De Vivo et alii, 2001) la cui origine è legata al vulcanismo dei Campi Flegrei.

L'Ignimbrite Campana o Tufo Grigio Campano Auct. è stata prodotta da un'eruzione datata 39000 anni (De Vivo et alii, 2001), che ha portato alla formazione della caldera dei Campi Flegrei (Barberi et alii, 1978). Questa è stata la più importante eruzione dell'Epoca Quaternaria e riveste una fondamentale importanza in quanto ha raggiunto un'areale molto vasto ed è pertanto considerata un vero e proprio marker stratigrafico. I depositi da flusso piroclastico hanno una sequenza stratigrafica tipica idealizzabile, secondo Sparks et alii (1973) e Sheridan (1979), in tre parti ben distinte: alla base un deposito di ground surge o un ground layer, ricco in litici prodotti dalla prima sedimentazione delle parti più dense alla fronte del flusso; il corpo centrale suddiviso in due parti: quella basale (2a) che potrebbe essere notevolmente povera di clasti grossolani, meglio selezionata del resto del livello e a gradazione inversa e la seconda (2b) omogenea con una gradazione diretta di lapilli compatti (dense lapilli) e la gradazione inversa di pomici o (scoria lapilli).

Al top (livello 3) si trova, con spessori variabili, una cenere fine che in molti casi include ricaduta da una nube di cenere diluita associata al flusso piroclastico (cenere co-ignimbratica – Sparks & Walker 1977; Walker, 1981) (Sparks et alii, 1973 e Sheridan, 1979). Nel caso specifico della IC, un deposito cineritico di colore grigio, ha ricoperto chilometri quadrati di superficie.

L'Ignimbrite Campana affiora nell'area in studio sia come deposito da colata piroclastica, molto esteso e di notevole spessore, che ha ammantato completamente la topografia nella parte a sud del Roccamonfina, (fogli geologici alla scala 1:100000 ni 171 e 172), sia in lembi discontinui in parte attribuibili alla facies cineritica co-ignimbratica, come nella zona a NE del vulcano (foglio geologico n°161). Questa cinerite si presenta tipicamente grigia, massiva con scorie nere, spesso con fatturazione colonnare.

I depositi che contraddistinguono le due unità morfostrutturali di dorsale e di piana, differiscono fra loro per caratteristiche di litologia di genesi e di età. Le zone montuose, sono costituite da una successione carbonatica in facies di piattaforma di età mesozoica, formata da calcari e calcari dolomitici. Nelle aree sommitali, morfologicamente depresse, al di sopra del substrato carbonatico, si rinviene a tratti la presenza di depositi piroclastici riferibili alla formazione dell'Ignimbrite Campana. L'area di raccordo tra la piana ed i pendii bordieri, è caratterizzata dalla presenza di una falda detritica a clasti calcarei prevalenti in matrice piroclastica che in prossimità dei canali torrentizi maggiori si identifica in conici di deiezione.

2.1 INQUADRAMENTO TETTONICO E STRUTTURALE

L'evoluzione geologica di questa porzione della nostra penisola ha inizio con la formazione delle piattaforme carbonatiche impostatesi verso la fine del Triassico lungo la fascia sudtetidee, su settori crostali spianati dalle fasi erosive post-erciniche ed in corso di graduale sprofondamento a causa dell'apertura di quello che diventerà, nel Giurassico superiore, il nuovo oceano Ligure-Piemontese, interposto tra Africa ed Europa.

A causa del diverso grado di sprofondamento delle porzioni di una iniziale grande piattaforma carbonatica, si formano più piattaforme tra loro isolate da bacini a sedimentazione più profonda; questo equilibrio perdura fino all'Eocene in cui si ha parziale emersione delle piattaforme e quindi interruzione della sedimentazione che riprende poi nel Miocene con la deposizione di sedimenti calcarei e calcari marnosi e successivamente con alternanza di arenarie e argille (Tortoniano). I bacini, al contrario, continuano ad approfondirsi fino al Neogene, quando vengono rapidamente colmati da depositi terrigeni torbiditici derivanti dallo smantellamento della catena orogenizzata ed in sollevamento (Capelli et alii, 1999).

A partire dal Pliocene medio l'area è completamente emersa.

Nel Pliocene superiore le aree divenute costiere sono interessate da uno sprofondamento del basamento dovuto alla tettonica estensionale connessa all'apertura del bacino tirrenico che porta alla formazione di graben ancora a sedimentazione marina.

Nelle zone ribassate si accumulano rapidamente potenti spessori di depositi clastici e vulcanici (da 2000 a 5000m circa), questi ultimi dovuti ad un

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
PIANO DI INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA IDRICO REGIONALE
ACQUEDOTTO INTERCOMUNALE EX CITL
CONDOTTA CARDITELLO - CASTEL VOLTURNO
1° LOTTO - 1° STRALCIO
CARDITELLO - SANTA MARIA LA FOSSA
PROGETTO ESECUTIVO

vulcanismo orogenico attivo dal Pleistocene superiore (Roccamonfina) con associazioni piroclastiche riconducibili alla “Provincia Magmatica Romana”.

I prodotti del vulcano di Roccamonfina e dei Campi Flegrei costituiscono i litotipi vulcanici attualmente affioranti nelle zone in esame.

Nella **Figura 1** viene riportata una Carta Geologica semplificata della Campania in cui si osserva l’assetto geologico-strutturale attuale (Orsi et alii, 1996).



Figura 1 - Carta geologica semplificata della Campania. Orsi et alii, 1996. Tratta dal sito internet <http://www.ov.ingv.it/volcanology/vulcani/vulcani.htm>

La zona di basso strutturale costiero, quale è la Piana Campana risulta interrotta e delimitata da alti strutturali cartonatici come la dorsale dei M. Lepini-Aurunci a nord-ovest, la dorsale del M. Maggiore e del M. Avella ad est e M. Lattari e a sud e M. Massico; questi sono caratterizzati da un attivo sollevamento che sembra più o meno coevo con le fasi di ribassamento della suddetta area costiera.

Da indagini profonde eseguite per diversi scopi è emerso che lo sprofondamento del substrato carbonatico sotto la Piana, risulta essere anche di alcuni chilometri. Gli allineamenti tettonici che hanno portato a tali dislocazioni hanno direzione NW-SE e circa N-S che, assieme alla direzione “antiappenninica” NE-SW comunque presente, sono i principali trend regionali che caratterizzano l’intera penisola. Lungo queste direzioni principali si imposta anche il vulcanismo campano quaternario e pertanto si ipotizza che esse siano connesse a deformazioni profonde che hanno controllato, nello spazio e nel tempo, sia l’evoluzione del settore tirrenico della catena sudappenninica sia l’attività vulcanica. Il tetto del basamento crostale nella Piana Campana sembra sia stato individuato a circa 14- 15 Km dall’Agip. L’assetto del substrato nell’area di nostro interesse è il risultato dei dati emersi utilizzando le Anomalie di Bouguer. Quello che è emerso è un substrato carbonatico piuttosto articolato, come evidenziano gli alti e i bassi gravimetrici presenti in corrispondenza i primi dei rilievi Meso-Cenozoici ed i secondi dei sedimenti Plio-Quaternari e della coltre vulcanica. I minimi gravimetrici, delimitano delle depressioni allungate i cui assi hanno un andamento antiappenninico e meridiano; entrambe passano per l’apparato di Roccamonfina.

Il bordo NW della depressione gravimetrica antiappenninica coincide con il limite meridionale dei monti Aurunci; quello SW con M. Massico e quello NE con i rilievi cartonatici di Vairano Patenora; la depressione gravimetrica ad andamento meridiano si estende da Mignano Monte Lungo al Roccamonfina ed è bordata dai rilievi di M. Cesima e M. Camino. I bordi di tali depressioni coincidono con elementi tettonici che hanno quindi dislocato e ribassato tali settori anche di migliaia di metri come confermerebbero alcuni dati di perforazioni profonde e di sismica a riflessione.

Ad ogni modo si fa rilevare che i lineamenti strutturali ed i fenomeni vulcanici ad essi associati descritti non interessano in alcun modo l'area d'intervento per cui si può sicuramente attestare che la stessa è preservata da rischi di tale natura.

2.2 GEOLOGIA E STRATIGRAFIA DI DETTAGLIO

Perforazioni profonde eseguite nelle aree d'intervento hanno evidenziato la presenza di sedimenti di natura ed ambienti deposizionali estremamente diversificati.

E' possibile, tuttavia, nell'ambito delle profondità d'interesse del presente studio, differenziare zone aventi caratteristiche litostratigrafiche più o meno omogenee a grande scala.

L'intera zona risulta comunque caratterizzata dalla diffusa presenza di un orizzonte tufaceo pressoché continuo, riferibile all'Ignimbrite Campana.

Al tetto ed al letto dei prodotti si rinvengono depositi, di spessore variabile, di piroclastici, costituiti da pomici, cineriti e pozzolane, intercalati da frequenti episodi alluvionali, a granulometria prevalentemente sabbiosa e limosa.

Da studi di tipo geognostico effettuati per le indagini a corredo degli studi geologici dei PRG sono stati ricavati alcuni dati sulla geologia, utili per la progettazione delle opere di fondazione dei manufatti di progetto.

Più in dettaglio la serie stratigrafica, dedotta soprattutto all'esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo nelle aree in esame ha evidenziato, a partire dal piano campagna, la seguente sequenza:

- ✓ ***Coltre di terreni superficiali e materiale di riporto.*** Si tratta, per lo più, di terreni di natura piroclastica con litici tufacei e lateritici. Costituiscono la porzione più superficiale del sottosuolo dell'area in esame. Con buona probabilità questi materiali, provenienti da vicini scavi, furono utilizzati per pareggiare l'originaria superficie topografica del sito. Le caratteristiche fisiche di questi terreni sono molto simili alle piroclastiti rimaneggiate (litotipo inferiore). Di scarso interesse geotecnico, tale deposito è dotato di scadenti proprietà geomeccaniche ed ha una potenza variabile da 1,00 a ca. 3,00 metri dal p.c.;
- ✓ ***Piroclastici rimaneggiate, sabbie e limi vulcanici di colore scuro.*** Sono costituite essenzialmente da sabbie, pomici e ceneri eruttate dai complessi vulcanici dell'area napoletana dopo la deposizione del Tufo Grigio. Evidenziano un elevato grado di rimaneggiamento e, nella parte bassa del banco, si rinvengono livelli humificati che testimoniano la presenza di paleosuoli. In pratica, le piroclastiti si rinvengono immediatamente al di sotto del sottofondo della pavimentazione del

parcheggio attuale e fino al top del tufo grigio, ad eccezione delle zone dove è presente il riporto (ciò ha trovato conferma anche nel corso dei sondaggi a distruzione di nucleo). In relazione alle caratteristiche granulometriche questi terreni possono essere classificati in un campo che va dal “limo debolmente sabbioso” alla “sabbia fine limosa”. Il contenuto di pomici è sempre molto contenuto e, pertanto, la frazione “ghiaiosa”, di solito sempre presente in questi terreni, è qui quasi del tutto assente;

- ✓ **Tufo grigio** profondamente alterato. Come evidenziato, si tratta di una Piroclastite che ha assunto, durante o immediatamente dopo la deposizione, caratteristiche litoidi o pseudolitoidi, anche se, nel sottosuolo dell’area indagata, sono più frequenti (specie nella parte sommitale del banco) i livelli e/o le sacche scarsamente litificate. In generale, da un punto di vista geotecnico, il tufo grigio viene definito come una “roccia tenera” e spesso presenta una coesione molto debole, sufficiente tuttavia a consentire l’apertura di fronti di scavo pressoché verticali, alti anche alcune decine di metri, senza che si abbiano crolli, e di praticare scavi in sotterraneo senza la necessità di opere di sostegno. Tuttavia in queste porzioni non è possibile estrarre blocchi regolari perché il materiale tende a sbriciolarsi e diventare una massa di ceneri sottili frammiste a scorie e pomici. Per tale motivo, a volte la porzione più scarsamente litificata, è considerata cautelativamente priva di coesione. Le quote di rinvenimento del tufo, in genere, si attestano ad una profondità di ca. 6,00-8,00 metri dal p.c. e la potenza del deposito è di alcune decine di metri. Di solito la parte alta

del banco (circa 1 m) è molto alterata e disgregata e costituisce quello che localmente viene definito come “cappellaccio”.

- ✓ **Formazioni carbonatiche di piattaforma.** Terreni a comportamento litoide o sub-litoide rappresentata da calcari microcristallini e calcari dolomitici stratificati di colore biancastro e grigiastro. La formazione è costituita da terreni derivanti dalla deformazione di aree di piattaforma carbonatica nel Mesozoico, evolventi ad avanfossa nel corso del Miocene.
- ✓ **Detrito di falda.** I terreni di copertura sono rappresentati da accumuli detritici caratterizzati da blocchi e ciottoli calcarei e calcareo-dolomitici, immersi in una matrice sabbiosa eterometrica, con presenza di sacche e lenti limo argillose. La dimensione dei clasti fa ritenere che la deposizione sia avvenuta in modo piuttosto caotico e con l'impegno di energie di trasporto poderose. La matrice fra i blocchi ed i ciottoli, che spesso li separa l'uno dall'altro, a luoghi appare più sabbiosa, altrove limosa, altrove ancora ghiaiosa.
- ✓ **Depositi alluvionali.** Depositi quaternari di copertura, costituiti da sedimenti clastici di origine continentale quali alluvioni limo-argillose e sabbioso-ghiaiose, di riempimento delle valli dei corsi d'acqua principali e delle valli tributarie, depositi detritico-argillosi e limo-argillosi, costituenti i prodotti di accumulo dei processi denudazionali ed erosionali agenti sui versanti (detriti di versante, colluvioni, cumuli di frana, ecc..).

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il territorio in esame è caratterizzato da un andamento morfologico piuttosto regolare con superfici pianeggianti o debolmente ondulate. Le pendenze sono poco accentuate, in genere caratterizzate da valori non superiori all'8-10%.

Le caratteristiche morfologiche e l'evoluzione delle principali forme sono riconducibili, essenzialmente, all'attività del reticolo idrografico e sono state notevolmente condizionate dall'attività antropica che, in tempi passati è intervenuta per meglio adeguare il piano campagna prima alla pratica agricola e, quindi, per realizzare insediamenti abitativi con relative infrastrutture. Solo localmente, le attività antropiche anzi citate, hanno creato limitate differenze di quote.

Nelle aree interessate dalle opere di progetto non sono stati rilevati elementi geomorfologici significativi né indizi di frane o dissesto potenziali od in atto per cui si può sicuramente affermare una sostanziale stabilità delle stesse..

4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

I massicci carbonatici rappresentano il principale acquifero dell'area in esame. Essi sono costituiti da litotipi calcarei fratturati e carsificati il cui grado di permeabilità è evidentemente molto elevato; la porzione dolomitica del Trias costituisce spesso il serbatoio di tutta l'acqua che arriva in profondità.

Ad esso si contrappone la scarsissima permeabilità dei terreni argilloso-marnoso-arenacei appartenenti alle Unità Irpine e Sicilidi (non affioranti nella

nostra area) caratterizzati dall'esiguo volume dei pori; tali unità costituiscono la soglia di permeabilità degli acquiferi carbonatici. Tali terreni fungono, inoltre, da impermeabile di fondo degli acquiferi quaternari. (Celico et alii, 1980).

I depositi quaternari (alluvionali e vulcanici) sono nel loro complesso dei buoni acquiferi per porosità ed il loro grado di permeabilità è valutato come intermedio rispetto a quello dei due complessi idrogeologici suddetti; questi depositi contribuiscono a tamponare la falda di rete presente nei terreni carbonatici (Celico et alii, 1977).

4.1 IDROGEOLOGIA DI DETTAGLIO

I depositi piroclastico-alluvionali che costituiscono il sottosuolo delle aree indagate sono caratterizzati da una permeabilità relativa estremamente differenziata, sia in senso verticale, sia in senso orizzontale, in funzione delle frequenti variazioni delle specifiche distribuzioni granulometriche dei depositi sciolti e del grado di fessurazione degli orizzonti litoidi presenti.

Si distinguono in zone orizzonti più produttivi quali gli strati pomicei, lapilli, scorie, pozzolane, ghiaie e detriti (permeabili per porosità) ed orizzonti semipermeabili o impermeabili, quali le formazioni tufacee, cineritiche e limose ed argillose.

Ciò da luogo, localmente, ad un evidente frazionamento della circolazione idrica sotterranea a causa delle caratteristiche deposizionali e granulometriche dei sedimenti.

A grande scala si rileva invece una marcata intercomunicazione delle diverse falde idriche da riferire alle frequenti soluzioni di continuità che interessano gli strati semipermeabili o impermeabili.

La circolazione idrica sotterranea è caratterizzata dalla presenza di un acquifero di modesta entità raccolto nella parte bassa del banco tufaceo e tamponato alla base dai depositi argilloso-marnosi. Il livello idropiezometrico è posto ad una profondità non inferiore a 5,00 metri dal piano campagna.

5. PROPRIETÀ MECCANICHE DEI TERRENI

Nel presente paragrafo verrà rappresentata la descrizione delle caratteristiche tecniche dei terreni descritti in precedenza.

La ricostruzione della stratigrafia e la valutazione dei parametri geotecnici è stata ottenuta mediante la correlazione di indagini precedenti eseguite nell'immediato intorno del sito d'intervento.

In particolare, sono state utilizzate le risultanze delle indagini eseguite a corredo del Piano Urbanistico Comunale del Comune di S. Maria La Fossa. L'ubicazione delle indagini utilizzate è riportata nell'allegato grafico PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE.

Dette indagini consistono in:

- Sondaggi a carotaggio continuo con prelievo ed analisi di campioni indisturbati
- Prove sismiche in foro del tipo Down-Hole nei fori di sondaggio opportunamente attrezzati
- Prove di laboratorio su campioni indisturbati

Il programma di analisi e prove di laboratorio è stato stabilito in base alle caratteristiche litologiche dei terreni e sulla scorta della loro situazione attuale e passata di sollecitazioni. Sono state effettuate le seguenti prove di laboratorio:

- ✓ Caratteristiche fisiche generali
- ✓ Composizione granulometrica
- ✓ Limiti di Atterberg
- ✓ Prova di taglio diretto (Casagrande)

I certificati delle indagini in sito e di laboratorio sono riportati in allegato in calce alla presente

La coltre di terreni superficiali e materiale di riporto sono dotati di scadenti caratteristiche meccaniche per cui non rivestono alcun interesse geotecnico. Dall'alto verso il basso possiamo distinguere:

- **Piroclastici rimaneggiate** rappresentate da sabbie e limi vulcanici di colore scuro. Questi materiali assumono particolare importanza in quanto nella maggioranza dei casi hanno costituito e costituiscono tuttora i terreni di fondazione di edifici e di altri manufatti. La composizione granulometrica varia da "limo sabbioso debolmente ghiaioso" a "sabbia limosa e ghiaiosa" ed è tipica dei terreni definiti come pozzolane. I pesi di volume γ , per la presenza non trascurabile della frazione pomicea, sono alquanto modesti variando da un minimo di $1,45 \text{ g/cm}^3$ ad un massimo di $1,75 \text{ g/cm}^3$ (valore medio $1,6 \text{ g/cm}^3$). Questi terreni, per i quali sono state effettuate delle prove di taglio diretto all'atto della compilazione del P.R.G ed i cui risultati sono riportati nello stesso, presentano una coesione c'

praticamente nulla, mentre gli angoli di attrito interno variano tra 28° e 38°. Sempre allo scopo di compilare il P.R.G sono state effettuate delle prove penetrometriche dinamiche, in esso riportate, che mostrano che l'addensamento risulta sempre alquanto modesto variando da sciolto a medio. Le correlazioni tra NSPT (numero di colpi/piede) ed angolo di attrito interno, forniscono per quest'ultimo, valori più frequentemente compresi tra 28° e 32°, in discreto accordo con i risultati delle prove di taglio. Ponendo il valore di γ MEDIO pari a $1,6 \text{ kg/cm}^3$ (mediando il valore ottenuto dalle prove di laboratorio, piuttosto basso, con quello ottenuto da altre indagini sui medesimi terreni) ed elaborando i valori di NSPT si è giunti alla determinazione dei parametri meccanici delle piroclastiti. Secondo la classificazione di TERZAGHI E PECK (1948), questi terreni sono da considerare "poco addensati" con una D_r media pari a 0.40. Utilizzando le correlazioni di MEYERHOF (1956) e di WEBB (1970) si perviene alla determinazione dell'angolo di attrito φ MEDIO uguale a 24° e del modulo di deformazione (Young) drenato E medio, che risulta pari a 58 Kg/cm^2 , secondo BEGEMANN(1974), invece, il modulo edometrico di deformazione M_o medio risulta pari a 57 Kg/cm^2 .

La prova di laboratorio sul campione indisturbato ha permesso la caratterizzazione fisico-meccanica delle piroclastiti. Il peso dell'unità di volume (γ) risulta 1.60 g/cm^3 , il contenuto d'acqua naturale (W) è 40,00 % ca., la porosità (n) è pari a 60 % ca. mentre il grado di saturazione (S) è uguale a ca. il 70 % . La prova di taglio diretto ha evidenziato un valore dell'angolo di attrito φ

pari a 28,6° ed una coesione c uguale a 0,4 Kg/cm².

In definitiva, per tali terreni si possono assumere i seguenti valori dei principali parametri geomeccanici:

- TERRENO “POCO ADDENSATO”
- DENSITA' RELATIVA $D_r = 0,39$
- PESO DELL'UNITA' DI VOLUME $\gamma = 1,60 \text{ g/cm}^3$
- CONTENUTO D'ACQUA NATURALE $W = 0,40$
- POROSITÀ $n = 0,60$
- GRADO DI SATURAZIONE $S = 0,70$
- ANGOLO DI ATTRITO INTERNO $\varphi = 28^\circ$
- COESIONE $c = 0,4 \text{ Kg/cm}^2$
- MODULO DI DEFORMAZIONE (YOUNG) DRENATO $E = 58 \text{ Kg/cm}^2$
- MODULO EDOMETRICO DI DEFORMAZIONE $M_o = 57 \text{ Kg/cm}^2$.

- **Tufo grigio** rappresentato da orizzonti a varia consistenza lapidea sia lungo la verticale sia in passaggio laterale. Si tratta di livelli di cineriti associate a scorie laviche legate a un unico evento eruttivo. Le particolari modalità di messa in posto hanno permesso una discreta litificazione dell'ammasso effusivo. Per questo litotipo si dispongono dei risultati ricavati da numerose prove SPT eseguite a diverse profondità in aree limitrofe con le stesse caratteristiche giaciture. La validità dei dati ricavati dalle prove penetrometriche eseguite sul tufo grigio è confortata anche dalla vasta bibliografia specializzata esistente. In generale, da un punto di vista

geotecnico, il “tufo grigio” viene definito come una “roccia tenera” e spesso presenta una coesione molto debole, sufficiente tuttavia a consentire l’apertura di fronti di scavo pressoché verticali, con sviluppo anche alcune decine di metri, senza che si abbiano crolli e di praticare scavi in sottterraneo senza la necessità di opere di sostegno. Tuttavia in queste porzioni non è possibile estrarre blocchi regolari perché il materiale si tende a sbriciolarsi e diventare una massa di ceneri sottili frammiste a scorie e pomici. Per tale motivo, a volte la porzione più scarsamente litificata, è considerata cautelativamente priva di coesione. Infatti, anche se tali prove sono per lo più indicate per terreni granulari incoerenti, trovano applicazione anche in caso di “rocce tenere” scarsamente litificate che hanno una resistenza alla penetrazione del tutto simile alle “terre sciolte”. Per tale motivo, nelle elaborazioni dei valori di N_{spt} , il tufo viene considerato a bassa coesione e per i calcoli geotecnici essa andrà considerata almeno uguale a 0,1 kg/cm. La determinazione delle caratteristiche meccaniche è stata effettuata, assegnando un γ pari a 1,5 g/cm³, ricavato dall’elaborazione dei valori di NSPT .

Infatti, la variabilità dei valori evidenzia che il banco di tufo non ha caratteri di resistenza omogenea ma, piuttosto, legati al diverso grado di litificazione locale dell’ammasso. Tale elaborazione ha condotto a valori di D_r (Terzaghi e Peck) compresi tra 0,4 e 0,87 (D_r medio = 0,7) il che porta definire il “tufo grigio” come un “terreno addensato”; le correlazioni di Meyerhof e Webb hanno portato, rispettivamente, a valori di ϕ compresi tra 31 e 38° (ϕ

medio = 35°) e a valori di E compresi tra 58 e 184 kg/cm (E medio = 121 kg/cm); infine, secondo Bergemann i valori di Mo variano tra 57 e 133 kg/cm (Mo medio = 95 kg/cm²). Pertanto, il “tufo grigio” rinvenuto nell’area in esame ha caratteristiche fisico-meccaniche più vicine a quelle di un litotipo poco cementato che non a quelle di una vera roccia compatta.

In conclusione, il litotipo può essere caratterizzato nel modo seguente:

- TERRENO “ADDENSATO”

- DENSITÀ RELATIVA Dr = 0,70
- PESO DELL’UNITA’ DI VOLUME γ = 1,7 g/cm₃
- ANGOLO DI ATTRITO INTERNO φ = 36°
- COESIONE c = 0,1 Kg/cm²
- MODULO DI DEFORMAZIONE (YOUNG) DRENATO E=133 Kg/cm²
- MODULO EDOMETRICO DI DEFORMAZIONE Mo = 103 Kg/cm².

Nella parte superficiale della sequenza, per profondità di interesse geotecnico, prevalgono i depositi piroclastici costituiti da un’alternanza disordinata di piroclastici più o meno sabbiose o limoso-sabbiose, con intercalati livelli pomicei eterogranulari e depositi eteropici più francamente ghiaiosi da riferire a scorie lapilli e detrito vulcanico centimetrino. Il grado di addensamento risulta estremamente variabile come si evince dai risultati dalle prove SPT eseguite a varie quote. Queste sequenze, arealmente presenti

per l'intera area, risultano inoltre intercalate da un discontinuo livello tufaceo profondamente alterato, con interstrati a maggior grado di cementazione alternati a strati detritici ed orizzonti più francamente sabbiosi, con scorie laviche e lapilli dispersi. Il livello tufaceo, presente per l'intero settore investigato, si presenta localmente secondo facies diverse, più alterato nella parte superficiale, litoide e disgregato nella parte inferiore e si ritrova a partire da profondità intorno ai 6.00 ml, approfondendosi in direzione sud sino a raggiungere la profondità di circa 16-17 ml dal p.c..

- **Formazioni carbonatiche di piattaforma.** Rocce stratificate da poco a mediamente fratturate, a comportamento litoide con elevata resistenza alla compressione monoassiale. Nelle aree in cui sono state rilevate risultano ricoperte da esigui spessori della coltre alteritica. Volendo assimilarle ad un terreno si potranno assumere i seguenti valori dei principali parametri geomeccanici:

- PESO DELL'UNITA' DI VOLUME $\gamma = 2,15 \text{ g/cm}^3$
- ANGOLO DI ATTRITO INTERNO $\varphi = 45^\circ$
- COESIONE $c = 0 \text{ Kg/cm}^2$
- MODULO DI COMPRESSIBILITÀ EDOMETRICA $E_d = 1400 \text{ Kg/cm}^2$.

- **Detrito di falda.** Accumuli detritici caratterizzati da blocchi e ciottoli calcarei e calcareo-dolomitici immersi in una matrice sabbiosa eterometrica, talora debolmente cementati, dotati di un buon grado di addensamento. Questi litotipi possono essere

caratterizzati nel modo seguente:

- PESO DELL'UNITA' DI VOLUME $\gamma = 1,95 \text{ g/cm}^3$
- ANGOLO DI ATTRITO INTERNO $\varphi = 32^\circ$
- COESIONE $c = 0,05 \text{ Kg/cm}^2$
- MODULO DI COMPRESSIBILITÀ EDOMETRICA $E_d = 160 \text{ Kg/cm}^2$.

- **Depositi alluvionali.** Sabbie limo-argillose e sabbioso-ghiaiose, limi argillosi e sabbiosi di origine alluvionale a struttura lenticolare incrociata. Sono terreni anisotropi come distribuzione con proprietà geotecniche altamente variabili connesse strettamente con la granulometria del deposito. Ad ogni modo, volendo schematizzare, per essi si potranno assumere i seguenti valori medi dei principali parametri geotecnici:

- PESO DELL'UNITA' DI VOLUME $\gamma = 1,95 \text{ g/cm}^3$
- ANGOLO DI ATTRITO INTERNO $\varphi = 26^\circ$
- COESIONE $c = 0,10 \text{ Kg/cm}^2$
- MODULO DI COMPRESSIBILITÀ EDOMETRICA $E_d = 160 \text{ Kg/cm}^2$.

5.1 STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Dalla correlazione delle risultanze delle indagini eseguite nelle aree d'intervento con quanto emerso dal rilevamento geolitologico di dettaglio è stato possibile pervenire alla ricostruzione della sequenza litostratigrafica dei terreni costituenti la locale successione.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
PIANO DI INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA IDRICO REGIONALE
ACQUEDOTTO INTERCOMUNALE EX CITL
CONDOTTA CARDITELLO - CASTEL VOLTURNO
1° LOTTO - 1° STRALCIO
CARDITELLO - SANTA MARIA LA FOSSA
PROGETTO ESECUTIVO

In particolare, le opere di progetto ricadono nell'ambito di una formazione di origine alluvionale costituita dall'intercalazione di limi, limi sabbiosi e sabbie che ricoprono, per uno spessore di ca. 25,00 metri una formazione piroclastica cineritica inglobante lapilli e pomici.

I terreni costituenti lo strato di fondazione dei manufatti di progetto sono rappresentati da limi, talora debolmente sabbiosi, di colore nocciola mediamente consistenti.

Nelle tabella seguente viene riportata una schematizzazione geotecnica dei terreni descritti in precedenza:

SCHEMATIZZAZIONE GEOTECNICA						
Strato	Profondità (<i>potenza</i>)	Descrizione	γ_n [g/cm ³]	φ [°]	c [kg/cm ²]	E_{ed} [kg/cm ²]
1	da 0 a 1,50 m (1,50 m)	Strato superficiale di terreno agrario e di terreno di riporto e della coltre alteritica scarsamente addensati e	1,70	17	0,00	35
2	da 1,50 m	Complesso alluvionale composto da limi argilloso-sabbiosi e sabbie limose debolmente argillose con intercalate lenti di sabbie ghiaiose	1,95	26	0.10	160

6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI - STIMA DEI PARAMETRI SISMICI ED ELASTICI

Caratteristica peculiare della risposta sismica di un sito sono, oltre alle caratteristiche geolitologiche, anche i contenuti delle vibrazioni spettrali in arrivo, e la loro interazione positiva con la frequenza propria dei manufatti. Infatti, in presenza di siti costituiti da terreni capaci di attenuare il passaggio delle onde sismiche, ed in presenza di epicentri poco profondi si possono avere fenomeni di amplificazione.

Le “Norme Tecniche per le Costruzioni” - D.M. del 14/01/2008, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008 con Supplemento Ordinario n. 30, definiscono le regole da seguire per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni, sia in zona sismica che in zona non sismica. Esse forniscono i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere. Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica di un sito deve essere valutata sia in termini geografici (condizioni topografiche del sito) che in termini temporali (vita di riferimento della costruzione); tali condizioni possono ritenersi soddisfatte se i risultati dello studio di pericolosità sono forniti:

- ✓ in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri

di risposta nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale.

- ✓ in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);
- ✓ per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno T_R ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata per tenere conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

Le azioni di progetto si ricavano dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali. Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, sul sito di riferimento rigido ed orizzontale, in funzione di tre parametri:

- ✓ a_g accelerazione orizzontale massima del terreno (espresso in $g/10$);
- ✓ F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale (parametro adimensionale);

- ✓ T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale (espresso in secondi). I Valori ag , $F0$, e T^* relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell'allegato B delle NTC.

Per l'individuazione reticolo di appartenenza del sito si potrà fare riferimento alle seguenti coordinate espresse in gradi decimali e riferite al sistema geodetico WGS84. Le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni stabiliscono che ai fini della valutazione delle azioni sismiche di progetto deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale. In assenza di tali studi si può utilizzare la seguente classificazione dei terreni di seguito descritta. La classificazione deve interessare i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici ed un substrato roccioso rigido di riferimento (bedrock). Si effettua sulla stima delle velocità medie delle onde di taglio nei primi trenta metri di profondità (velocità equivalente delle onde di taglio) definita dalla seguente espressione:

$$V_{S,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{v_i}}$$

dove h_i e v_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo per un totale di N strati presenti nei 30 metri superiori. In alternativa possono essere utilizzati il valore di $N_{SPT,30}$ (per terreni prevalentemente granulari) o di $c_{u,30}$ (per terreni coesivi). Con riferimento alle proprietà del suolo di fondazione, viene proposta l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo,

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
PIANO DI INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA IDRICO REGIONALE
ACQUEDOTTO INTERCOMUNALE EX CITL
CONDOTTA CARDITELLO - CASTEL VOLTURNO
1° LOTTO - 1° STRALCIO
CARDITELLO - SANTA MARIA LA FOSSA
PROGETTO ESECUTIVO

mediante cinque tipologie di suoli (A - B - C - D - E) più altri due speciali (S1 e S2), da individuare in base al seguente schema:

CLASSE	DESCRIZIONE
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, 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> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s ($N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero con valori di $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s ($N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Per la caratterizzazione sismica del sito sono stati adottati i risultati delle prove sismiche in foro del tipo Down Hole la cui ubicazione è riportata nell'elaborato grafico PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE. Dall'analisi degli elaborati è emerso che il valore di V_{s30} è **pari a ca. 330 ms⁻¹** per cui i terreni indagati appartengono alla **CATEGORIA C** contemplata nelle suddette norme tecniche (***Depositi di terreni a grana grossa mediamente***

addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 ms^{-1} e 360 ms^{-1}).

Le velocità delle onde S e delle onde P hanno consentito di risalire alla determinazione dei principali parametri elastici, riportati nella tabella che segue, mediante le seguenti relazioni:

- a) coefficiente di Poisson (ν) medio :

$$\nu_{\text{medio}} = 0.5 \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 1}$$

- b) modulo di deformazione a taglio (G) medio:

$$G_{\text{medio}} = \rho V_s^2$$

- c) modulo di elasticità o modulo di Young medio (E):

$$E_{\text{medio}} = 2 \rho V_s^2 (1-\nu)$$

- d) modulo di compressibilità volumetrica (E_v) medio:

$$E_{v \text{ medio}} = \rho \left(V_p^2 - \frac{4}{3} V_s^2 \right)$$

dove:

ρ è la densità del terreno data dal rapporto tra il peso dell'unità di volume e l'accelerazione di gravità (g)

ν è il valore medio del coefficiente di Poisson dello strato

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
PIANO DI INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA IDRICO REGIONALE
ACQUEDOTTO INTERCOMUNALE EX CITL
CONDOTTA CARDITELLO - CASTEL VOLTURNO
1° LOTTO - 1° STRALCIO
CARDITELLO - SANTA MARIA LA FOSSA
PROGETTO ESECUTIVO

V_P è il valore medio delle velocità delle onde P dello strato

V_S è il valore medio delle velocità delle onde S dello strato

In base a quanto previsto dalla Tabella 3.2.IV delle Norme Tecniche per le Costruzioni si fa rilevare che le aree sono ascrivibili alla categoria topografica T1 contemplata nella suddetta tabella (*“Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ ”*). Si ricorda, infine, che i territori comunali delle aree d'intervento nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Campania n. 5447 del 7.11.2002, che ha approvato l'aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale, è stato classificato a **media sismicità (Zona Sismica 2) (Figura 2)**.

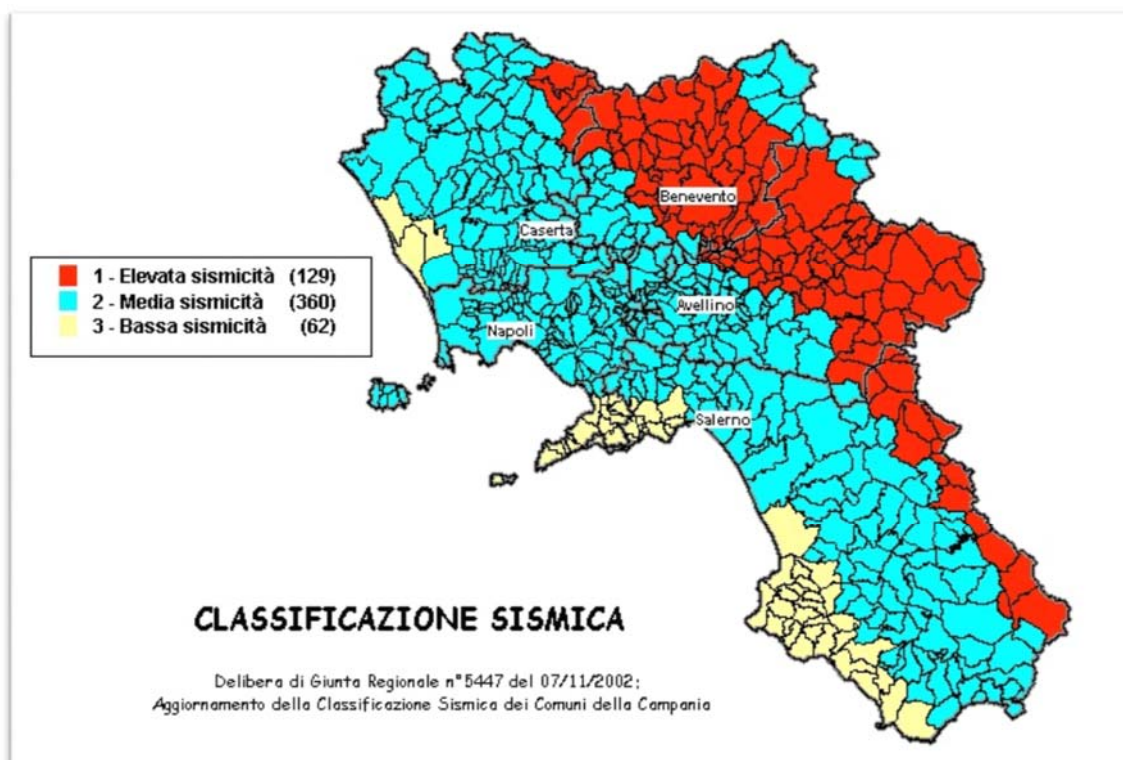


Figura 2 - Classificazione sismica del 2002 dei comuni della Regione Campania
Zona 1: valore di $a_g=0.35g$; Zona 2: valore di $a_g=0.25g$; Zona 3: valore di $a_g=0.15g$

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante a_g , che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni. Nel caso della Zona Sismica 3 il valore di a_g è $0,05 \leq a_g < 0,15g$.

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 i territori comunali in cui sono previste le opere in oggetto rientrano nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento 0.125-0.200 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).

6.1 POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE DEI TERRENI DI FONDAZIONE

La liquefazione dei terreni è un fenomeno che interessa terreni con specifiche caratteristiche granulometriche e geotecniche, in condizioni di saturazione, a modesta profondità dal piano campagna ed a seguito di sollecitazioni sismiche significative.

In base a specifici studi ampiamente riportati in letteratura, le condizioni tipiche per tale fenomeno sono:

- terremoti con magnitudo $M \geq 5,5$ e con accelerazioni $a_{max} \geq 0,2 g$;
- falda idrica a profondità minore di 5,00 m dal p.c.;
- profondità dei terreni potenzialmente liquefacibili minore di 15,00 m;

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
PIANO DI INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA IDRICO REGIONALE
ACQUEDOTTO INTERCOMUNALE EX CITL
CONDOTTA CARDITELLO - CASTEL VOLTURNO
1° LOTTO - 1° STRALCIO
CARDITELLO - SANTA MARIA LA FOSSA
PROGETTO ESECUTIVO

- terreni ben classati con $0,05 \text{ mm} \leq D_{50} \leq 1,00 \text{ mm}$;
- contenuto in fini ($D < 0,074 \text{ mm}$) inferiore al 10%;
- basso grado di addensamento ($N_{\text{SPT}} < 10$ per profondità $< 10 \text{ m}$ da p.c. e $N_{\text{SPT}} < 20$ per profondità $> 10 \text{ m}$ da p.c.).

Per quanto sopra, le strutture di progetto saranno fondate su terreni non suscettibili di fenomeni di liquefazione per composizione granulometrica (elevato contenuto di fini).

Nella figura che segue sono individuate aree sismogenetiche che da cui attendersi terremoti con magnitudo $M \geq 5,5$:

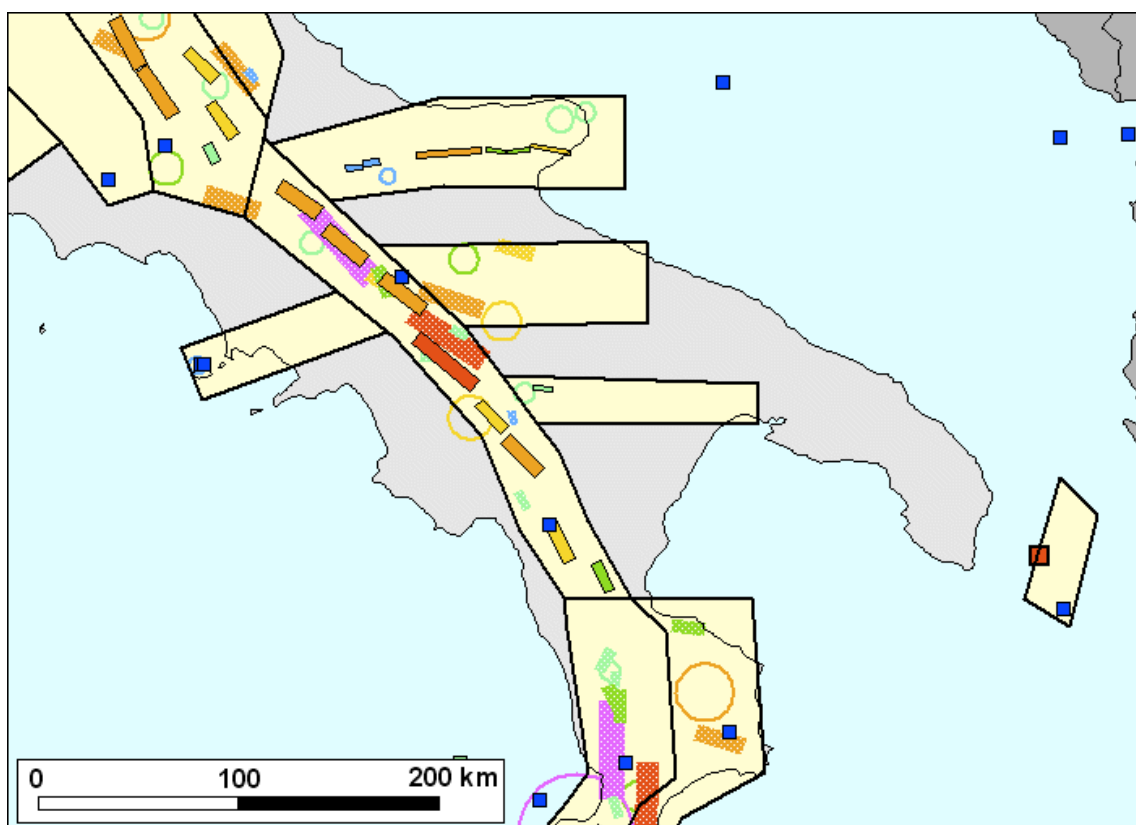


Figura 3 - Zonazione sismogenetica ZS9 per l'Appennino meridionale e l'avampaese apulo (BORDI IN NERO) A CONFRONTO CON LA DISTRIBUZIONE DELLE SORGENTI SISMOGENETICHE CONTENUTE NEL DATABASE DISS 2.0. MELETTI C., VALENSISE G.(2004): "ZONAZIONE SISMOGENETICA ZS9 – APP.2 AL RAPPORTO CONCLUSIVO", GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DELLA MAPPA DI PERICOLOSITÀ SISMICA (ORD. PCM20/03/03 N. 3274) – ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA, MARZO 2004.

Il D.M. 14 gennaio 2008 - "*Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni*" contiene al punto 7.11.3.4.2 le linee guida per valutare la suscettibilità alla liquefazione dei terreni. Una valutazione semplificata della suscettibilità può essere ottenuta considerando le seguenti condizioni:

- magnitudo del sisma
- accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti
- profondità media stagionale della falda
- tipo di deposito.

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

- eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5;
- accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
- profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$, dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata a una tensione efficace verticale di 100 kPa, e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata a una

tensione di verticale di 100 kPa;

- distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nel fuso granulometrico indicato dalle citate NTC08 (distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) (**Figura 4**) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) (**Figura 5**) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$ dove U_c è dato dal rapporto D_{60}/D_{10} con D_{60} e D_{10} sono il diametro delle particelle corrispondenti rispettivamente al 60% e al 10% del passante sulla curva granulometrica cumulativa).

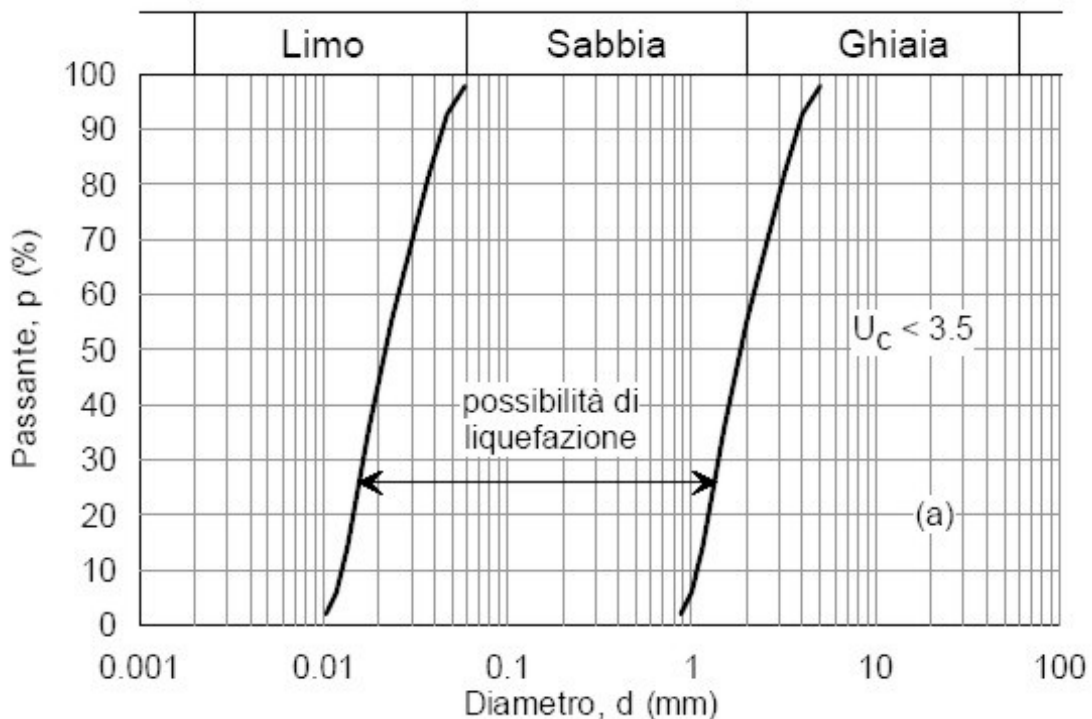


Figura 4 – Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione ($U_c < 3,5$)

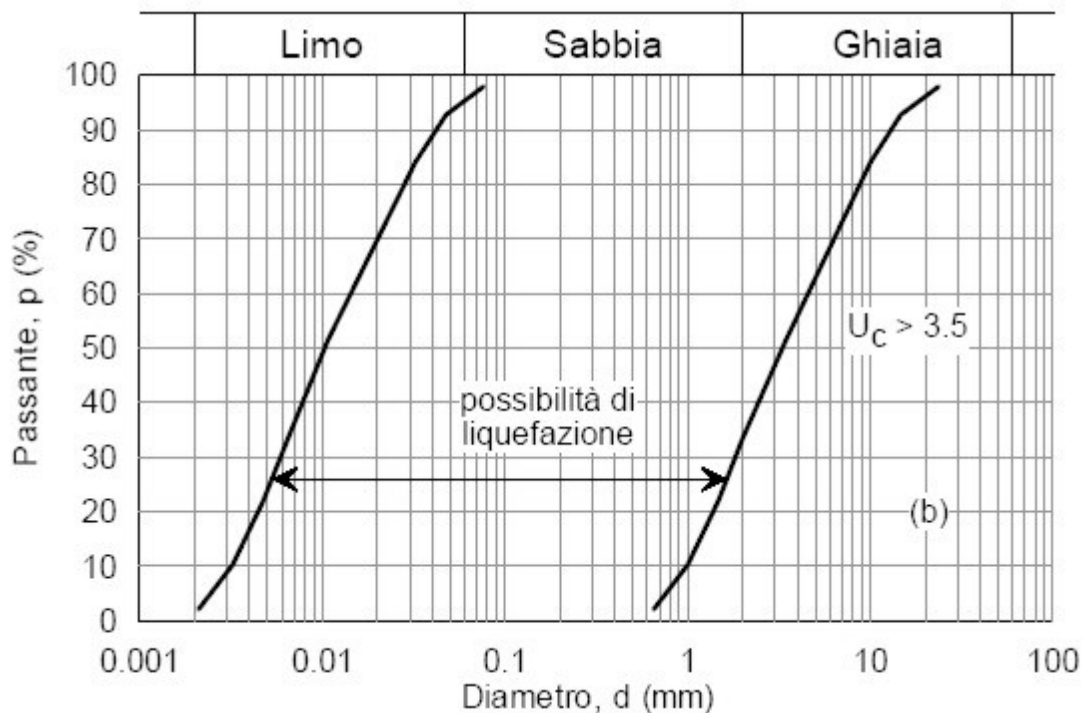


Figura 5 – Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione ($U_c > 3,5$)

La verifica a liquefazione può essere omessa in quanto, come si può facilmente dedurre dall'analisi dei certificati di laboratorio riportati in allegato in calce alla presente, la distribuzione granulometrica risulta esterna alle zone indicate nel fuso granulometrico indicato dalle citate NTC08 (*distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$ dove U_c è dato dal rapporto D_{60}/D_{10} con D_{60} e D_{10} sono il diametro delle particelle corrispondenti rispettivamente al 60% e al 10% del passante sulla curva granulometrica cumulativa).*

7. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nel corso del presente studio sono state schematizzate le principali caratteristiche geologiche, morfologiche ed idrogeologiche delle aree oggetto di intervento e sono stati forniti tutti gli elementi utili ad evidenziare le problematiche connesse alla realizzazione delle opere in oggetto.

La ricostruzione della successione litostratigrafica dei terreni d'imposta dei manufatti e la caratterizzazione delle proprietà fisico-meccaniche dei litotipi, in questa fase, è stata ottenuta facendo riferimento a risultati scaturiti da precedenti indagini geognostiche effettuate su terreni adiacenti con analoghe caratteristiche litologiche.

Le aree d'intervento sono ubicate in zone in cui le pendenze sono poco accentuate o irrilevanti. Sulla base dei dati emersi nel corso del rilevamento di superficie, tenuto conto della morfologia e delle risultanze delle prove geognostiche utilizzate, per la correlazione con quanto emerso dal rilevamento geologico e geomorfologico, sono da escludere senza ombra di dubbio fenomeni di instabilità e, pertanto, sotto l'aspetto geomorfologico sono da ritenersi idonee alla realizzazione delle opere in oggetto.

Dall'analisi delle tabelle relative ai parametri geotecnici riportata nelle pagine precedenti si evince che, ad eccezione dello strato superficiale di terreno agrario e della coltre superficiale, che non riveste alcun interesse geotecnico e non è quindi adeguato ad essere sede del piano di sedime, i litotipi sono dotati nel complesso di buoni parametri geotecnici che consentiranno

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
PIANO DI INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA IDRICO REGIONALE
ACQUEDOTTO INTERCOMUNALE EX CITL
CONDOTTA CARDITELLO - CASTEL VOLTURNO
1° LOTTO - 1° STRALCIO
CARDITELLO - SANTA MARIA LA FOSSA
PROGETTO ESECUTIVO

l'adozione di fondazioni di tipo superficiale per la realizzazione delle opere in oggetto.

Tanto dovevasi per incarico ricevuto.

Il tecnico
dott. geol. Lucio Gnazzo



Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
PIANO DI INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA IDRICO REGIONALE
ACQUEDOTTO INTERCOMUNALE EX CITL
CONDOTTA CARDITELLO - CASTEL VOLTURNO
I° LOTTO - I° STRALCIO
CARDITELLO - SANTA MARIA LA FOSSA
PROGETTO ESECUTIVO

ALLEGATI

CERTIFICATI INDAGINI GEOGNOSTICHE

I. Geo. s.a.s.Indagini geognostiche-geofisiche-idrogeologiche
Via Aldo Moro n. 2 - 81050 Pastorano (CE)
Tel-fax: 0823/879116
E-Mail : igeo2004@virgilio.it

Committente : Dott. Geol. Formicola Raffaele

Localita: Scuola Elementare – S. Maria la Fossa (CE)

Sond.
n°2

Perforatrice: TEREDO MN 900

Lunghezza carotiere: 3.00 mt

diametro carotiere : 101 mm

Data
Maggio
09

Sondatore: D'Onofrio Antonio

Manovale: Di Rauso Andrea

Prof. (m)	Pot. (m)	Stratig.	Descrizione Litologica	Falde (m)	camp. ind.	S.P.T.					% di carotaggio						
						Prof		n. colpi			25	50	75				
1.00	1.00		Terreno di riporto e/o terreno vegetale														
			Terreni limosi debolmente sabbiosi di colore nocciola		2.50 3.00	3.00	3.45	3	4	5							
				6.00													
9.00	8.00		Terreni argilloso-limosi di colore grigio														
					10.00 10.50	10.50	10.95	6	8	9							
12.30	3.30		Sabbia sciolta di colore grigio														
19.60	7.30		Terreni limoso-argillosi di colore grigio														
25.00	5.40		Cineriti di colore grigio con lapilli e pomici anche di grosse dimensioni														
34.00																	

Note :

I. Geo. s.a.s.Indagini geognostiche-geofisiche-idrogeologiche
Via Aldo Moro n. 2 - 81050 Pastorano (CE)
Tel-fax: 0823/879116
E-Mail : igeo2004@virgilio.it

Committente : Dott. Geol. Formicola Raffaele

Localita: Arbustello – S. Maria la Fossa (CE)

Perforatrice: TEREDO MN 900



Lunghezza carotiere: 3.00 mt

diametro carotiere : 101 mm

Sondatore: D'Onofrio Antonio

Manovale: Di Rauso Andrea

Sond.
n° 4Data
Maggio
09

Prof. (m)	Pot. (m)	Stratig.	Descrizione Litologica	Falde (m)	camp. ind.	S.P.T.			% di carotaggio						
						Prof	n. colpi		25	50	75				
1.00	1.00	str. str. str. str. str. str. str. str. str.	Terreno vegetale												
			Terreni limosi di colore nocciola		3.00  3.50	3.50	3.95	3	3	6					
9.50	8.50			6.90											
			Sabbia grossa di colore grigio												
21.50	12.00														
			Sabbia fine di colore grigio		22.00  22.50	22.00	22.50	5	6	7					
25.80	4.30														
			Piroclastiti cineritiche con lapilli e pomici di colore grigio												
34.00															

Note :

I. Geo. s.a.s.Indagini geognostiche-geofisiche-idrogeologiche
Via Aldo Moro n. 2 - 81050 Pastorano (CE)
Tel-fax: 0823/879116
E-Mail : igeo2004@virgilio.it

Committente : Dott. Geol. Formicola Raffaele

Localita: C/o Parco della Carità – S. Maria la Fossa (CE)

Perforatrice: TEREDO MN 900

Lunghezza carotiere: 3.00 mt

diametro carotiere : 101 mm

Sondatore: D'Onofrio Antonio

Manovale: Di Rauso Andrea

Sond.
n°5Data
Maggio
09

Prof. (m)	Pot. (m)	Stratig.	Descrizione Litologica	Falde (m)	camp. ind.	S.P.T.			% di carotaggio				
						Prof	n. colpi		25	50	75		
1.10	1.10		Terreno di riporto e/o terreno vegetale										
			Terreni limosi debolmente sabbiosi di colore nocciola		2.50 3.00	3.00	3.45	5	4	7			
				5.30									
9.30	8.20		Terreni argilloso-limosi di colore grigio										
13.50	4.20		Sabbia sciolta di colore grigio										
18.00	4.50		Terreni limoso-argillosi di colore grigio		16.00 16.50	16.50	16.95	5	7	8			
23.50	5.50		Terreni limoso-argillosi di colore grigio										
34.00			Cineriti di colore grigio con lapilli e pomici anche di grosse dimensioni										

Note :

I. Geo. s.a.s.Indagini geognostiche-geofisiche-idrogeologiche
Via Aldo Moro n. 2 - 81050 Pastorano (CE)
Tel-fax: 0823/879116
E-Mail : igeo2004@virgilio.it

Committente : Dott. Geol. Formicola Raffaele

Localita: Masseria Ciccio Villano – S. Maria la Fossa (CE)

Perforatrice: TEREDO MN 900

Lunghezza carotiere: 3.00 mt

diametro carotiere : 101 mm

Sond.
n°6Data
Maggio
09

Sondatore: D'Onofrio Antonio

Manovale: Di Rauso Andrea

Prof. (m)	Pot. (m)	Stratig.	Descrizione Litologica	Falde (m)	camp. ind.	S.P.T.			% di carotaggio				
						Prof	n. colpi		25	50	75		
0.80	0.80		Terreno di riporto e/o terreno vegetale										
			Terreni limoso-argillosi debolmente sabbiosi di colore nocciola		2.50 3.00	3.00	3.45	2	6	6			
				7.20									
9.50	8.70		Terreni argilloso-limosi di colore grigio										
13.00	3.50		Sabbia sciolta di colore grigio										
20.00	7.00		Terreni limoso-argillosi di colore grigio										
24.00	4.00		Cineriti di colore grigio con lapilli e pomici anche di grosse dimensioni		26.00 26.50	26.50	26.95	7	9	10			
34.00													

Note :

Certificato n.: 2

Data.: 05/2009

PROVA PENETROMETRICA STATICA

COMMITTENTE: Dott. Geol. Formicola Raffaele

CANTIERE: S. Maria la Fossa (CE)

PENETROMETRO: Pagani tg 63-200 KN

COMUNE: S. Maria la Fossa (CE)

LOCALITA': S. Maria la Fossa (CE)

PICCHETTO: 2

PROVA N.: 2

del: 05/2009

INIZIO A ML: 0.60

FINE A ML: 20.00

Q. TA PIANO CAMPAGNA: 0.00

COMMENTI:

Tecnico:

Laboratorio:

Prova penetrometrica statica n.: 2

***** INTERPRETAZIONE *****

***** GEOMECCANICA *****

P	Qc	D.R.	θ	Cu	Eed	P	Qc	D.R.	θ	Cu	Eed	P	Qc	D.R.	θ	Cu	Eed
60	19	74.5	38.9	0.00	48	960	18	6.0	24.9	0.00	45	1860	50	25.2	26.7	0.00	188
80	16	61.7	36.6	0.00	60	980	12	< 5	22.8	0.00	30	1880	24	< 5	23.0	0.00	60
100	18	60.4	36.1	0.00	45	1000	12	< 5	22.7	0.00	30	1900	33	10.4	24.5	0.00	83
120	19	57.8	35.5	0.00	48	1020	14	< 5	23.3	0.00	35	1920	57	28.9	27.1	0.00	285
140	18	52.3	34.4	0.00	45	1040	13	< 5	22.9	0.00	49	1940	40	16.5	25.3	0.00	100
160	24	59.0	35.2	0.00	60	1060	14	< 5	23.1	0.00	53	1960	33	9.6	24.3	0.00	83
180	37	71.0	36.7	0.00	93	1080	14	< 5	23.0	0.00	35	1980	39	15.1	25.1	0.00	146
200	30	61.3	35.2	0.00	75	1100	12	< 5	22.2	0.00	45	2000	41	16.6	25.3	0.00	154
220	36	65.2	35.6	0.00	90	1120	14	< 5	22.9	0.00	35						
240	30	56.9	34.3	0.00	75	1140	60	43.2	30.0	0.00	300						
260	29	53.8	33.7	0.00	73	1160	60	42.8	29.9	0.00	225						
280	33	56.4	34.0	0.00	83	1180	40	28.4	27.8	0.00	100						
300	28	49.1	32.8	0.00	70	1200	31	19.3	26.5	0.00	78						
320	30	49.9	32.9	0.00	75	1220	40	27.6	27.6	0.00	200						
340	30	48.5	32.6	0.00	75	1240	42	28.9	27.8	0.00	210						
360	20	33.2	30.3	0.00	50	1260	57	39.0	29.2	0.00	285						
380	19	30.1	29.7	0.00	48	1280	74	47.6	30.5	0.00	370						
400	19	28.9	29.5	0.00	48	1300	11	< 5	20.9	0.00	28						
420	17	23.9	28.7	0.00	43	1320	10	< 5	20.4	0.00	25						
440	18	24.7	28.7	0.00	45	1340	8	< 5	19.2	0.00	20						
460	19	25.5	28.8	0.00	71	1360	41	25.9	27.2	0.00	103						
480	20	26.3	28.8	0.00	75	1380	75	46.3	30.1	0.00	375						
500	15	15.4	27.2	0.00	38	1400	88	51.4	30.9	0.00	220						
520	16	16.7	27.3	0.00	40	1420	99	55.1	31.4	0.00	371						
540	16	15.8	27.1	0.00	40	1440	138	66.2	33.0	0.00	345						
560	12	5.0	25.5	0.00	30	1460	222	82.2	35.3	0.00	1110						
580	13	6.9	25.8	0.00	33	1480	229	83.0	35.3	0.00	1145						
600	17	15.3	26.9	0.00	43	1500	268	88.0	36.1	0.00	1340						
620	20	20.1	27.6	0.00	50	1520	205	78.5	34.7	0.00	1025						
640	22	22.6	27.9	0.00	55	1540	138	64.6	32.6	0.00	518						
660	21	20.3	27.5	0.00	53	1560	258	85.8	35.7	0.00	645						
680	22	21.2	27.6	0.00	55	1580	138	64.0	32.5	0.00	518						
700	22	20.5	27.4	0.00	55	1600	124	60.0	31.9	0.00	465						
720	16	8.8	25.7	0.00	40	1620	113	56.5	31.4	0.00	283						
740	17	10.3	25.9	0.00	43	1640	112	55.9	31.3	0.00	560						
760	30	29.1	28.6	0.00	75	1660	114	56.2	31.3	0.00	570						
780	34	32.8	29.1	0.00	85	1680	111	55.0	31.1	0.00	555						
800	84	63.3	33.4	0.00	420	1700	118	56.8	31.4	0.00	590						
820	70	56.4	32.4	0.00	263	1720	90	47.2	30.0	0.00	450						
840	61	51.1	31.6	0.00	153	1740	76	41.2	29.1	0.00	190						
860	44	39.3	29.8	0.00	110	1760	54	29.1	27.3	0.00	203						
880	21	13.4	26.1	0.00	53	1780	51	26.9	27.0	0.00	191						
900	13	< 5	23.6	0.00	33	1800	49	25.3	26.7	0.00	184						
920	14	< 5	23.8	0.00	35	1820	47	23.6	26.5	0.00	235						
940	17	< 5	24.7	0.00	43	1840	33	11.2	24.6	0.00	83						

P = profondità di infissione [cm]

Qc = resistenza specifica alla punta [kg/cm²]

Cu = coesione non drenata [kg/cm²]

D.R. = densità relativa [%]

θ = angolo di attrito [gradi]

Eed = modulo edometrico [kg/cm²]

Prova penetrometrica statica n.: 2

P	Qc	RLL	X	RL	P	Qc	RLL	X	RL	P	Qc	RLL	X	RL
60	19	0.73	25.91	30	960	18	0.87	20.77	31	1860	50	1.33	37.50	70
80	16	0.53	30.00	24	980	12	1.07	11.25	28	1880	24	1.13	21.18	41
100	18	0.93	19.29	32	1000	12	0.87	13.85	25	1900	33	2.27	14.56	67
120	19	1.07	17.81	35	1020	14	0.87	16.15	27	1920	57	0.87	65.77	70
140	18	1.20	15.00	36	1040	13	0.40	32.50	19	1940	40	1.67	24.00	65
160	24	1.07	22.50	40	1060	14	0.40	35.00	20	1960	33	1.80	18.33	60
180	37	1.27	29.21	56	1080	14	0.53	26.25	22	1980	39	1.00	39.00	54
200	30	2.00	15.00	60	1100	12	0.40	30.00	18	2000	41	1.07	38.44	57
220	36	2.80	12.86	78	1120	14	1.07	13.13	30					
240	30	1.80	16.67	57	1140	60	0.73	81.82	71					
260	29	2.40	12.08	65	1160	60	1.67	36.00	85					
280	33	1.93	17.07	62	1180	40	2.07	19.35	71					
300	28	1.67	16.80	53	1200	31	1.33	23.25	51					
320	30	1.60	18.75	54	1220	40	0.67	60.00	50					
340	30	1.67	18.00	55	1240	42	0.87	48.46	55					
360	20	1.33	15.00	40	1260	57	0.87	65.77	70					
380	19	1.67	11.40	44	1280	74	0.67	111.00	84					
400	19	1.20	15.83	37	1300	11	1.40	7.86	32					
420	17	1.27	13.42	36	1320	10	0.60	16.67	19					
440	18	1.07	16.88	34	1340	8	0.67	12.00	18					
460	19	0.60	31.67	28	1360	41	1.53	26.74	64					
480	20	0.60	33.33	29	1380	75	1.00	75.00	90					
500	15	1.07	14.06	31	1400	88	4.00	22.00	148					
520	16	0.93	17.14	30	1420	99	3.00	33.00	144					
540	16	0.93	17.14	30	1440	138	6.40	21.56	234					
560	12	0.80	15.00	24	1460	222	2.13	104.06	254					
580	13	0.80	16.25	25	1480	229	2.67	85.88	269					
600	17	0.80	21.25	29	1500	268	2.47	108.65	305					
620	20	0.93	21.43	34	1520	205	4.27	48.05	269					
640	22	1.13	19.41	39	1540	138	3.07	45.00	184					
660	21	1.00	21.00	36	1560	258	12.00	21.50	438					
680	22	1.13	19.41	39	1580	138	4.00	34.50	198					
700	22	1.07	20.63	38	1600	124	3.00	41.33	169					
720	16	0.93	17.14	30	1620	113	4.80	23.54	185					
740	17	0.93	18.21	31	1640	112	0.47	240.00	119					
760	30	1.13	26.47	47	1660	114	1.27	90.00	133					
780	34	1.20	28.33	52	1680	111	0.60	185.00	120					
800	84	1.27	66.32	103	1700	118	0.87	136.15	131					
820	70	1.93	36.21	99	1720	90	1.87	48.21	118					
840	61	2.87	21.28	104	1740	76	2.93	25.91	120					
860	44	2.40	18.33	80	1760	54	1.27	42.63	73					
880	21	2.67	7.88	61	1780	51	1.27	40.26	70					
900	13	1.33	9.75	33	1800	49	1.20	40.83	67					
920	14	0.93	15.00	28	1820	47	0.87	54.23	60					
940	17	0.87	19.62	30	1840	33	1.40	23.57	54					

P = profondità di infissione [cm]
 Qc = resistenza specifica alla punta [kg/cmq]

RLL = resistenza laterale locale [kg/cmq]
 X = rapporto Qc/RLL (GRANULOMETRIA)
 RL = resistenza laterale [kg/cmq]

Prova penetrometrica statica n.: 2

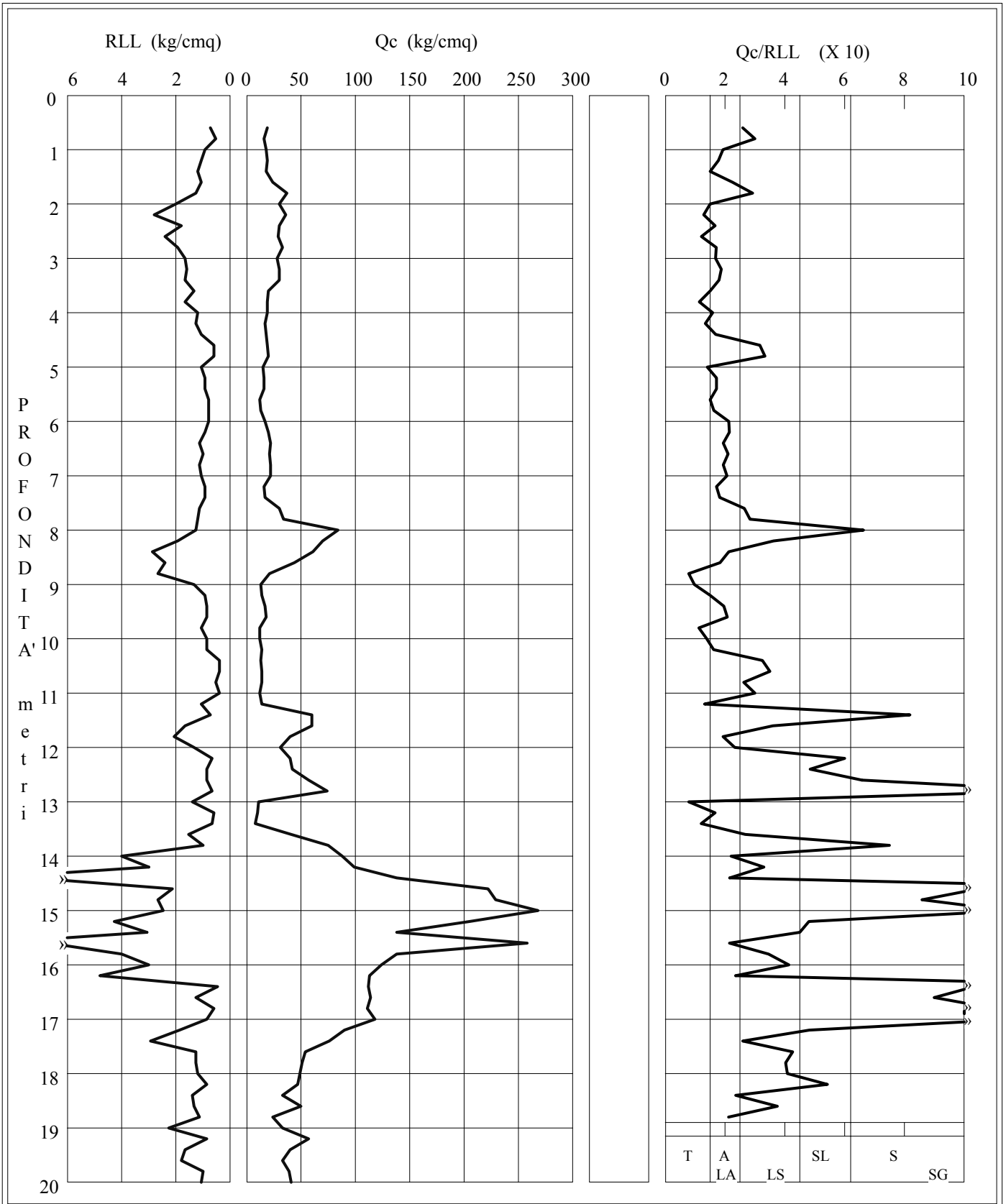
Picchetto n.: 2 - Prova n.: 2

Cantiere: S. Maria la Fossa (CE)

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Certif. n.: 2

del 05/2009



LITOLOGIA: T=Torbe

A=Argille

SL=Sabbie Limose

S = Sabbie

LA=Limi Argillosi

LS=Limi Sabbiosi

SG = Sabbie e Ghiaie

AG = Copertura Superficiale

Certificato n.: 3

Data.: 05/2009

PROVA PENETROMETRICA STATICA

COMMITTENTE: Dott. Geol. Formicola Raffaele

CANTIERE: S. Maria la Fossa (CE)

PENETROMETRO: Pagani tg 63-200 KN

COMUNE: S. Maria la Fossa (CE)

LOCALITA': S. Maria la Fossa (CE)

PICCHETTO: 3

PROVA N.: 3

del: 05/2009

INIZIO A ML: 0.60

FINE A ML: 20.00

Q. TA PIANO CAMPAGNA: 0.00

COMMENTI:

Tecnico:

Laboratorio:

Prova penetrometrica statica n.: 3

***** INTERPRETAZIONE *****

***** GEOMECCANICA *****

P	Qc	D.R.	θ	Cu	Eed	P	Qc	D.R.	θ	Cu	Eed	P	Qc	D.R.	θ	Cu	Eed
60	7	40.2	33.9	0.00	26	960	10	< 5	22.0	0.00	25	1860	36	13.9	25.0	0.00	135
80	9	41.9	33.8	0.00	23	980	11	< 5	22.3	0.00	28	1880	44	20.5	26.0	0.00	220
100	10	40.2	33.2	0.00	25	1000	13	< 5	23.1	0.00	33	1900	47	22.5	26.2	0.00	235
120	10	35.8	32.3	0.00	25	1020	14	< 5	23.3	0.00	35	1920	41	17.6	25.5	0.00	154
140	16	48.2	33.8	0.00	40	1040	18	< 5	24.5	0.00	68	1940	39	15.6	25.2	0.00	98
160	14	40.4	32.5	0.00	35	1060	13	< 5	22.8	0.00	33	1960	33	9.6	24.3	0.00	83
180	17	44.3	32.9	0.00	43	1080	7	< 5	19.6	0.00	18	1980	39	15.1	25.1	0.00	195
200	21	49.0	33.4	0.00	53	1100	7	< 5	19.5	0.00	18	2000	41	16.6	25.3	0.00	154
220	20	45.0	32.7	0.00	50	1120	7	< 5	19.4	0.00	26						
240	21	44.6	32.5	0.00	53	1140	6	< 5	18.6	0.00	15						
260	20	41.0	31.9	0.00	50	1160	9	< 5	20.5	0.00	23						
280	19	37.5	31.2	0.00	48	1180	9	< 5	20.4	0.00	23						
300	18	33.9	30.6	0.00	45	1200	9	< 5	20.3	0.00	23						
320	20	36.0	30.8	0.00	50	1220	6	< 5	18.2	0.00	15						
340	20	34.6	30.5	0.00	50	1240	6	< 5	18.2	0.00	15						
360	14	20.9	28.5	0.00	35	1260	7	< 5	18.8	0.00	18						
380	15	22.0	28.6	0.00	38	1280	10	< 5	20.5	0.00	25						
400	18	27.0	29.2	0.00	45	1300	12	< 5	21.4	0.00	30						
420	16	21.8	28.4	0.00	60	1320	13	< 5	21.7	0.00	33						
440	14	16.1	27.5	0.00	35	1340	16	< 5	22.6	0.00	40						
460	16	19.6	27.9	0.00	60	1360	19	< 5	23.4	0.00	48						
480	16	18.6	27.7	0.00	40	1380	23	5.7	24.3	0.00	58						
500	24	31.5	29.5	0.00	90	1400	26	9.5	24.8	0.00	65						
520	22	27.6	28.9	0.00	55	1420	22	< 5	23.9	0.00	55						
540	20	23.4	28.2	0.00	50	1440	23	< 5	24.1	0.00	58						
560	20	22.6	28.1	0.00	50	1460	21	< 5	23.6	0.00	53						
580	18	18.1	27.4	0.00	45	1480	22	< 5	23.7	0.00	55						
600	20	20.9	27.7	0.00	50	1500	24	5.1	24.1	0.00	60						
620	20	20.1	27.6	0.00	50	1520	23	< 5	23.8	0.00	58						
640	16	11.7	26.3	0.00	40	1540	25	5.9	24.2	0.00	63						
660	14	6.3	25.5	0.00	35	1560	23	< 5	23.7	0.00	58						
680	13	< 5	25.0	0.00	33	1580	26	6.6	24.2	0.00	65						
700	12	< 5	24.4	0.00	30	1600	25	< 5	24.0	0.00	63						
720	12	< 5	24.3	0.00	45	1620	16	< 5	21.7	0.00	60						
740	13	< 5	24.5	0.00	49	1640	15	< 5	21.3	0.00	38						
760	14	< 5	24.8	0.00	35	1660	30	10.4	24.7	0.00	75						
780	19	12.8	26.2	0.00	71	1680	35	15.4	25.4	0.00	88						
800	13	< 5	24.2	0.00	33	1700	88	46.8	29.9	0.00	220						
820	11	< 5	23.2	0.00	28	1720	115	55.7	31.2	0.00	575						
840	9	< 5	22.1	0.00	23	1740	36	15.5	25.4	0.00	90						
860	9	< 5	22.0	0.00	23	1760	37	16.2	25.4	0.00	139						
880	7	< 5	20.6	0.00	18	1780	48	24.8	26.7	0.00	240						
900	6	< 5	19.7	0.00	15	1800	47	23.8	26.5	0.00	235						
920	8	< 5	21.1	0.00	20	1820	44	21.3	26.1	0.00	220						
940	7	< 5	20.3	0.00	18	1840	39	16.9	25.5	0.00	195						

P = profondità di infissione [cm]

Qc = resistenza specifica alla punta [kg/cm²]

Cu = coesione non drenata [kg/cm²]

D.R. = densità relativa [%]

θ = angolo di attrito [gradi]

Eed = modulo edometrico [kg/cm²]

Prova penetrometrica statica n.: 3

P	Qc	RLL	X	RL	P	Qc	RLL	X	RL	P	Qc	RLL	X	RL
60	7	0.20	35.00	10	960	10	0.53	18.75	18	1860	36	0.93	38.57	50
80	9	0.73	12.27	20	980	11	0.53	20.63	19	1880	44	0.93	47.14	58
100	10	1.20	8.33	28	1000	13	0.87	15.00	26	1900	47	0.87	54.23	60
120	10	1.07	9.38	26	1020	14	0.60	23.33	23	1920	41	0.93	43.93	55
140	16	0.93	17.14	30	1040	18	0.40	45.00	24	1940	39	1.40	27.86	60
160	14	1.20	11.67	32	1060	13	0.47	27.86	20	1960	33	2.47	13.38	70
180	17	1.13	15.00	34	1080	7	0.40	17.50	13	1980	39	0.33	117.00	44
200	21	0.80	26.25	33	1100	7	0.47	15.00	14	2000	41	1.00	41.00	56
220	20	0.93	21.43	34	1120	7	0.20	35.00	10					
240	21	1.07	19.69	37	1140	6	0.40	15.00	12					
260	20	1.13	17.65	37	1160	9	0.40	22.50	15					
280	19	1.33	14.25	39	1180	9	0.47	19.29	16					
300	18	0.87	20.77	31	1200	9	0.60	15.00	18					
320	20	1.00	20.00	35	1220	6	0.47	12.86	13					
340	20	1.07	18.75	36	1240	6	0.53	11.25	14					
360	14	0.67	21.00	24	1260	7	0.47	15.00	14					
380	15	0.73	20.45	26	1280	10	0.53	18.75	18					
400	18	0.67	27.00	28	1300	12	0.60	20.00	21					
420	16	0.53	30.00	24	1320	13	0.47	27.86	20					
440	14	0.93	15.00	28	1340	16	1.00	16.00	31					
460	16	0.53	30.00	24	1360	19	1.40	13.57	40					
480	16	0.73	21.82	27	1380	23	1.20	19.17	41					
500	24	0.80	30.00	36	1400	26	1.60	16.25	50					
520	22	0.80	27.50	34	1420	22	1.20	18.33	40					
540	20	1.13	17.65	37	1440	23	1.53	15.00	46					
560	20	1.00	20.00	35	1460	21	1.27	16.58	40					
580	18	1.13	15.88	35	1480	22	1.47	15.00	44					
600	20	0.87	23.08	33	1500	24	1.53	15.65	47					
620	20	0.87	23.08	33	1520	23	1.13	20.29	40					
640	16	0.93	17.14	30	1540	25	1.53	16.30	48					
660	14	1.07	13.13	30	1560	23	1.13	20.29	40					
680	13	0.53	24.38	21	1580	26	1.53	16.96	49					
700	12	0.73	16.36	23	1600	25	1.53	16.30	48					
720	12	0.40	30.00	18	1620	16	0.53	30.00	24					
740	13	0.40	32.50	19	1640	15	0.73	20.45	26					
760	14	0.67	21.00	24	1660	30	2.67	11.25	70					
780	19	0.47	40.71	26	1680	35	2.60	13.46	74					
800	13	1.07	12.19	29	1700	88	6.53	13.47	186					
820	11	0.87	12.69	24	1720	115	1.87	61.61	143					
840	9	1.40	6.43	30	1740	36	4.67	7.71	106					
860	9	0.47	19.29	16	1760	37	1.13	32.65	54					
880	7	0.47	15.00	14	1780	48	0.73	65.45	59					
900	6	0.60	10.00	15	1800	47	0.73	64.09	58					
920	8	0.40	20.00	14	1820	44	0.40	110.00	50					
940	7	0.40	17.50	13	1840	39	0.80	48.75	51					

P = profondità di infissione [cm]
 Qc = resistenza specifica alla punta [kg/cmq]

RLL = resistenza laterale locale [kg/cmq]
 X = rapporto Qc/RLL (GRANULOMETRIA)
 RL = resistenza laterale [kg/cmq]

Prova penetrometrica statica n.: 3

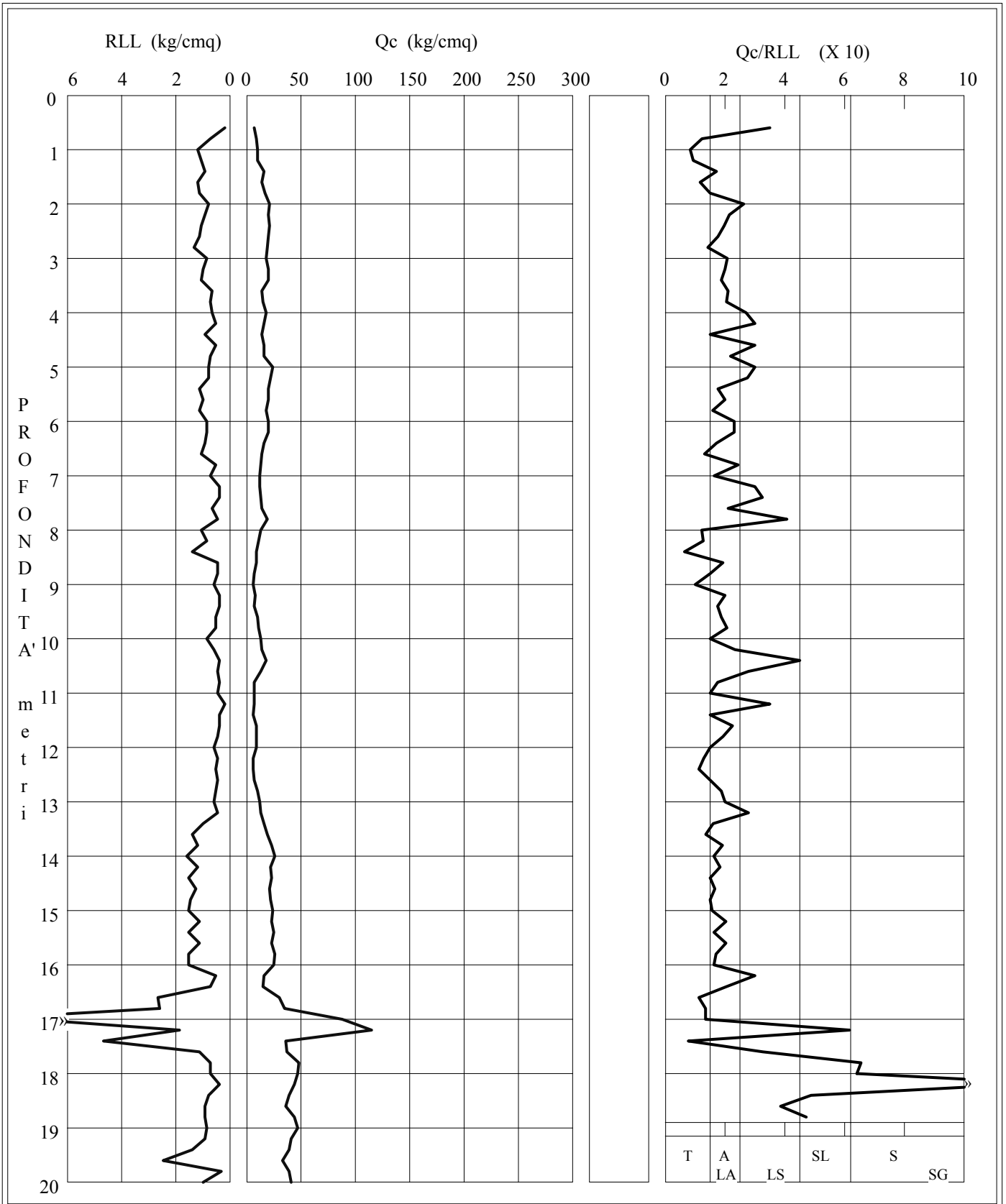
Picchetto n.: 3 - Prova n.: 3

Cantiere: S. Maria la Fossa (CE)

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Certif. n.: 3

del 05/2009



LITOLOGIA: T=Torbe

A=Argille

SL=Sabbie Limose

S = Sabbie

LA=Limi Argillosi

LS=Limi Sabbiosi

SG = Sabbie e Ghiaie

AG = Copertura Superficiale

Certificato n.: 4

Data.: 05/2009

PROVA PENETROMETRICA STATICA

COMMITTENTE: Dott. Geol. Formicola Raffaele

CANTIERE: S. Maria la Fossa (CE)

PENETROMETRO: Pagani tg 63-200 KN

COMUNE: S. Maria la Fossa (CE)

LOCALITA': S. Maria la Fossa (CE)

PICCHETTO: 4

PROVA N.: 4

del: 05/2009

INIZIO A ML: 0.60

FINE A ML: 20.00

Q. TA PIANO CAMPAGNA: 0.00

COMMENTI:

Tecnico:

Laboratorio:

Prova penetrometrica statica n.: 4

***** INTERPRETAZIONE *****

***** GEOMECCANICA *****

P	Qc	D.R.	ø	Cu	Eed	P	Qc	D.R.	ø	Cu	Eed	P	Qc	D.R.	ø	Cu	Eed
60	12	58.7	36.6	0.00	30	960	16	< 5	24.3	0.00	40	1860	49	24.5	26.6	0.00	184
80	19	67.6	37.5	0.00	48	980	19	7.3	25.0	0.00	48	1880	44	20.5	26.0	0.00	220
100	14	51.7	34.8	0.00	35	1000	14	< 5	23.4	0.00	35	1900	39	16.1	25.3	0.00	195
120	15	49.7	34.3	0.00	38	1020	16	< 5	24.0	0.00	40	1920	41	17.6	25.5	0.00	154
140	19	54.1	34.7	0.00	48	1040	18	< 5	24.5	0.00	45	1940	39	15.6	25.2	0.00	195
160	20	52.7	34.3	0.00	50	1060	25	14.9	26.0	0.00	94	1960	33	9.6	24.3	0.00	83
180	15	40.0	32.3	0.00	38	1080	23	11.6	25.5	0.00	58	1980	40	16.0	25.2	0.00	100
200	27	57.6	34.7	0.00	68	1100	22	9.6	25.2	0.00	55	2000	33	9.1	24.2	0.00	83
220	29	57.8	34.5	0.00	73	1120	25	13.6	25.7	0.00	63						
240	37	64.1	35.3	0.00	93	1140	28	17.0	26.2	0.00	70						
260	26	50.0	33.2	0.00	65	1160	16	< 5	23.3	0.00	60						
280	20	39.2	31.5	0.00	50	1180	10	< 5	20.9	0.00	25						
300	18	33.9	30.6	0.00	45	1200	8	< 5	19.7	0.00	20						
320	17	30.4	30.0	0.00	64	1220	20	< 5	24.2	0.00	75						
340	22	37.8	31.0	0.00	55	1240	29	16.2	26.0	0.00	145						
360	19	31.4	30.0	0.00	48	1260	24	9.3	24.9	0.00	120						
380	15	22.0	28.6	0.00	38	1280	34	20.9	26.6	0.00	170						
400	14	18.4	28.0	0.00	35	1300	27	12.6	25.4	0.00	101						
420	18	25.9	29.0	0.00	45	1320	34	20.2	26.4	0.00	170						
440	16	20.7	28.2	0.00	60	1340	46	30.2	27.9	0.00	230						
460	16	19.6	27.9	0.00	40	1360	41	25.9	27.2	0.00	103						
480	20	26.3	28.8	0.00	75	1380	48	30.9	27.9	0.00	240						
500	22	28.6	29.1	0.00	55	1400	60	38.3	29.0	0.00	300						
520	20	24.3	28.4	0.00	50	1420	60	37.9	28.9	0.00	225						
540	24	29.7	29.2	0.00	60	1440	75	45.3	29.9	0.00	375						
560	18	18.9	27.5	0.00	45	1460	74	44.5	29.8	0.00	370						
580	15	11.8	26.5	0.00	38	1480	16	< 5	22.1	0.00	60						
600	14	8.6	26.0	0.00	35	1500	15	< 5	21.8	0.00	38						
620	20	20.1	27.6	0.00	50	1520	10	< 5	19.7	0.00	25						
640	20	19.3	27.4	0.00	50	1540	8	< 5	18.5	0.00	20						
660	22	21.9	27.7	0.00	55	1560	6	< 5	17.0	0.00	15						
680	24	24.2	28.0	0.00	90	1580	6	< 5	16.9	0.00	15						
700	22	20.5	27.4	0.00	55	1600	30	11.2	24.9	0.00	75						
720	19	14.7	26.6	0.00	48	1620	75	42.4	29.4	0.00	375						
740	19	14.1	26.4	0.00	71	1640	76	42.6	29.4	0.00	190						
760	16	7.5	25.4	0.00	40	1660	138	62.8	32.3	0.00	518						
780	12	< 5	23.9	0.00	30	1680	138	62.5	32.2	0.00	518						
800	14	< 5	24.5	0.00	35	1700	113	55.3	31.1	0.00	283						
820	13	< 5	24.0	0.00	49	1720	112	54.8	31.0	0.00	560						
840	16	5.1	24.9	0.00	40	1740	114	55.1	31.1	0.00	570						
860	19	10.5	25.7	0.00	48	1760	118	56.0	31.2	0.00	590						
880	11	< 5	22.9	0.00	28	1780	90	46.4	29.8	0.00	450						
900	9	< 5	21.8	0.00	23	1800	76	40.3	28.9	0.00	190						
920	8	< 5	21.1	0.00	20	1820	54	28.3	27.1	0.00	203						
940	14	< 5	23.7	0.00	35	1840	59	31.1	27.5	0.00	295						

P = profondità di infissione [cm]

Qc = resistenza specifica alla punta [kg/cmq]

Cu = coesione non drenata [kg/cmq]

D.R. = densità relativa [%]

ø = angolo di attrito [gradi]

Eed= modulo edometrico [kg/cmq]

Prova penetrometrica statica n.: 4

P	Qc	RLL	X	RL	P	Qc	RLL	X	RL	P	Qc	RLL	X	RL
60	12	0.67	18.00	22	960	16	1.00	16.00	31	1860	49	1.20	40.83	67
80	19	0.67	28.50	29	980	19	1.40	13.57	40	1880	44	0.40	110.00	50
100	14	0.93	15.00	28	1000	14	1.07	13.13	30	1900	39	0.80	48.75	51
120	15	1.13	13.24	32	1020	16	0.60	26.67	25	1920	41	1.00	41.00	56
140	19	1.07	17.81	35	1040	18	0.80	22.50	30	1940	39	0.33	117.00	44
160	20	0.80	25.00	32	1060	25	0.73	34.09	36	1960	33	1.80	18.33	60
180	15	1.40	10.71	36	1080	23	1.20	19.17	41	1980	40	1.67	24.00	65
200	27	1.00	27.00	42	1100	22	1.20	18.33	40	2000	33	2.27	14.56	67
220	29	1.20	24.17	47	1120	25	1.53	16.30	48					
240	37	1.27	29.21	56	1140	28	1.20	23.33	46					
260	26	1.33	19.50	46	1160	16	0.53	30.00	24					
280	20	1.33	15.00	40	1180	10	0.53	18.75	18					
300	18	1.07	16.88	34	1200	8	0.67	12.00	18					
320	17	0.53	31.88	25	1220	20	0.60	33.33	29					
340	22	0.80	27.50	34	1240	29	0.53	54.38	37					
360	19	1.20	15.83	37	1260	24	0.40	60.00	30					
380	15	0.73	20.45	26	1280	34	0.20	170.00	37					
400	14	1.07	13.13	30	1300	27	0.87	31.15	40					
420	18	0.93	19.29	32	1320	34	0.33	102.00	39					
440	16	0.53	30.00	24	1340	46	0.53	86.25	54					
460	16	0.73	21.82	27	1360	41	1.53	26.74	64					
480	20	0.60	33.33	29	1380	48	0.73	65.45	59					
500	22	0.80	27.50	34	1400	60	0.73	81.82	71					
520	20	1.13	17.65	37	1420	60	1.67	36.00	85					
540	24	1.33	18.00	44	1440	75	1.00	75.00	90					
560	18	0.93	19.29	32	1460	74	0.67	111.00	84					
580	15	0.67	22.50	25	1480	16	0.53	30.00	24					
600	14	0.93	15.00	28	1500	15	0.67	22.50	25					
620	20	0.93	21.43	34	1520	10	0.60	16.67	19					
640	20	1.13	17.65	37	1540	8	0.67	12.00	18					
660	22	0.87	25.38	35	1560	6	0.53	11.25	14					
680	24	0.53	45.00	32	1580	6	0.53	11.25	14					
700	22	1.13	19.41	39	1600	30	2.67	11.25	70					
720	19	1.07	17.81	35	1620	75	1.00	75.00	90					
740	19	0.53	35.63	27	1640	76	2.93	25.91	120					
760	16	0.93	17.14	30	1660	138	4.00	34.50	198					
780	12	0.80	15.00	24	1680	138	3.07	45.00	184					
800	14	0.67	21.00	24	1700	113	4.80	23.54	185					
820	13	0.40	32.50	19	1720	112	0.47	240.00	119					
840	16	0.80	20.00	28	1740	114	1.27	90.00	133					
860	19	0.87	21.92	32	1760	118	0.87	136.15	131					
880	11	0.87	12.69	24	1780	90	1.87	48.21	118					
900	9	1.00	9.00	24	1800	76	2.93	25.91	120					
920	8	0.40	20.00	14	1820	54	1.27	42.63	73					
940	14	0.93	15.00	28	1840	59	0.73	80.45	70					

P = profondità di infissione [cm]
 Qc = resistenza specifica alla punta [kg/cmq]

RLL = resistenza laterale locale [kg/cmq]
 X = rapporto Qc/RLL (GRANULOMETRIA)
 RL = resistenza laterale [kg/cmq]

Prova penetrometrica statica n.: 4

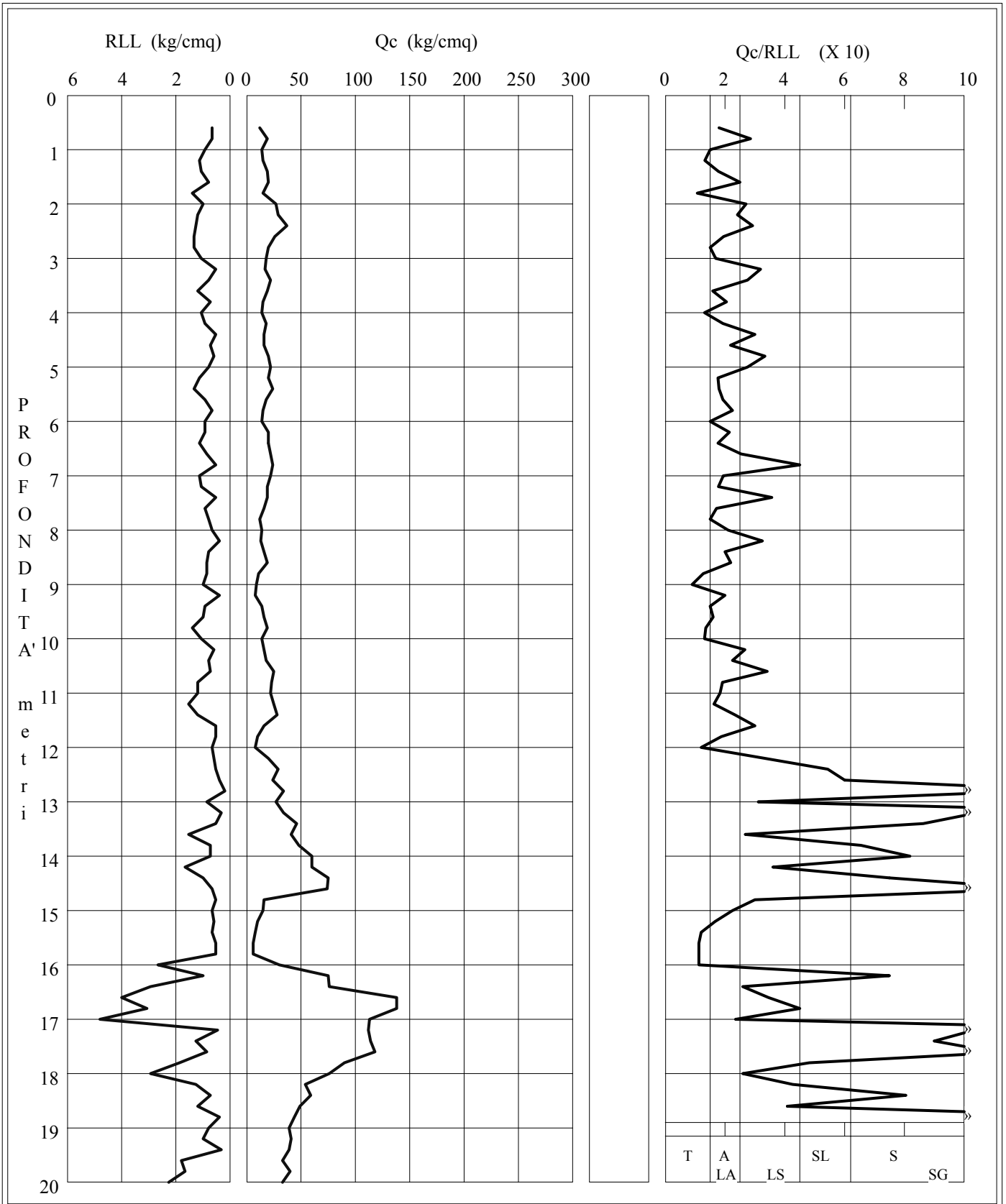
Picchetto n.: 4 - Prova n.: 4

Cantiere: S. Maria la Fossa (CE)

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Certif. n.: 4

del 05/2009



LITOLOGIA: T=Torbe

LA=Limi Argillosi

A=Argille

LS=Limi Sabbiosi

SL=Sabbie Limose

SG = Sabbie e Ghiaie

S = Sabbie

AG = Copertura Superficiale

Certificato n.: 5

Data.: 05/2009

PROVA PENETROMETRICA STATICA

COMMITTENTE: Dott. Geol. Formicola Raffaele

CANTIERE: S. Maria la Fossa (CE)

PENETROMETRO: Pagani tg 63-200 KN

COMUNE: S. Maria la Fossa (CE)

LOCALITA': S. Maria la Fossa (CE)

PICCHETTO: 5

PROVA N.: 5

del: 05/2009

INIZIO A ML: 0.60

FINE A ML: 20.00

Q. TA PIANO CAMPAGNA: 0.00

COMMENTI:

Tecnico:

Laboratorio:

Prova penetrometrica statica n.: 5

***** INTERPRETAZIONE *****

***** GEOMECCANICA *****

P	Qc	D.R.	ø	Cu	Eed	P	Qc	D.R.	ø	Cu	Eed	P	Qc	D.R.	ø	Cu	Eed
60	9	48.8	35.2	0.00	23	960	11	< 5	22.4	0.00	28	1860	50	25.2	26.7	0.00	188
80	10	45.5	34.3	0.00	25	980	60	46.8	30.7	0.00	300	1880	46	22.0	26.2	0.00	230
100	10	40.2	33.2	0.00	25	1000	60	46.4	30.6	0.00	225	1900	44	20.3	25.9	0.00	165
120	16	51.9	34.6	0.00	40	1020	31	23.2	27.3	0.00	78	1920	39	15.9	25.3	0.00	98
140	12	38.3	32.4	0.00	30	1040	40	31.5	28.4	0.00	200	1940	39	15.6	25.2	0.00	195
160	19	50.9	34.0	0.00	48	1060	42	32.7	28.6	0.00	158	1960	37	13.6	24.9	0.00	185
180	27	60.2	35.2	0.00	68	1080	59	43.9	30.2	0.00	295	1980	40	16.0	25.2	0.00	200
200	21	49.0	33.4	0.00	53	1100	76	52.2	31.3	0.00	380	2000	41	16.6	25.3	0.00	154
220	29	57.8	34.5	0.00	73	1120	15	< 5	23.2	0.00	38						
240	20	42.9	32.3	0.00	50	1140	14	< 5	22.8	0.00	53						
260	18	37.4	31.3	0.00	45	1160	10	< 5	21.0	0.00	25						
280	19	37.5	31.2	0.00	48	1180	43	30.9	28.2	0.00	108						
300	14	25.3	29.4	0.00	35	1200	74	49.2	30.8	0.00	370						
320	11	15.5	27.9	0.00	28	1220	88	54.7	31.6	0.00	220						
340	10	10.7	27.1	0.00	25	1240	87	54.0	31.4	0.00	218						
360	8	< 5	25.7	0.00	30	1260	101	58.7	32.1	0.00	253						
380	9	< 5	26.0	0.00	45	1280	93	55.5	31.6	0.00	465						
400	14	18.4	28.0	0.00	35	1300	87	52.8	31.2	0.00	435						
420	25	37.1	30.6	0.00	94	1320	80	49.6	30.7	0.00	400						
440	22	31.6	29.7	0.00	55	1340	56	36.9	28.8	0.00	210						
460	24	33.6	29.9	0.00	60	1360	60	39.0	29.1	0.00	300						
480	30	40.2	30.8	0.00	150	1380	46	29.5	27.7	0.00	230						
500	24	31.5	29.5	0.00	60	1400	15	< 5	22.1	0.00	38						
520	30	38.3	30.4	0.00	75	1420	9	< 5	19.5	0.00	23						
540	36	43.6	31.2	0.00	90	1440	13	< 5	21.2	0.00	33						
560	30	36.5	30.1	0.00	75	1460	11	< 5	20.3	0.00	28						
580	19	20.0	27.6	0.00	71	1480	7	< 5	18.0	0.00	18						
600	16	13.2	26.6	0.00	40	1500	6	< 5	17.2	0.00	15						
620	12	< 5	25.0	0.00	45	1520	6	< 5	17.1	0.00	15						
640	14	7.1	25.6	0.00	35	1540	35	17.5	25.8	0.00	88						
660	13	< 5	25.1	0.00	33	1560	59	35.1	28.4	0.00	221						
680	9	< 5	23.1	0.00	23	1580	56	33.0	28.0	0.00	280						
700	7	< 5	21.8	0.00	18	1600	73	41.8	29.3	0.00	365						
720	10	< 5	23.4	0.00	25	1620	76	42.9	29.4	0.00	380						
740	6	< 5	20.7	0.00	15	1640	125	59.7	31.8	0.00	469						
760	6	< 5	20.6	0.00	15	1660	137	62.5	32.2	0.00	514						
780	30	28.5	28.4	0.00	75	1680	142	63.5	32.3	0.00	533						
800	34	32.2	28.9	0.00	85	1700	206	76.0	34.1	0.00	1030						
820	70	56.4	32.4	0.00	263	1720	258	83.4	35.2	0.00	645						
840	74	57.8	32.5	0.00	370	1740	90	47.0	29.9	0.00	450						
860	75	57.7	32.5	0.00	375	1760	73	39.5	28.8	0.00	183						
880	44	38.8	29.7	0.00	110	1780	62	33.6	27.9	0.00	155						
900	13	< 5	23.6	0.00	33	1800	48	24.6	26.6	0.00	240						
920	8	< 5	21.1	0.00	20	1820	47	23.6	26.5	0.00	235						
940	8	< 5	21.0	0.00	30	1840	40	17.8	25.6	0.00	100						

P = profondità di infissione [cm]

Qc = resistenza specifica alla punta [kg/cm²]

Cu = coesione non drenata [kg/cm²]

D.R. = densità relativa [%]

ø = angolo di attrito [gradi]

Eed = modulo edometrico [kg/cm²]

Prova penetrometrica statica n.: 5

P	Qc	RLL	X	RL	P	Qc	RLL	X	RL	P	Qc	RLL	X	RL
60	9	0.73	12.27	20	960	11	0.53	20.63	19	1860	50	1.33	37.50	70
80	10	1.20	8.33	28	980	60	0.73	81.82	71	1880	46	0.53	86.25	54
100	10	1.07	9.38	26	1000	60	1.67	36.00	85	1900	44	1.27	34.74	63
120	16	0.93	17.14	30	1020	31	1.33	23.25	51	1920	39	1.33	29.25	59
140	12	0.67	18.00	22	1040	40	0.67	60.00	50	1940	39	0.80	48.75	51
160	19	0.67	28.50	29	1060	42	1.00	42.00	57	1960	37	0.80	46.25	49
180	27	1.00	27.00	42	1080	59	0.93	63.21	73	1980	40	0.40	100.00	46
200	21	1.07	19.69	37	1100	76	0.40	190.00	82	2000	41	1.07	38.44	57
220	29	1.20	24.17	47	1120	15	0.93	16.07	29					
240	20	1.33	15.00	40	1140	14	0.40	35.00	20					
260	18	1.07	16.88	34	1160	10	0.40	25.00	16					
280	19	0.67	28.50	29	1180	43	1.47	29.32	65					
300	14	1.07	13.13	30	1200	74	1.60	46.25	98					
320	11	0.53	20.63	19	1220	88	3.93	22.37	147					
340	10	0.53	18.75	18	1240	87	4.93	17.64	161					
360	8	0.27	30.00	12	1260	101	3.40	29.71	152					
380	9	0.13	67.50	11	1280	93	1.00	93.00	108					
400	14	1.07	13.13	30	1300	87	1.87	46.61	115					
420	25	0.73	34.09	36	1320	80	1.60	50.00	104					
440	22	0.80	27.50	34	1340	56	1.27	44.21	75					
460	24	0.87	27.69	37	1360	60	0.87	69.23	73					
480	30	0.53	56.25	38	1380	46	0.40	115.00	52					
500	24	1.07	22.50	40	1400	15	0.73	20.45	26					
520	30	2.00	15.00	60	1420	9	0.60	15.00	18					
540	36	2.13	16.88	68	1440	13	0.67	19.50	23					
560	30	1.67	18.00	55	1460	11	0.53	20.63	19					
580	19	0.60	31.67	28	1480	7	0.60	11.67	16					
600	16	0.73	21.82	27	1500	6	0.53	11.25	14					
620	12	0.40	30.00	18	1520	6	0.67	9.00	16					
640	14	0.67	21.00	24	1540	35	2.80	12.50	77					
660	13	1.07	12.19	29	1560	59	1.60	36.88	83					
680	9	0.47	19.29	16	1580	56	1.07	52.50	72					
700	7	0.47	15.00	14	1600	73	1.00	73.00	88					
720	10	0.53	18.75	18	1620	76	1.00	76.00	91					
740	6	0.53	11.25	14	1640	125	3.53	35.38	178					
760	6	0.53	11.25	14	1660	137	3.93	34.83	196					
780	30	1.13	26.47	47	1680	142	3.80	37.37	199					
800	34	1.20	28.33	52	1700	206	4.47	46.12	273					
820	70	1.93	36.21	99	1720	258	11.00	23.45	423					
840	74	0.67	111.00	84	1740	90	1.73	51.92	116					
860	75	1.00	75.00	90	1760	73	2.80	26.07	115					
880	44	2.40	18.33	80	1780	62	2.07	30.00	93					
900	13	1.33	9.75	33	1800	48	0.73	65.45	59					
920	8	0.40	20.00	14	1820	47	0.87	54.23	60					
940	8	0.27	30.00	12	1840	40	1.67	24.00	65					

P = profondità di infissione [cm]
 Qc = resistenza specifica alla punta [kg/cmq]

RLL = resistenza laterale locale [kg/cmq]
 X = rapporto Qc/RLL (GRANULOMETRIA)
 RL = resistenza laterale [kg/cmq]

Prova penetrometrica statica n.: 5

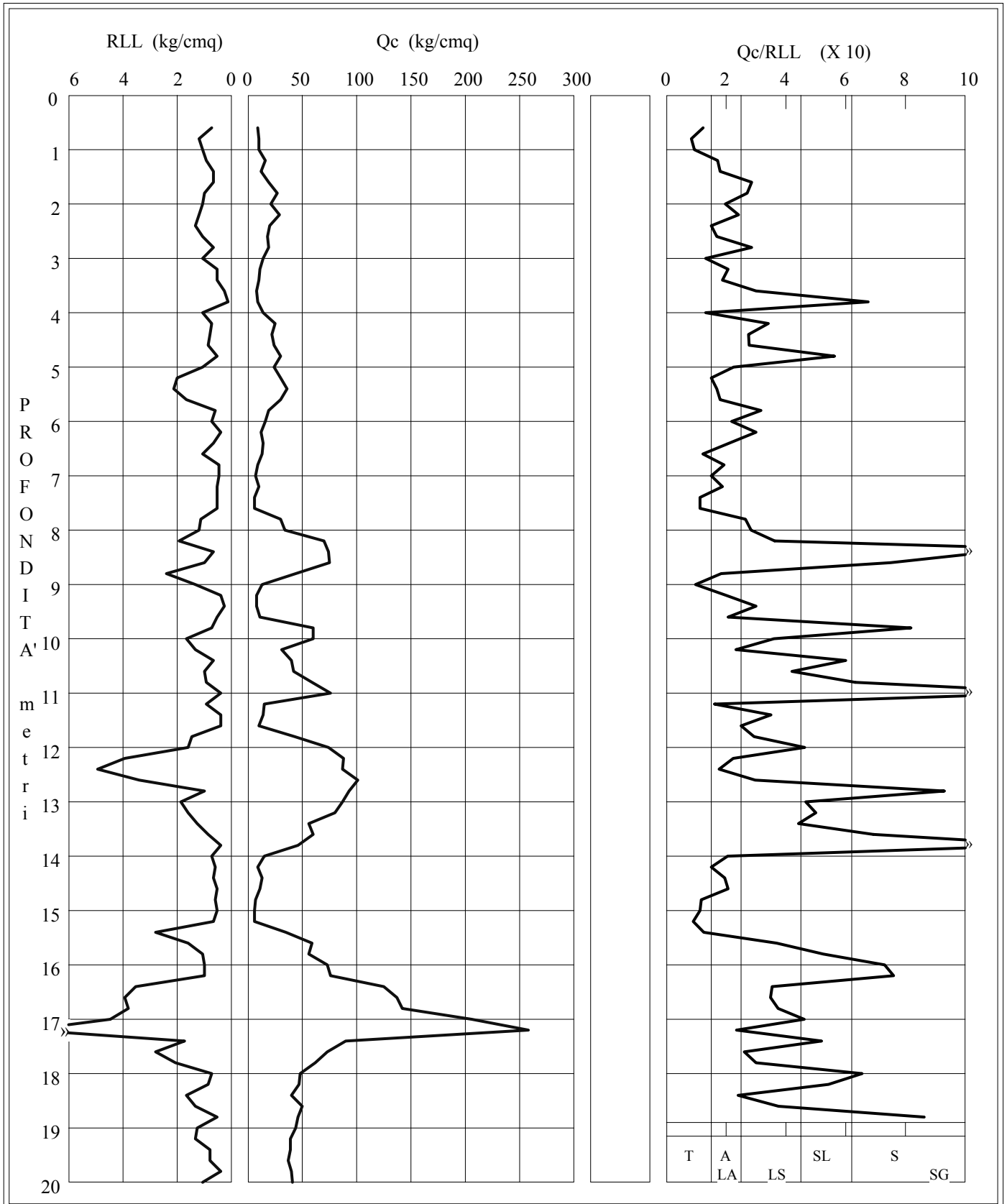
Picchetto n.: 5 - Prova n.: 5

Cantiere: S. Maria la Fossa (CE)

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Certif. n.: 5

del 05/2009



LITOLOGIA: T=Torbe

A=Argille

SL=Sabbie Limose

S = Sabbie

LA=Limi Argillosi

LS=Limi Sabbiosi

SG = Sabbie e Ghiaie

AG = Copertura Superficiale

Certificato n.: 7

Data.: 05/2009

PROVA PENETROMETRICA STATICA

COMMITTENTE: Dott. Geol. Formicola Raffaele

CANTIERE: S. Maria la Fossa (CE)

PENETROMETRO: Pagani tg 63-200 KN

COMUNE: S. Maria la Fossa (CE)

LOCALITA': S. Maria la Fossa (CE)

PICCHETTO: 7

PROVA N.: 7

del: 05/2009

INIZIO A ML: 0.60

FINE A ML: 20.00

Q. TA PIANO CAMPAGNA: 0.00

COMMENTI:

Tecnico:

Laboratorio:

Prova penetrometrica statica n.: 7

***** INTERPRETAZIONE *****

***** GEOMECCANICA *****

P	Qc	D.R.	ø	Cu	Eed	P	Qc	D.R.	ø	Cu	Eed	P	Qc	D.R.	ø	Cu	Eed
60	6	34.9	33.2	0.00	23	960	22	12.9	25.9	0.00	55	1860	41	18.3	25.7	0.00	154
80	10	45.5	34.3	0.00	25	980	19	7.3	25.0	0.00	48	1880	40	17.2	25.5	0.00	150
100	11	43.5	33.6	0.00	28	1000	23	13.4	25.9	0.00	58	1900	37	14.3	25.1	0.00	139
120	11	39.1	32.7	0.00	28	1020	7	< 5	19.9	0.00	18	1920	31	8.0	24.1	0.00	78
140	15	46.0	33.5	0.00	38	1040	7	< 5	19.8	0.00	18	1940	27	< 5	23.4	0.00	68
160	17	47.1	33.5	0.00	43	1060	9	< 5	20.9	0.00	23	1960	22	< 5	22.3	0.00	55
180	16	42.2	32.6	0.00	40	1080	18	< 5	24.3	0.00	45	1980	26	< 5	23.1	0.00	98
200	23	52.1	33.9	0.00	58	1100	27	16.6	26.2	0.00	68	2000	28	< 5	23.4	0.00	105
220	20	45.0	32.7	0.00	50	1120	24	12.1	25.5	0.00	60						
240	13	28.1	30.1	0.00	33	1140	26	14.5	25.8	0.00	65						
260	11	20.5	28.9	0.00	28	1160	31	20.1	26.6	0.00	78						
280	8	7.7	27.0	0.00	20	1180	47	34.0	28.6	0.00	176						
300	6	< 5	25.2	0.00	15	1200	48	34.3	28.6	0.00	180						
320	7	< 5	25.6	0.00	18	1220	13	< 5	22.1	0.00	33						
340	23	39.4	31.2	0.00	58	1240	11	< 5	21.2	0.00	28						
360	28	44.7	31.9	0.00	70	1260	11	< 5	21.1	0.00	28						
380	23	36.7	30.7	0.00	58	1280	10	< 5	20.5	0.00	25						
400	20	30.6	29.7	0.00	50	1300	7	< 5	18.7	0.00	18						
420	19	27.7	29.2	0.00	48	1320	31	17.0	26.0	0.00	78						
440	16	20.7	28.2	0.00	40	1340	66	42.6	29.7	0.00	330						
460	17	21.7	28.2	0.00	43	1360	74	46.2	30.2	0.00	370						
480	21	27.9	29.1	0.00	53	1380	84	50.2	30.7	0.00	315						
500	26	34.3	29.9	0.00	65	1400	93	53.3	31.1	0.00	349						
520	30	38.3	30.4	0.00	75	1420	106	57.5	31.7	0.00	398						
540	19	21.7	28.0	0.00	48	1440	133	64.9	32.8	0.00	499						
560	17	17.0	27.3	0.00	43	1460	140	66.4	33.0	0.00	525						
580	20	21.7	27.9	0.00	50	1480	147	67.7	33.1	0.00	551						
600	23	25.7	28.4	0.00	58	1500	206	79.0	34.7	0.00	1030						
620	17	14.5	26.8	0.00	43	1520	209	79.2	34.8	0.00	1045						
640	15	9.5	26.0	0.00	38	1540	222	80.9	35.0	0.00	1110						
660	9	< 5	23.3	0.00	23	1560	227	81.4	35.0	0.00	1135						
680	10	< 5	23.7	0.00	25	1580	241	83.1	35.3	0.00	1205						
700	9	< 5	23.0	0.00	23	1600	260	85.4	35.6	0.00	1300						
720	47	45.9	31.1	0.00	118	1620	285	88.3	36.0	0.00	1425						
740	84	65.2	33.8	0.00	420	1640	298	89.5	36.1	0.00	1490						
760	71	58.7	32.8	0.00	266	1660	263	84.9	35.5	0.00	658						
780	67	56.1	32.4	0.00	251	1680	260	84.3	35.3	0.00	1300						
800	43	40.3	30.1	0.00	108	1700	187	72.7	33.6	0.00	935						
820	39	36.3	29.5	0.00	98	1720	136	61.4	32.0	0.00	340						
840	31	27.9	28.2	0.00	78	1740	97	49.5	30.3	0.00	243						
860	29	25.0	27.8	0.00	73	1760	94	48.2	30.1	0.00	353						
880	27	22.0	27.3	0.00	68	1780	80	42.4	29.2	0.00	400						
900	27	21.5	27.2	0.00	68	1800	72	38.5	28.6	0.00	270						
920	11	< 5	22.6	0.00	28	1820	58	30.8	27.5	0.00	290						
940	12	< 5	23.0	0.00	30	1840	49	24.7	26.6	0.00	245						

P = profondità di infissione [cm]

Qc = resistenza specifica alla punta [kg/cmq]

Cu = coesione non drenata [kg/cmq]

D.R. = densità relativa [%]

ø = angolo di attrito [gradi]

Eed= modulo edometrico [kg/cmq]

Prova penetrometrica statica n.: 7

P	Qc	RLL	X	RL	P	Qc	RLL	X	RL	P	Qc	RLL	X	RL
60	6	0.20	30.00	9	960	22	1.00	22.00	37	1860	41	1.07	38.44	57
80	10	0.73	13.64	21	980	19	1.07	17.81	35	1880	40	1.33	30.00	60
100	11	1.20	9.17	29	1000	23	1.20	19.17	41	1900	37	1.00	37.00	52
120	11	0.80	13.75	23	1020	7	0.53	13.13	15	1920	31	1.47	21.14	53
140	15	0.87	17.31	28	1040	7	0.60	11.67	16	1940	27	1.27	21.32	46
160	17	0.93	18.21	31	1060	9	0.53	16.88	17	1960	22	1.13	19.41	39
180	16	1.47	10.91	38	1080	18	1.20	15.00	36	1980	26	0.60	43.33	35
200	23	1.13	20.29	40	1100	27	1.67	16.20	52	2000	28	0.67	42.00	38
220	20	1.07	18.75	36	1120	24	1.67	14.40	49					
240	13	0.93	13.93	27	1140	26	1.73	15.00	52					
260	11	0.53	20.63	19	1160	31	1.73	17.88	57					
280	8	0.67	12.00	18	1180	47	1.07	44.06	63					
300	6	0.60	10.00	15	1200	48	1.13	42.35	65					
320	7	0.73	9.55	18	1220	13	0.73	17.73	24					
340	23	1.53	15.00	46	1240	11	0.47	23.57	18					
360	28	1.47	19.09	50	1260	11	0.60	18.33	20					
380	23	1.60	14.38	47	1280	10	0.60	16.67	19					
400	20	1.07	18.75	36	1300	7	0.73	9.55	18					
420	19	0.87	21.92	32	1320	31	1.87	16.61	59					
440	16	0.80	20.00	28	1340	66	1.40	47.14	87					
460	17	0.93	18.21	31	1360	74	1.47	50.45	96					
480	21	1.13	18.53	38	1380	84	2.33	36.00	119					
500	26	1.13	22.94	43	1400	93	2.73	34.02	134					
520	30	1.27	23.68	49	1420	106	2.53	41.84	144					
540	19	0.80	23.75	31	1440	133	3.67	36.27	188					
560	17	0.80	21.25	29	1460	140	3.53	39.62	193					
580	20	0.80	25.00	32	1480	147	3.87	38.02	205					
600	23	1.07	21.56	39	1500	206	1.60	128.75	230					
620	17	0.73	23.18	28	1520	209	1.67	125.40	234					
640	15	0.60	25.00	24	1540	222	2.07	107.42	253					
660	9	0.60	15.00	18	1560	227	2.27	100.15	261					
680	10	0.60	16.67	19	1580	241	3.87	62.33	299					
700	9	0.53	16.88	17	1600	260	3.27	79.59	309					
720	47	2.53	18.55	85	1620	285	4.53	62.87	353					
740	84	1.27	66.32	103	1640	298	6.53	45.61	396					
760	71	2.13	33.28	103	1660	263	185.13	1.42	3040					
780	67	1.80	37.22	94	1680	260	2.73	95.12	301					
800	43	2.80	15.36	85	1700	187	3.73	50.09	243					
820	39	1.73	22.50	65	1720	136	6.87	19.81	239					
840	31	1.93	16.03	60	1740	97	5.87	16.53	185					
860	29	1.87	15.54	57	1760	94	2.40	39.17	130					
880	27	1.73	15.58	53	1780	80	1.40	57.14	101					
900	27	1.47	18.41	49	1800	72	1.60	45.00	96					
920	11	0.53	20.63	19	1820	58	0.80	72.50	70					
940	12	0.60	20.00	21	1840	49	1.00	49.00	64					

P = profondità di infissione [cm]
 Qc = resistenza specifica alla punta [kg/cmq]

RLL = resistenza laterale locale [kg/cmq]
 X = rapporto Qc/RLL (GRANULOMETRIA)
 RL = resistenza laterale [kg/cmq]

Prova penetrometrica statica n.: 7

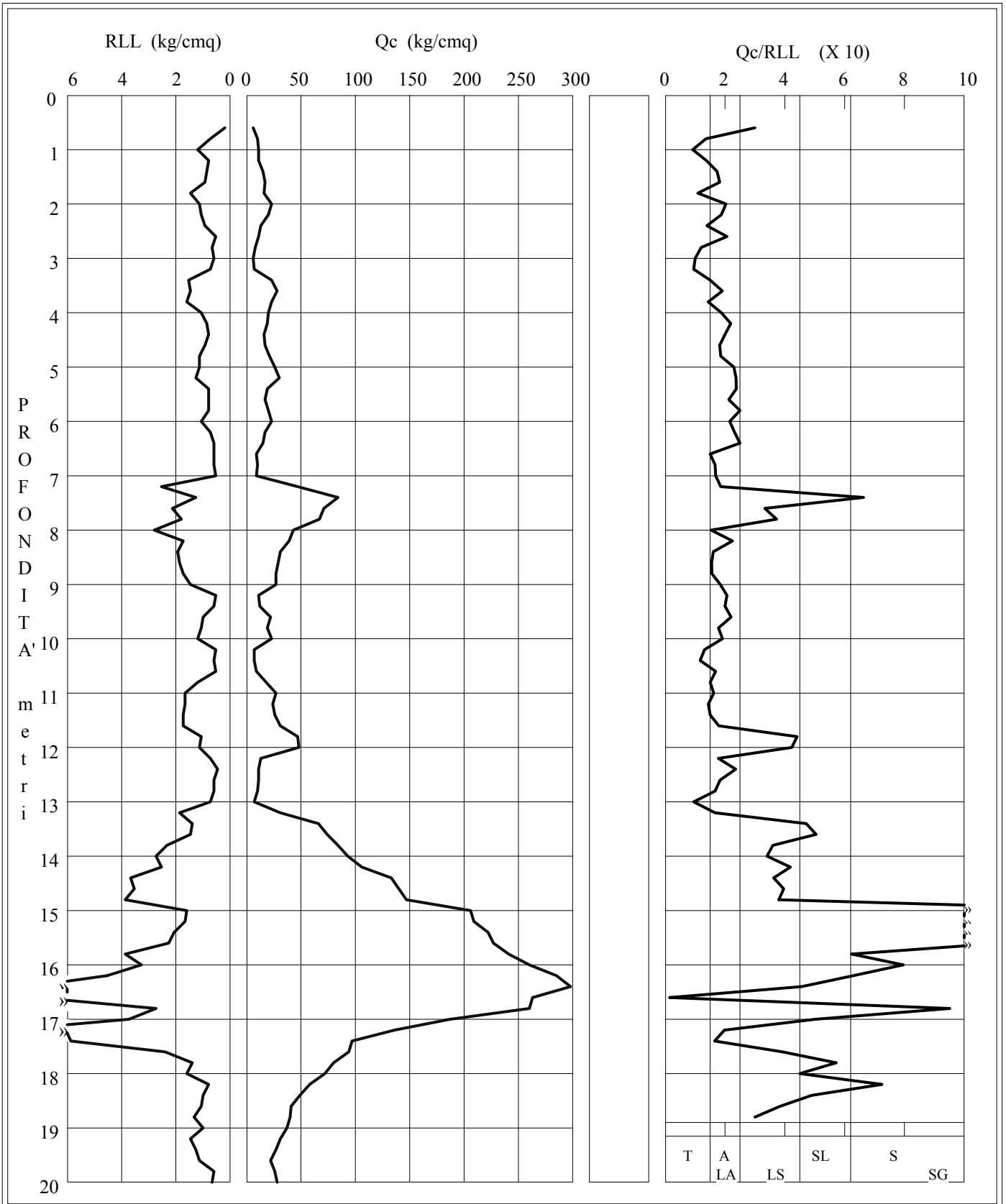
Picchetto n.: 7 - Prova n.: 7

Cantiere: S. Maria la Fossa (CE)

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Certif. n.: 7

del 05/2009



LITOLOGIA: T=Torbe

A=Argille

SL=Sabbie Limose

S = Sabbie

LA=Limi Argillosi

LS=Limi Sabbiosi

SG = Sabbie e Ghiaie

AG = Copertura Superficiale

Certificato n.: 9

Data.: 05/2009

PROVA PENETROMETRICA STATICA

COMMITTENTE: Dott. Geol. Formicola Raffaele

CANTIERE: S. Maria la Fossa (CE)

PENETROMETRO: Pagani tg 63-200 KN

COMUNE: S. Maria la Fossa (CE)

LOCALITA': S. Maria la Fossa (CE)

PICCHETTO: 9

PROVA N.: 9

del: 05/2009

INIZIO A ML: 0.60

FINE A ML: 20.00

Q. TA PIANO CAMPAGNA: 0.00

COMMENTI:

Tecnico:

Laboratorio:

Prova penetrometrica statica n.: 9

***** INTERPRETAZIONE *****

***** GEOMECCANICA *****

P	Qc	D.R.	ø	Cu	Eed	P	Qc	D.R.	ø	Cu	Eed	P	Qc	D.R.	ø	Cu	Eed
60	10	52.5	35.7	0.00	38	960	15	< 5	24.0	0.00	38	1860	21	< 5	22.4	0.00	53
80	12	51.8	35.2	0.00	30	980	18	5.5	24.8	0.00	68	1880	26	< 5	23.4	0.00	98
100	17	58.4	35.8	0.00	43	1000	21	10.3	25.4	0.00	53	1900	11	< 5	19.0	0.00	28
120	15	49.7	34.3	0.00	38	1020	16	< 5	24.0	0.00	40	1920	11	< 5	19.0	0.00	28
140	20	55.9	34.9	0.00	50	1040	16	< 5	23.9	0.00	40	1940	14	< 5	20.1	0.00	35
160	16	45.0	33.2	0.00	40	1060	14	< 5	23.1	0.00	35	1960	14	< 5	20.1	0.00	35
180	16	42.2	32.6	0.00	40	1080	18	< 5	24.3	0.00	68	1980	13	< 5	19.7	0.00	33
200	16	39.7	32.1	0.00	40	1100	10	< 5	21.3	0.00	38	2000	80	39.6	28.6	0.00	200
220	17	39.4	31.9	0.00	43	1120	10	< 5	21.2	0.00	25						
240	15	33.1	30.8	0.00	38	1140	12	< 5	22.0	0.00	45						
260	15	31.1	30.4	0.00	38	1160	14	< 5	22.7	0.00	35						
280	17	33.6	30.7	0.00	43	1180	15	< 5	22.9	0.00	38						
300	15	27.7	29.7	0.00	38	1200	18	< 5	23.8	0.00	68						
320	16	28.3	29.7	0.00	40	1220	13	< 5	22.1	0.00	33						
340	24	40.8	31.4	0.00	60	1240	13	< 5	22.0	0.00	49						
360	22	36.5	30.7	0.00	55	1260	15	< 5	22.6	0.00	56						
380	24	38.1	30.9	0.00	60	1280	30	16.6	26.0	0.00	113						
400	25	38.3	30.8	0.00	63	1300	17	< 5	23.1	0.00	64						
420	18	25.9	29.0	0.00	45	1320	11	< 5	20.8	0.00	28						
440	17	22.8	28.5	0.00	43	1340	9	< 5	19.8	0.00	23						
460	17	21.7	28.2	0.00	43	1360	12	< 5	21.1	0.00	30						
480	16	18.6	27.7	0.00	40	1380	15	< 5	22.2	0.00	38						
500	16	17.6	27.5	0.00	40	1400	14	< 5	21.8	0.00	35						
520	16	16.7	27.3	0.00	40	1420	12	< 5	20.9	0.00	30						
540	16	15.8	27.1	0.00	40	1440	12	< 5	20.8	0.00	30						
560	15	12.7	26.6	0.00	56	1460	30	13.4	25.3	0.00	75						
580	17	16.1	27.1	0.00	43	1480	16	< 5	22.1	0.00	40						
600	14	8.6	26.0	0.00	35	1500	32	15.0	25.5	0.00	120						
620	12	< 5	25.0	0.00	30	1520	14	< 5	21.3	0.00	35						
640	15	9.5	26.0	0.00	38	1540	13	< 5	20.9	0.00	33						
660	15	8.7	25.8	0.00	38	1560	51	30.1	27.6	0.00	191						
680	15	8.0	25.7	0.00	38	1580	15	< 5	21.5	0.00	38						
700	14	< 5	25.2	0.00	35	1600	18	< 5	22.3	0.00	45						
720	11	< 5	23.9	0.00	28	1620	17	< 5	22.0	0.00	43						
740	9	< 5	22.7	0.00	23	1640	20	< 5	22.7	0.00	50						
760	11	< 5	23.6	0.00	28	1660	17	< 5	21.9	0.00	43						
780	9	< 5	22.5	0.00	23	1680	18	< 5	22.1	0.00	68						
800	7	< 5	21.1	0.00	18	1700	12	< 5	20.0	0.00	30						
820	7	< 5	21.0	0.00	18	1720	12	< 5	20.0	0.00	30						
840	7	< 5	20.8	0.00	18	1740	13	< 5	20.3	0.00	33						
860	7	< 5	20.7	0.00	18	1760	13	< 5	20.2	0.00	33						
880	16	< 5	24.7	0.00	60	1780	12	< 5	19.8	0.00	30						
900	14	< 5	23.9	0.00	35	1800	19	< 5	22.0	0.00	71						
920	15	< 5	24.2	0.00	38	1820	19	< 5	22.0	0.00	48						
940	15	< 5	24.1	0.00	38	1840	32	10.1	24.5	0.00	80						

P = profondità di infissione [cm]

Qc = resistenza specifica alla punta [kg/cmq]

Cu = coesione non drenata [kg/cmq]

D.R. = densità relativa [%]

ø = angolo di attrito [gradi]

Eed= modulo edometrico [kg/cmq]

Prova penetrometrica statica n.: 9

P	Qc	RLL	X	RL	P	Qc	RLL	X	RL	P	Qc	RLL	X	RL
60	10	0.33	30.00	15	960	15	0.60	25.00	24	1860	21	0.93	22.50	35
80	12	0.47	25.71	19	980	18	0.53	33.75	26	1880	26	0.87	30.00	39
100	17	0.60	28.33	26	1000	21	0.87	24.23	34	1900	11	0.60	18.33	20
120	15	0.67	22.50	25	1020	16	0.60	26.67	25	1920	11	0.53	20.63	19
140	20	1.47	13.64	42	1040	16	0.80	20.00	28	1940	14	0.53	26.25	22
160	16	1.33	12.00	36	1060	14	0.60	23.33	23	1960	14	0.67	21.00	24
180	16	1.53	10.43	39	1080	18	0.53	33.75	26	1980	13	0.53	24.38	21
200	16	1.13	14.12	33	1100	10	0.33	30.00	15	2000	80	-4.20	-19.05	17
220	17	1.27	13.42	36	1120	10	0.47	21.43	17					
240	15	0.87	17.31	28	1140	12	0.40	30.00	18					
260	15	0.80	18.75	27	1160	14	0.60	23.33	23					
280	17	0.87	19.62	30	1180	15	0.73	20.45	26					
300	15	1.07	14.06	31	1200	18	0.53	33.75	26					
320	16	0.80	20.00	28	1220	13	0.53	24.38	21					
340	24	0.93	25.71	38	1240	13	0.40	32.50	19					
360	22	0.87	25.38	35	1260	15	0.40	37.50	21					
380	24	1.07	22.50	40	1280	30	0.67	45.00	40					
400	25	1.47	17.05	47	1300	17	0.53	31.88	25					
420	18	1.40	12.86	39	1320	11	0.67	16.50	21					
440	17	1.27	13.42	36	1340	9	0.40	22.50	15					
460	17	1.13	15.00	34	1360	12	0.53	22.50	20					
480	16	1.07	15.00	32	1380	15	0.53	28.13	23					
500	16	1.13	14.12	33	1400	14	0.80	17.50	26					
520	16	1.00	16.00	31	1420	12	0.73	16.36	23					
540	16	1.00	16.00	31	1440	12	1.07	11.25	28					
560	15	0.47	32.14	22	1460	30	1.67	18.00	55					
580	17	1.20	14.17	35	1480	16	1.13	14.12	33					
600	14	0.87	16.15	27	1500	32	1.07	30.00	48					
620	12	0.87	13.85	25	1520	14	1.53	9.13	37					
640	15	0.80	18.75	27	1540	13	0.67	19.50	23					
660	15	0.80	18.75	27	1560	51	1.27	40.26	70					
680	15	0.67	22.50	25	1580	15	1.27	11.84	34					
700	14	0.93	15.00	28	1600	18	0.87	20.77	31					
720	11	0.53	20.63	19	1620	17	0.80	21.25	29					
740	9	0.67	13.50	19	1640	20	1.00	20.00	35					
760	11	0.60	18.33	20	1660	17	0.80	21.25	29					
780	9	0.53	16.88	17	1680	18	0.47	38.57	25					
800	7	0.47	15.00	14	1700	12	0.73	16.36	23					
820	7	0.47	15.00	14	1720	12	0.53	22.50	20					
840	7	0.40	17.50	13	1740	13	0.53	24.38	21					
860	7	0.40	17.50	13	1760	13	0.47	27.86	20					
880	16	0.53	30.00	24	1780	12	0.47	25.71	19					
900	14	0.60	23.33	23	1800	19	0.47	40.71	26					
920	15	0.73	20.45	26	1820	19	0.80	23.75	31					
940	15	0.80	18.75	27	1840	32	1.33	24.00	52					

P = profondità di infissione [cm]
 Qc = resistenza specifica alla punta [kg/cmq]

RLL = resistenza laterale locale [kg/cmq]
 X = rapporto Qc/RLL (GRANULOMETRIA)
 RL = resistenza laterale [kg/cmq]

Prova penetrometrica statica n.: 9

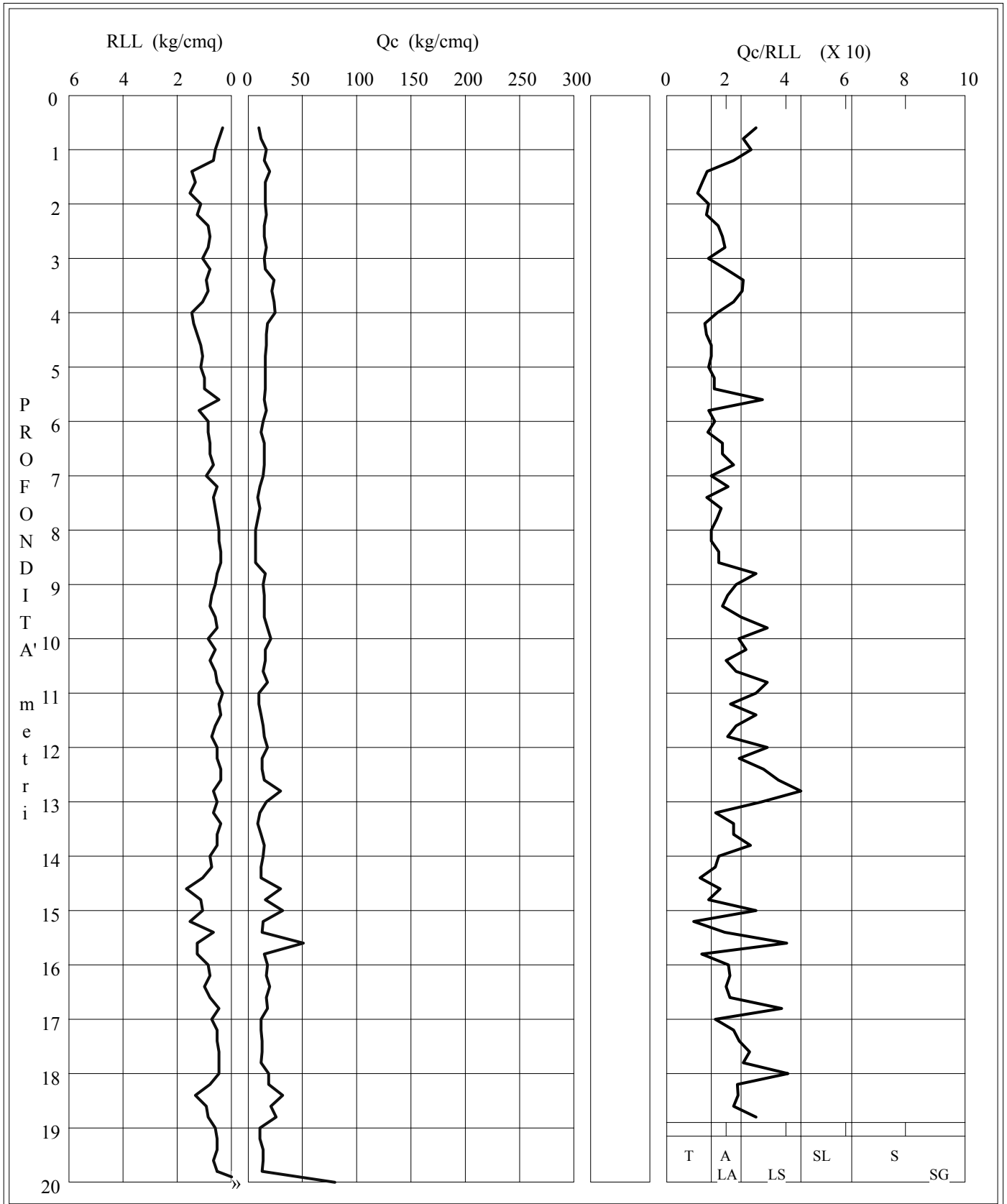
Picchetto n.: 9 - Prova n.: 9

Cantiere: S. Maria la Fossa (CE)

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Certif. n.: 9

del 05/2009



LITOLOGIA: T=Torbe

A=Argille

SL=Sabbie Limose

S = Sabbie

LA=Limi Argillosi

LS=Limi Sabbiosi

SG = Sabbie e Ghiaie

AG = Copertura Superficiale

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 2	Campione n° 1	Profondità di prelievo (m): 2,50 - 3,00	Data emissione: 19/05/09

CARATTERISTICHE GENERALI

CONDIZIONI DEL CAMPIONE		DIMENSIONI DEL CAMPIONE		
Stato: Indisturbato	Contenitore: Fustella	Lungh.(cm):25,00	Diametro (cm):8.30	Peso (Kg) 2,83

PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE	
Pocket Penetrometer Test (Mpa): > 0.265	Pocket Vane Test (Mpa): > 0.200

CARATTERISTICHE FISICHE

CONDIZIONI NATURALI							CONDIZIONI DI SATURAZIONE		
Peso Volume dei grani γ_r (Kg/m ³)	Peso Volume naturale γ_n (Kg/m ³)	Peso Volume secco γ_d (Kg/m ³)	Indice vuoti ϵ (-)	Porosità n (%)	Contenuto d'Acqua W (%)	Grado di saturazione G_s (%)	Peso Volume sommerso γ_{som} (Kg/m ³)	Peso Volume saturato γ_{sat} (Kg/m ³)	
2234	1756	1689	0.42	31.2	45.6	82.30	1129	2129	

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Data emissione certificato: 19/05/09

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Cantiere: S. Maria La Fossa (CE)

Sondaggio: **S2**

Campione: **C1**

Profondità di prelievo (m): 2,50 - 3,00

ANALISI GRANULOMETRICA

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SETACCIATURA

Vaglio ASTM	(mesh)	2,5"	5	10	20	40	70	100	140	200
Diametro granuli	(mm)	63.500	4.000	2.000	0.850	0.425	0.212	0.150	0.106	0.075
Peso passante compl.	(%)	100.00	97.50	95.20	83.20	70.20	61.20	59.70	57.20	56.30

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SEDIMENTAZIONE

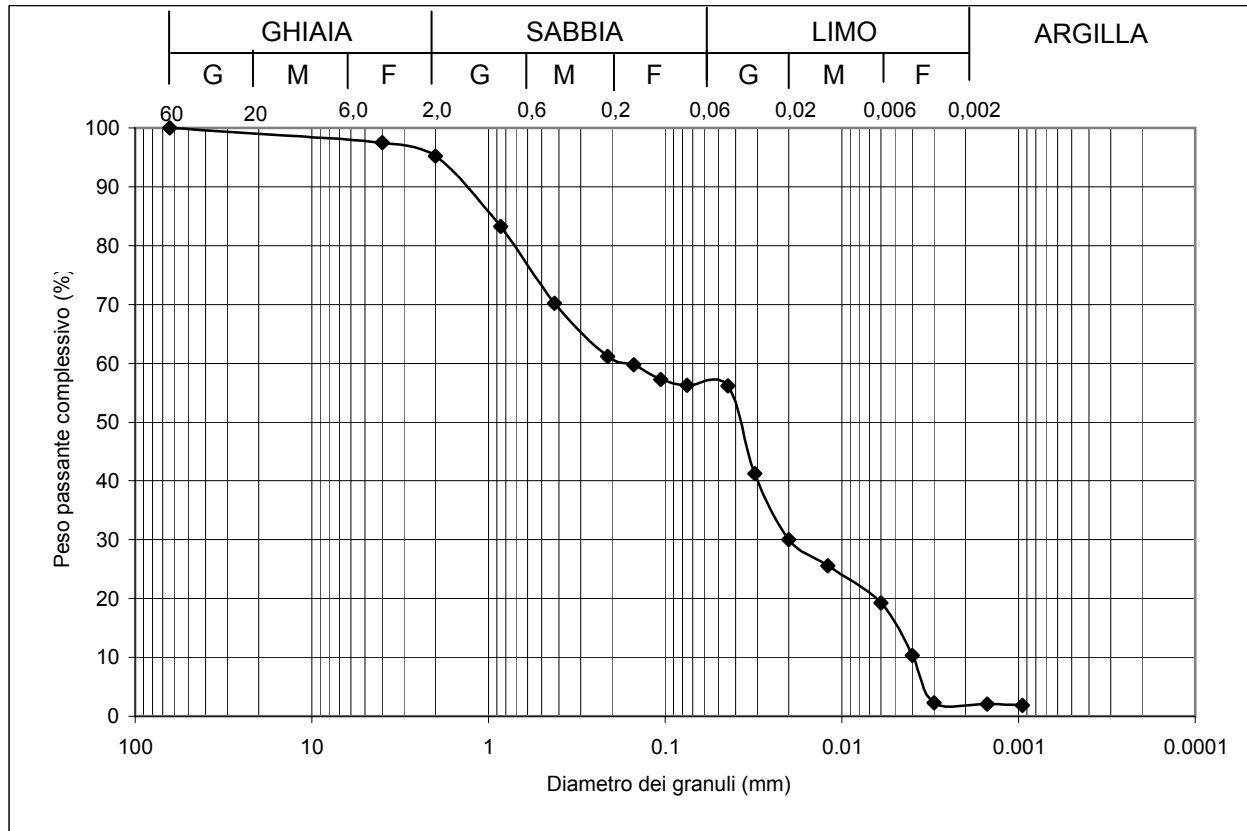
Diametro granuli	(mm)	0.044	0.031	0.020	0.012	0.006	0.004	0.003	0.0015	0.00095
Peso passante compl.	(%)	56.10	41.20	30.00	25.60	19.30	10.30	5.62	2.67	1.80

FRAZIONI GRANULOMETRICHE E PARAMETRI CORRELATI

Frazione argillosa < 0,002 mm	(%)	2.20	Diametro efficace D_{10}	(mm)	0.004
Frazione limosa < 0,06 mm	(%)	54.00	Diametro medio D_{30}	(mm)	
Frazione < 0,074 mm	(%)	56.30	Diametro medio D_{50}	(mm)	
Frazione sabbiosa < 2 mm	(%)	39.00	Diametro efficace D_{60}	(mm)	0.18
Frazione ghiaiosa < 60 mm	(%)	4.80	Coefficiente di uniformità C_u	(-)	45
Frazione ciottolosa ≥ 60 mm	(%)	0.00			

Class. A.G.I. limo sabbioso

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

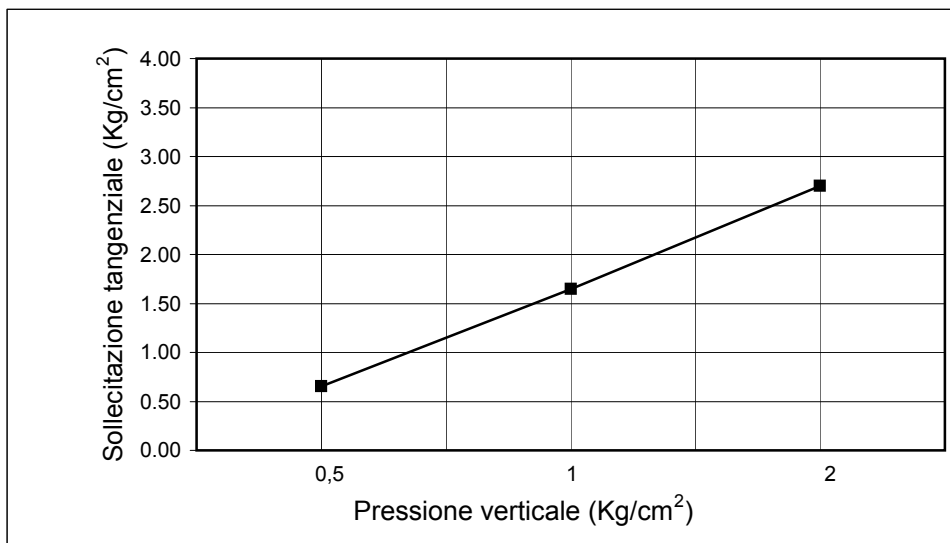


IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 2	Campione N° 1	Profondità di prelievo (m): 2,50 - 3,00	Data emissione: 19/05/09

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

A = 36 cm ² Provino 2h = 2 cm V = 72 cm ²	N°.	1	2	3	4
pressione verticale	Kg/cm ²	0.5	1	2	
tempo di consolidazione	h	0.63	5.77	6.16	
cedimento finale	mm	0.086	1.12	1.6	
sollecitazione tangenziale	Kg/cm ²	0.654	1.65	2.7	
deformazione verticale	mm	0.019	0.128	0.243	
velocità di deformazione	mm/min	0.063	0.063	0.063	
contenuto in acqua iniziale	%				
contenuto in acqua finale	%				



C (Kg/cm²)	0.17
------------------------------	------

φ (°)	24.60
--------------	-------

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Committente Dott. Geol. Raffaele Formicola

Cantiere S. Maria La Fossa (CE)

Data emissione certificato: 19-05-09

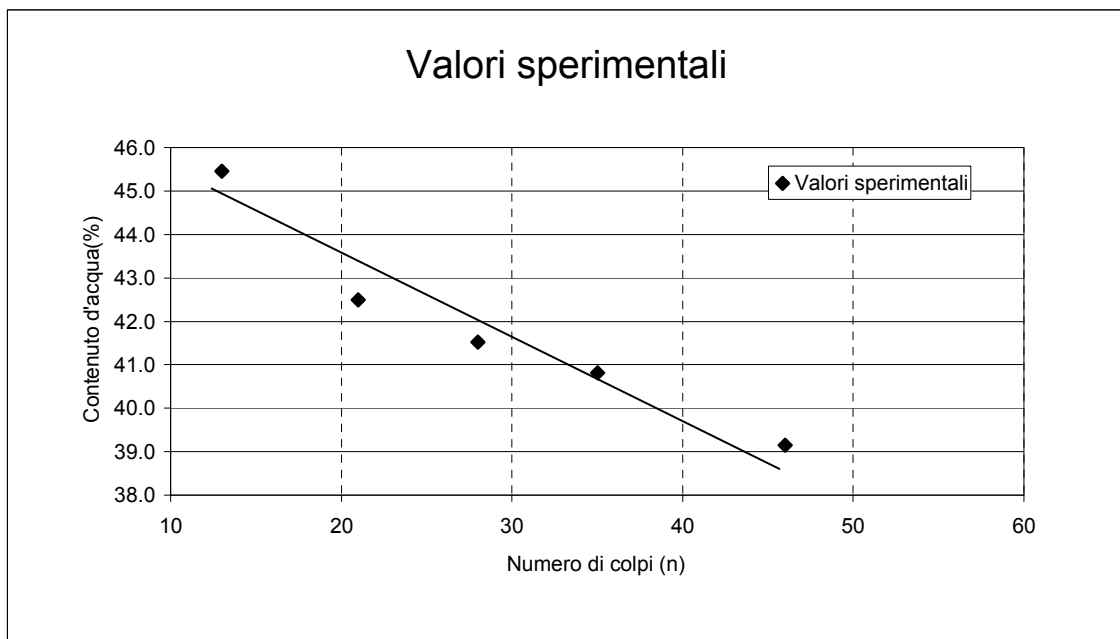
Sondaggio : S2

Campione: C1

Profondità di prelievo (m): 2,50 - 3,00

LIMITI DI ATTERBERG**LIMITI DI LIQUIDITA' O DI FLUIDITA'**

Provino (n)	1	2	3	4	5	regressione	Coeff. Di	Errore
Numero di colpi (n)	46	21	13	35	28	25	determinaz.	standard
Contenuto d'acqua (%)	39.15	42.49	45.46	40.82	41.52	42.11	0.93	0.65

**LIMITE DI PLASTICITA' O DI ROTOLAMENTO**

Provino	(n)	1	2	3	4	5	Media
contenuto d'acqua	(%)	25.3	25.51	25.99			25.6

LIMITE DI RITIRO O SEMISOLIDO

Provino	(n)	1	2	3	4	5	Media
contenuto d'acqua	(%)	20.39	17.34				18.86

LIMITI DI CONSISTENZA E PARAMETRI CORRELATI

Limite di liquidità	Indice di liquidità	Limite di plasticità	Indice di plasticità	Indice di consistenza	Attività	Limite di ritiro	Coeff. Di ritiro	Ritiro di volume
Wl	Il	Wp	Ip	Ic	A	Ws	Rs	Vs
(%)	(-)	(%)	(-)	(-)	(-)	(%)	(-)	(-)
42.11	0.25	25.6	16.51	0.75	0.66	18.86	1.61	33.68

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE

Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 2	Campione n° 2	Profondità di prelievo (m): 10,00 - 10,50	Data emissione: 19/05/09

CARATTERISTICHE GENERALI

CONDIZIONI DEL CAMPIONE		DIMENSIONI DEL CAMPIONE		
Stato: Indisturbato	Contenitore: Fustella	Lungh.(cm):25,00	Diametro (cm):8.30	Peso (Kg) 2,93

PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE

Pocket Penetrometer Test (Mpa): > 0.265	Pocket Vane Test (Mpa): > 0.200
---	---------------------------------

CARATTERISTICHE FISICHE

CONDIZIONI NATURALI							CONDIZIONI DI SATURAZIONE		
Peso Volume dei grani γ_r (Kg/m ³)	Peso Volume naturale γ_n (Kg/m ³)	Peso Volume secco γ_d (Kg/m ³)	Indice vuoti ϵ (-)	Porosità n (%)	Contenuto d'Acqua W (%)	Grado di saturazione G_s (%)	Peso Volume sommerso γ_{som} (Kg/m ³)	Peso Volume saturato γ_{sat} (Kg/m ³)	
2216	1786	1684	0.41	26.5	48.6	84.50	1138	2138	

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Data emissione certificato: 19/05/09

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Cantiere: S. Maria La Fossa (CE)

Sondaggio: **S2**

Campione: **C2**

Profondità di prelievo (m): 10,00 - 10,50

ANALISI GRANULOMETRICA

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SETACCIATURA

Vaglio ASTM	(mesh)	2,5"	5	10	20	40	70	100	140	200
Diametro granuli	(mm)	63.500	4.000	2.000	0.850	0.425	0.212	0.150	0.106	0.075
Peso passante compl.	(%)	100.00	99.30	97.50	97.10	96.70	95.80	95.00	94.20	93.50

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SEDIMENTAZIONE

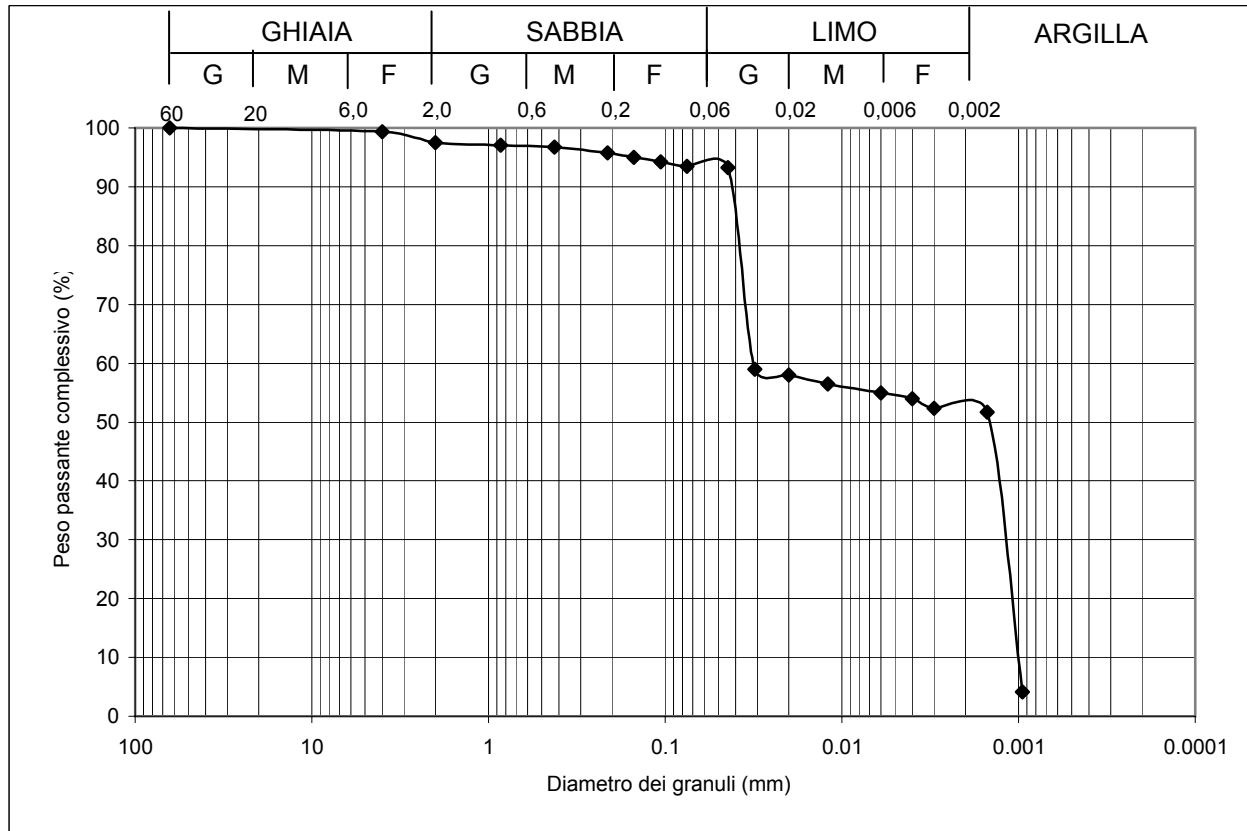
Diametro granuli	(mm)	0.044	0.031	0.020	0.012	0.006	0.004	0.003	0.0015	0.00095
Peso passante compl.	(%)	93.20	59.00	58.00	56.50	55.00	54.00	5.62	2.67	4.10

FRAZIONI GRANULOMETRICHE E PARAMETRI CORRELATI

Frazione argillosa < 0,002 mm	(%)	52.00	Diametro efficace D_{10}	(mm)	0.001
Frazione limosa < 0,06 mm	(%)	41.35	Diametro medio D_{30}	(mm)	
Frazione < 0,074 mm	(%)	93.50	Diametro medio D_{60}	(mm)	
Frazione sabbiosa < 2 mm	(%)	4.15	Diametro efficace D_{60}	(mm)	0.032
Frazione ghiaiosa < 60 mm	(%)	2.50	Coefficiente di uniformità C_u	(-)	32
Frazione ciottolosa ≥ 60 mm	(%)	0.00			

Class. A.G.I. **argilla con limo**

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

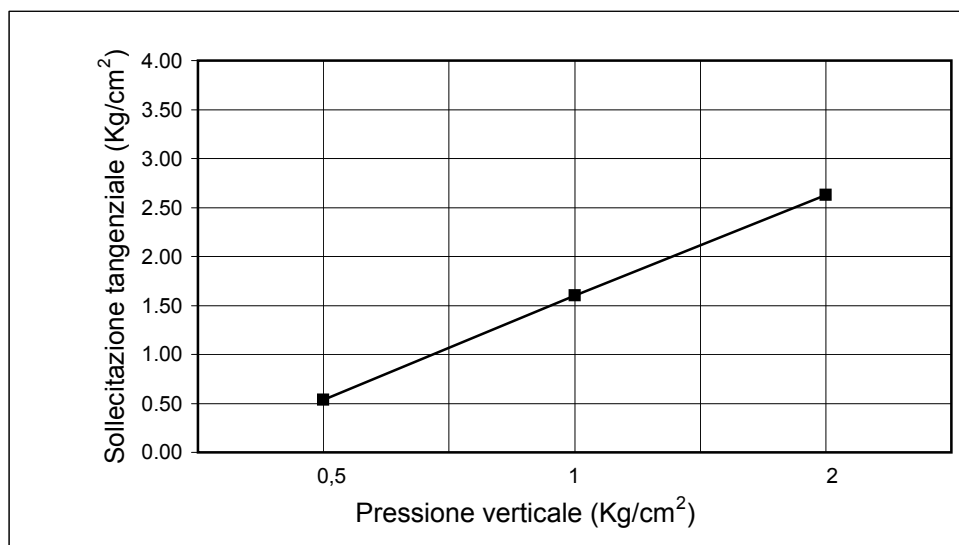


IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 2	Campione N° 2	Profondità di prelievo (m): 10,00 - 10,50	Data emissione: 19/05/09

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

A = 36 cm ² Provino 2h = 2 cm V = 72 cm ²	N°.	1	2	3	4
pressione verticale	Kg/cm ²	0.5	1	2	
tempo di consolidazione	h	0.63	5.77	6.16	
cedimento finale	mm	0.079	1.16	0.6	
sollecitazione tangenziale	Kg/cm ²	0.534	1.6	2.63	
deformazione verticale	mm	0.022	0.135	0.254	
velocità di deformazione	mm/min	0.063	0.063	0.063	
contenuto in acqua iniziale	%				
contenuto in acqua finale	%				



C (Kg/cm²)	0.14
------------------------------	------

φ (°)	23.60
--------------	-------

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Committente Dott. Geol. Raffaele Formicola

Cantiere S. Maria La Fossa (CE)

Data emissione certificato: 19-05-09

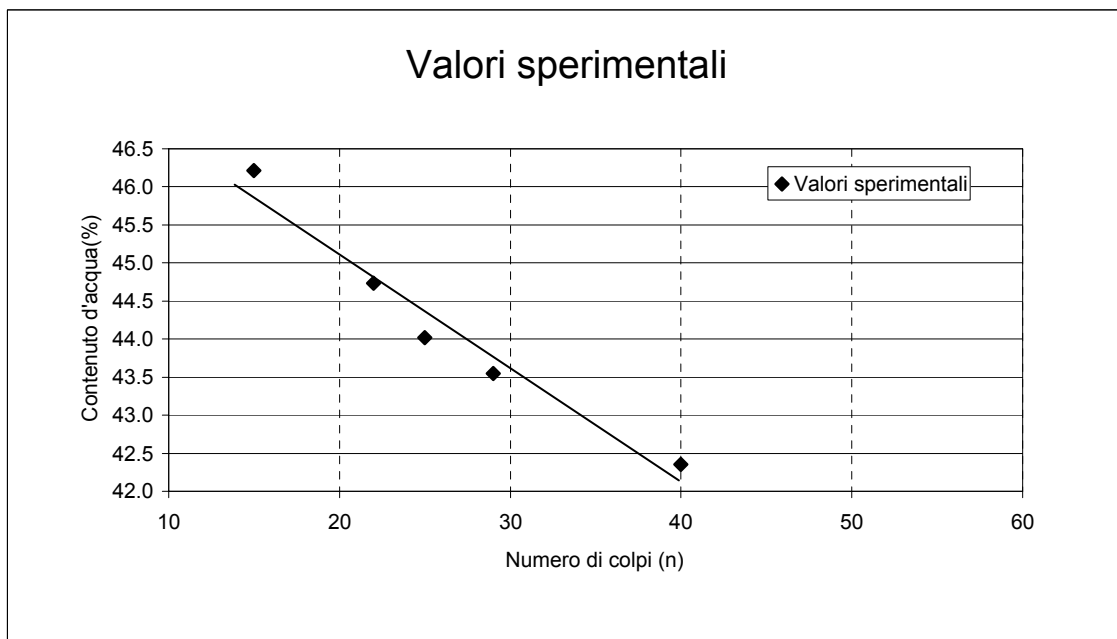
Sondaggio : S2

Campione: C2

Profondità di prelievo (m): 10,00 - 10,50

LIMITI DI ATTERBERG**LIMITI DI LIQUIDITA' O DI FLUIDITA'**

Provino (n)	1	2	3	4	5	regressione	Coeff. Di	Errore
Numero di colpi (n)	40	22	15	25	29	25	determinaz.	standard
Contenuto d'acqua (%)	42.35	44.73	46.21	44.02	43.55	44.14	0.96	0.15

**LIMITE DI PLASTICITA' O DI ROTOLAMENTO**

Provino	(n)	1	2	3	4	5	Media
contenuto d'acqua	(%)	28.2	28.2	28.2			28.2

LIMITE DI RITIRO O SEMISOLIDO

Provino	(n)	1	2	3	4	5	Media
contenuto d'acqua	(%)	20.36	20.36				20.36

LIMITI DI CONSISTENZA E PARAMETRI CORRELATI

Limite di liquidità	Indice di liquidità	Limite di plasticità	Indice di plasticità	Indice di consistenza	Attività	Limite di ritiro	Coeff. Di ritiro	Ritiro di volume
Wl	Il	Wp	Ip	Ic	A	Ws	Rs	Vs
(%)	(-)	(%)	(-)	(-)	(-)	(%)	(-)	(-)
44.14	0.59	28.2	15.94	0.41	0.28	20.36	1.57	30.09

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE

Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 4	Campione n° 1	Profondità di prelievo (m): 3,00 - 3,50	Data emissione: 19/05/09

CARATTERISTICHE GENERALI

CONDIZIONI DEL CAMPIONE		DIMENSIONI DEL CAMPIONE		
Stato: Indisturbato	Contenitore: Fustella	Lungh.(cm):25,00	Diametro (cm):8.30	Peso (Kg) 2,68

PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE

Pocket Penetrometer Test (Mpa): > 0.265	Pocket Vane Test (Mpa): > 0.200
---	---------------------------------

CARATTERISTICHE FISICHE

CONDIZIONI NATURALI							CONDIZIONI DI SATURAZIONE		
Peso Volume dei grani γ_r (Kg/m ³)	Peso Volume naturale γ_n (Kg/m ³)	Peso Volume secco γ_d (Kg/m ³)	Indice vuoti ϵ (-)	Porosità n (%)	Contenuto d'Acqua W (%)	Grado di saturazione G_s (%)	Peso Volume sommerso γ_{som} (Kg/m ³)	Peso Volume saturo γ_{sat} (Kg/m ³)	
2037	1695	1627	0.45	41.2	42.6	74.50	1126	2126	

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Data emissione certificato: 19/05/09

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele
 Cantiere: S. Maria La Fossa (CE)
 Sondaggio: **S4**

Campione: **C1**

Profondità di prelievo (m): 3,00 - 3,50

ANALISI GRANULOMETRICA

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SETACCIATURA

Vaglio ASTM	(mesh)	2,5"	5	10	20	40	70	100	140	200
Diametro granuli	(mm)	63.500	4.000	2.000	0.850	0.425	0.212	0.150	0.106	0.075
Peso passante compl.	(%)	100.00	97.30	95.10	65.60	59.60	57.00	56.00	54.00	54.00

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SEDIMENTAZIONE

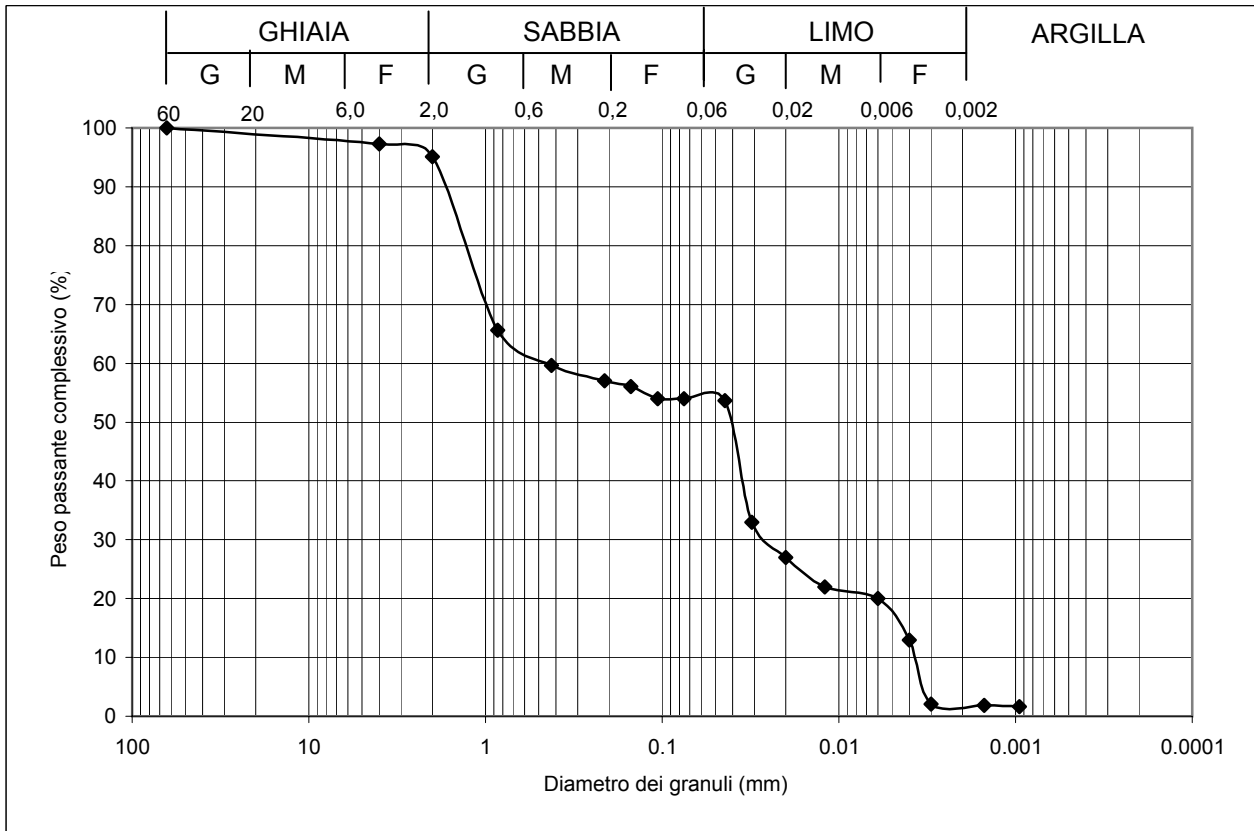
Diametro granuli	(mm)	0.044	0.031	0.020	0.012	0.006	0.004	0.003	0.0015	0.00095
Peso passante compl.	(%)	53.60	33.00	27.00	22.00	20.00	13.00	5.62	2.67	1.60

FRAZIONI GRANULOMETRICHE E PARAMETRI CORRELATI

Frazione argillosa < 0,002 mm	(%)	2.00	Diametro efficace D_{10}	(mm)	0.0035
Frazione limosa < 0,06 mm	(%)	51.80	Diametro medio D_{30}	(mm)	
Frazione < 0,074 mm	(%)	54.00	Diametro medio D_{60}	(mm)	
Frazione sabbiosa < 2 mm	(%)	41.30	Diametro efficace D_{60}	(mm)	0.425
Frazione ghiaiosa < 60 mm	(%)	4.90	Coefficiente di uniformità C_u	(-)	121.429
Frazione ciottolosa ≥ 60 mm	(%)	0.00			

Class. A.G.I. **limo con sabbia**

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

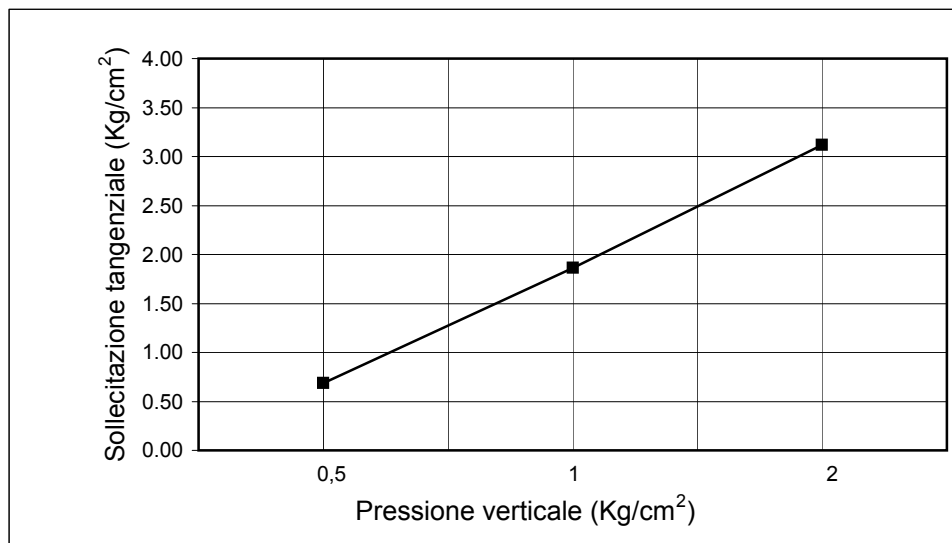


IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 4	Campione N° 1	Profondità di prelievo (m): 3,00 - 3,50	Data emissione: 19/05/09

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

$A = 36 \text{ cm}^2$ Provino $2h = 2 \text{ cm}$ $V = 72 \text{ cm}^3$	N°.	1	2	3	4
pressione verticale	Kg/cm ²	0.5	1	2	
tempo di consolidazione	h	0.63	5.77	6.16	
cedimento finale	mm	0.088	1.16	1.6	
sollecitazione tangenziale	Kg/cm ²	0.685	1.86	3.12	
deformazione verticale	mm	0.023	0.128	0.239	
velocità di deformazione	mm/min	0.063	0.063	0.063	
contenuto in acqua iniziale	%				
contenuto in acqua finale	%				



C (Kg/cm²)	0.13
------------------------------	------

ϕ (°)	27.00
------------------------------	-------

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Committente Dott. Geol. Raffaele Formicola

Cantiere S. Maria La Fossa (CE)

Data emissione certificato: 19-05-09

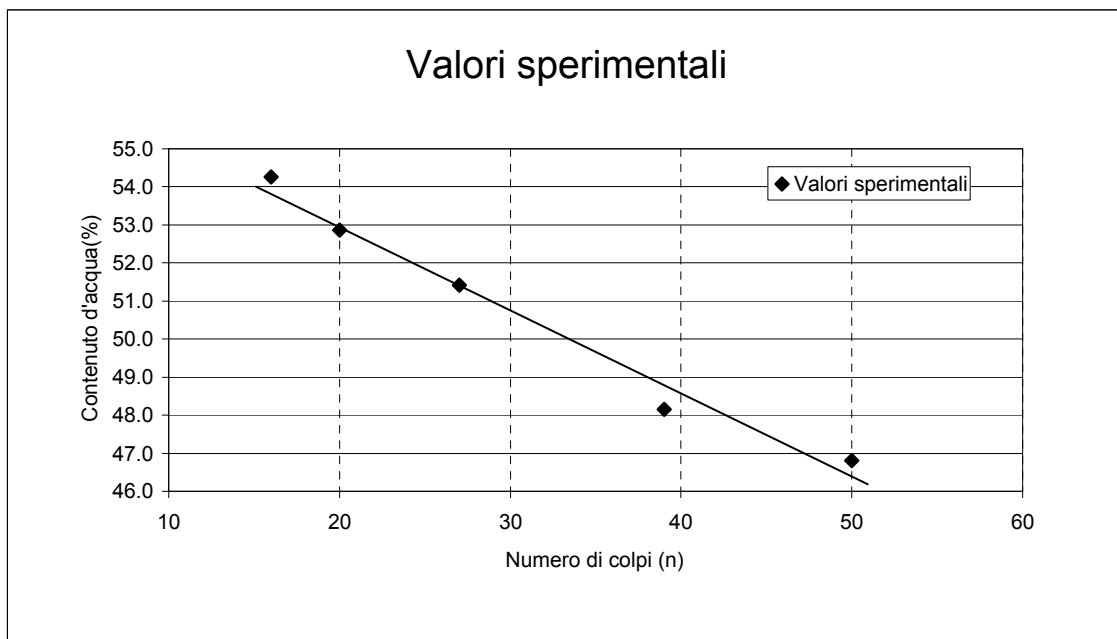
Sondaggio : S4

Campione: C1

Profondità di prelievo (m): 3,00 - 3,50

LIMITI DI ATTERBERG**LIMITI DI LIQUIDITA' O DI FLUIDITA'**

Provino (n)	1	2	3	4	5	regressione	Coeff. Di	Errore
Numero di colpi (n)	39	27	16	20	50	25	determinaz.	standard
Contenuto d'acqua (%)	48.15	51.41	54.26	52.86	46.8	51.45	0.98	0.39

**LIMITE DI PLASTICITA' O DI ROTOLAMENTO**

Provino	(n)	1	2	3	4	5	Media
contenuto d'acqua	(%)	28.08	28.44	28.44			28.32

LIMITE DI RITIRO O SEMISOLIDO

Provino	(n)	1	2	3	4	5	Media
contenuto d'acqua	(%)	16.83	16.46				16.65

LIMITI DI CONSISTENZA E PARAMETRI CORRELATI

Limite di liquidità	Indice di liquidità	Limite di plasticità	Indice di plasticità	Indice di consistenza	Attività	Limite di ritiro	Coeff. Di ritiro	Ritiro di volume
Wl	Il	Wp	Ip	Ic	A	Ws	Rs	Vs
(%)	(-)	(%)	(-)	(-)	(-)	(%)	(-)	(-)
51.45	0.11	28.32	23.14	0.89	0.6	16.65	1.5	48.61

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE

Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 4	Campione n° 2	Profondità di prelievo (m): 22,00 - 22,50	Data emissione: 19/05/09

CARATTERISTICHE GENERALI

CONDIZIONI DEL CAMPIONE		DIMENSIONI DEL CAMPIONE		
Stato: Indisturbato	Contenitore: Fustella	Lungh.(cm):25,00	Diametro (cm):8.30	Peso (Kg) 2,53

PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE

Pocket Penetrometer Test (Mpa): > 0.265	Pocket Vane Test (Mpa): > 0.200
---	---------------------------------

CARATTERISTICHE FISICHE

CONDIZIONI NATURALI							CONDIZIONI DI SATURAZIONE		
Peso Volume dei grani γ_r (Kg/m ³)	Peso Volume naturale γ_n (Kg/m ³)	Peso Volume secco γ_d (Kg/m ³)	Indice vuoti ϵ (-)	Porosità n (%)	Contenuto d'Acqua W (%)	Grado di saturazione G_s (%)	Peso Volume sommerso γ_{som} (Kg/m ³)	Peso Volume saturato γ_{sat} (Kg/m ³)	
2123	1702	1562	0.48	36.8	32.5	81.20	1056	2056	

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Data emissione certificato: 19/05/09

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Cantiere: S. Maria La Fossa (CE)

Sondaggio: **S4**

Campione: **C2**

Profondità di prelievo (m): 22,00 - 22,50

ANALISI GRANULOMETRICA

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SETACCIATURA

Vaglio ASTM	(mesh)	2,5"	5	10	20	40	70	100	140	200
Diametro granuli	(mm)	63.500	4.000	2.000	0.850	0.425	0.212	0.150	0.106	0.075
Peso passante compl.	(%)	100.00	99.10	97.80	56.00	54.00	42.00	30.20	21.40	11.20

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SEDIMENTAZIONE

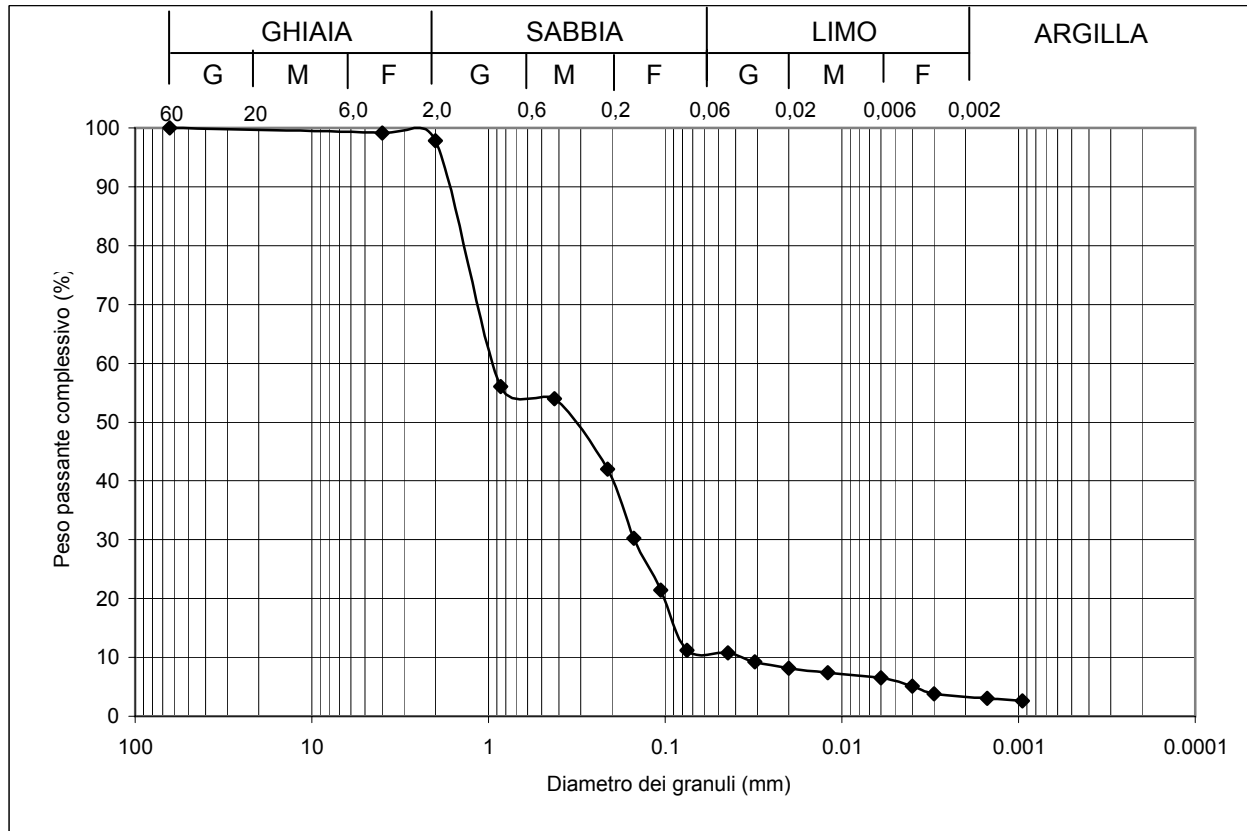
Diametro granuli	(mm)	0.044	0.031	0.020	0.012	0.006	0.004	0.003	0.0015	0.00095
Peso passante compl.	(%)	10.80	9.30	8.20	7.40	6.50	5.10	5.62	2.67	2.60

FRAZIONI GRANULOMETRICHE E PARAMETRI CORRELATI

Frazione argillosa < 0,002 mm	(%)	3.45	Diametro efficace D_{10}	(mm)	0.033
Frazione limosa < 0,06 mm	(%)	7.55	Diametro medio D_{30}	(mm)	
Frazione < 0,074 mm	(%)	11.20	Diametro medio D_{50}	(mm)	
Frazione sabbiosa < 2 mm	(%)	86.80	Diametro efficace D_{60}	(mm)	1
Frazione ghiaiosa < 60 mm	(%)	2.20	Coefficiente di uniformità C_u	(-)	30.303
Frazione ciottolosa ≥ 60 mm	(%)	0.00			

Class. A.G.I. **sabbia debolmente limosa**

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

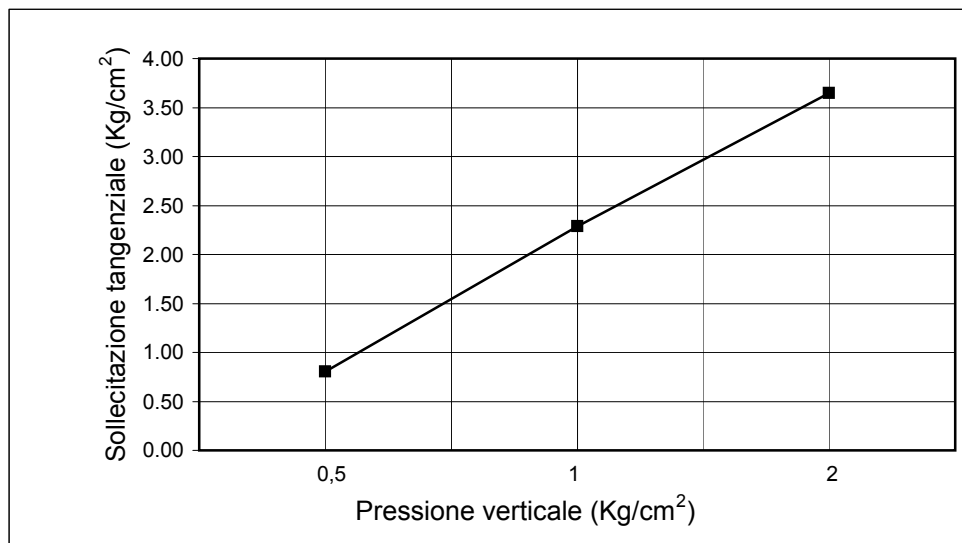


IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 4	Campione N° 2	Profondità di prelievo (m): 22,00 - 22,50	Data emissione: 19/05/09

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

$A = 36 \text{ cm}^2$ Provino $2h = 2 \text{ cm}$ $V = 72 \text{ cm}^3$	N°.	1	2	3	4
pressione verticale	Kg/cm ²	0.5	1	2	
tempo di consolidazione	h	0.63	5.77	6.16	
cedimento finale	mm	0.084	1.12	1.64	
sollecitazione tangenziale	Kg/cm ²	0.801	2.29	3.65	
deformazione verticale	mm	0.022	0.128	0.237	
velocità di deformazione	mm/min	0.063	0.063	0.063	
contenuto in acqua iniziale	%				
contenuto in acqua finale	%				



C (Kg/cm²)	0.15
------------------------------	------

ϕ (°)	29.50
------------------------------	-------

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 5	Campione n° 1	Profondità di prelievo (m): 2,50 - 3,00	Data emissione: 19/05/09

CARATTERISTICHE GENERALI

CONDIZIONI DEL CAMPIONE		DIMENSIONI DEL CAMPIONE		
Stato: Indisturbato	Contenitore: Fustella	Lungh.(cm):25,00	Diametro (cm):8.30	Peso (Kg) 2,65

PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE

Pocket Penetrometer Test (Mpa): > 0.265	Pocket Vane Test (Mpa): > 0.200
---	---------------------------------

CARATTERISTICHE FISICHE

CONDIZIONI NATURALI							CONDIZIONI DI SATURAZIONE		
Peso Volume dei grani γ_r (Kg/m ³)	Peso Volume naturale γ_n (Kg/m ³)	Peso Volume secco γ_d (Kg/m ³)	Indice vuoti ϵ (-)	Porosità n (%)	Contenuto d'Acqua W (%)	Grado di saturazione G_s (%)	Peso Volume sommerso γ_{som} (Kg/m ³)	Peso Volume saturato γ_{sat} (Kg/m ³)	
2156	1654	1587	0.42	31.2	34.5	79.50	1154	2154	

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Data emissione certificato: 19/05/09

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Cantiere: S. Maria La Fossa (CE)

Sondaggio: **S5**

Campione: **C1**

Profondità di prelievo (m): 2,50 - 3,00

ANALISI GRANULOMETRICA

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SETACCIATURA

Vaglio ASTM	(mesh)	2,5"	5	10	20	40	70	100	140	200
Diametro granuli	(mm)	63.500	4.000	2.000	0.850	0.425	0.212	0.150	0.106	0.075
Peso passante compl.	(%)	100.00	97.10	95.80	50.20	41.30	35.60	32.60	20.10	18.50

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SEDIMENTAZIONE

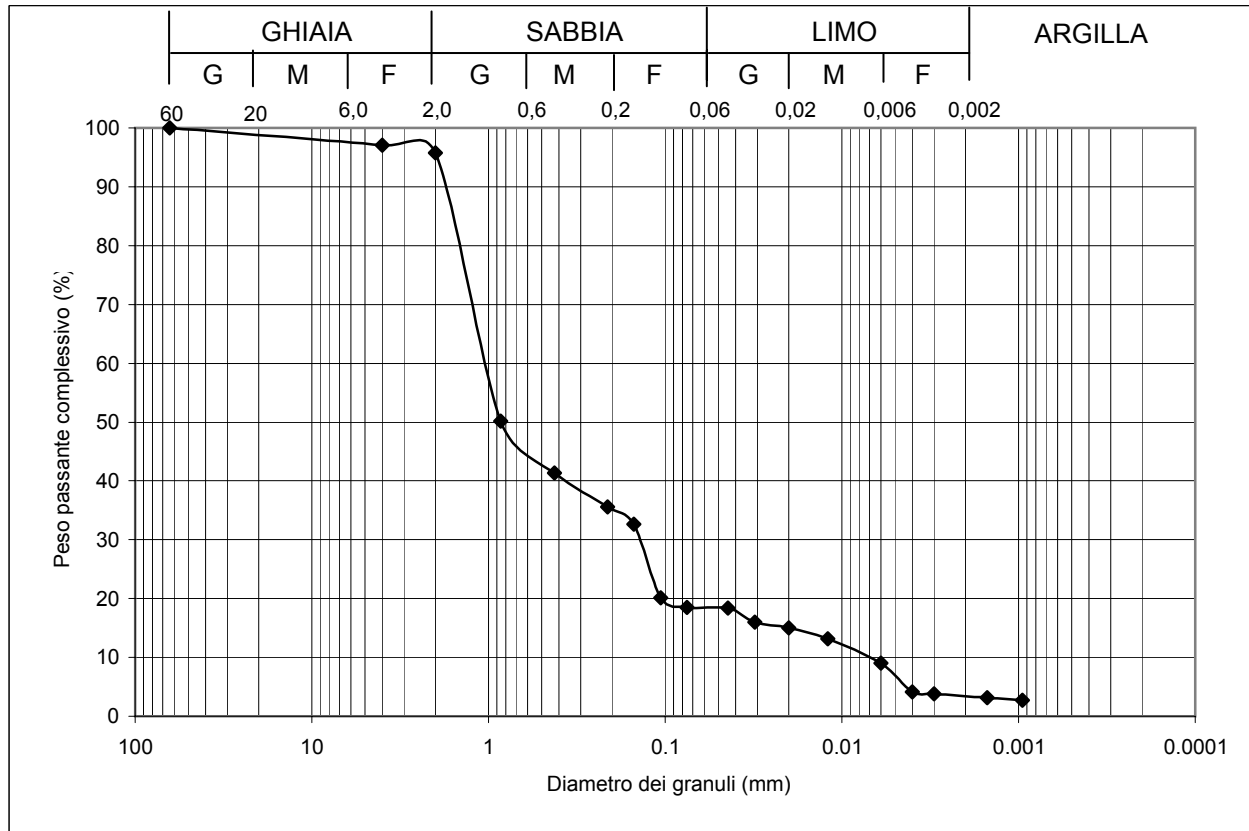
Diametro granuli	(mm)	0.044	0.031	0.020	0.012	0.006	0.004	0.003	0.0015	0.00095
Peso passante compl.	(%)	18.40	16.00	15.00	13.20	9.00	4.10	5.62	2.67	2.70

FRAZIONI GRANULOMETRICHE E PARAMETRI CORRELATI

Frazione argillosa < 0,002 mm	(%)	3.50	Diametro efficace D_{10}	(mm)	0.0068
Frazione limosa < 0,06 mm	(%)	14.95	Diametro medio D_{30}	(mm)	
Frazione < 0,074 mm	(%)	18.50	Diametro medio D_{50}	(mm)	
Frazione sabbiosa < 2 mm	(%)	77.35	Diametro efficace D_{60}	(mm)	1
Frazione ghiaiosa < 60 mm	(%)	4.20	Coefficiente di uniformità C_u	(-)	147.059
Frazione ciottolosa ≥ 60 mm	(%)	0.00			

Class. A.G.I. **sabbia debolmente limosa**

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

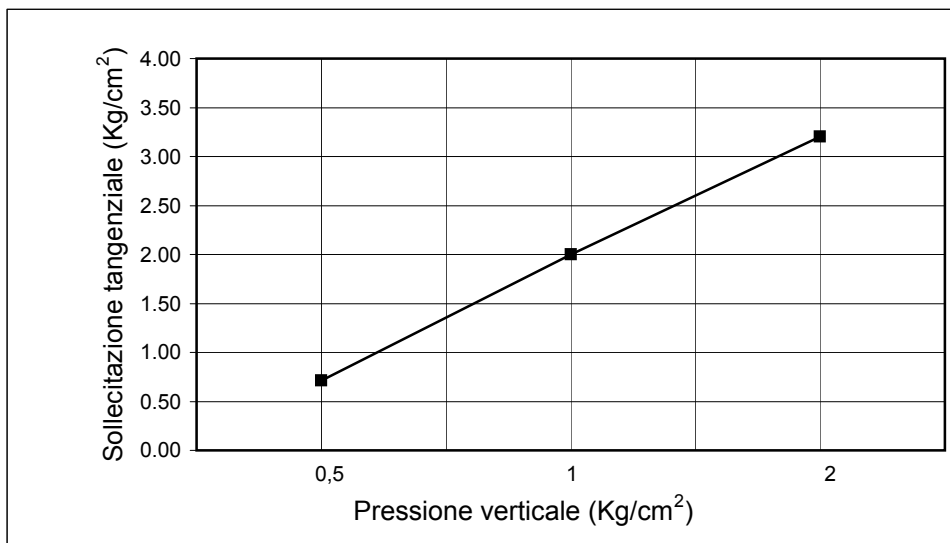


IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 5	Campione N° 1	Profondità di prelievo (m): 2,50 - 3,00	Data emissione: 19/05/09

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

A = 36 cm ² Provino 2h = 2 cm V = 72 cm ²	N°.	1	2	3	4
pressione verticale	Kg/cm ²	0.5	1	2	
tempo di consolidazione	h	0.63	5.77	6.16	
cedimento finale	mm	0.088	1.16	1.62	
sollecitazione tangenziale	Kg/cm ²	0.712	2	3.2	
deformazione verticale	mm	0.023	0.145	0.267	
velocità di deformazione	mm/min	0.063	0.063	0.063	
contenuto in acqua iniziale	%				
contenuto in acqua finale	%				



C (Kg/cm²)	0.14
------------------------------	------

φ (°)	28.50
--------------	-------

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 5	Campione n° 2	Profondità di prelievo (m): 16,00 - 16,50	Data emissione: 19/05/09

CARATTERISTICHE GENERALI

CONDIZIONI DEL CAMPIONE		DIMENSIONI DEL CAMPIONE		
Stato: Indisturbato	Contenitore: Fustella	Lungh.(cm):25,00	Diametro (cm):8.30	Peso (Kg) 2,58

PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE

Pocket Penetrometer Test (Mpa): > 0.265	Pocket Vane Test (Mpa): > 0.200
---	---------------------------------

CARATTERISTICHE FISICHE

CONDIZIONI NATURALI							CONDIZIONI DI SATURAZIONE		
Peso Volume dei grani γ_r (Kg/m ³)	Peso Volume naturale γ_n (Kg/m ³)	Peso Volume secco γ_d (Kg/m ³)	Indice vuoti ϵ (-)	Porosità n (%)	Contenuto d'Acqua W (%)	Grado di saturazione G_s (%)	Peso Volume sommerso γ_{som} (Kg/m ³)	Peso Volume saturato γ_{sat} (Kg/m ³)	
2034	1658	1549	0.32	41.2	32.6	79.60	1124	2124	

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Data emissione certificato: 19/05/09

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Cantiere: S. Maria La Fossa (CE)

Sondaggio: **S5**

Campione: **C2**

Profondità di prelievo (m): 16,00 - 16,50

ANALISI GRANULOMETRICA

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SETACCIATURA

Vaglio ASTM	(mesh)	2,5"	5	10	20	40	70	100	140	200
Diametro granuli	(mm)	63.500	4.000	2.000	0.850	0.425	0.212	0.150	0.106	0.075
Peso passante compl.	(%)	100.00	97.60	95.70	42.30	40.00	36.00	30.10	18.90	16.00

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SEDIMENTAZIONE

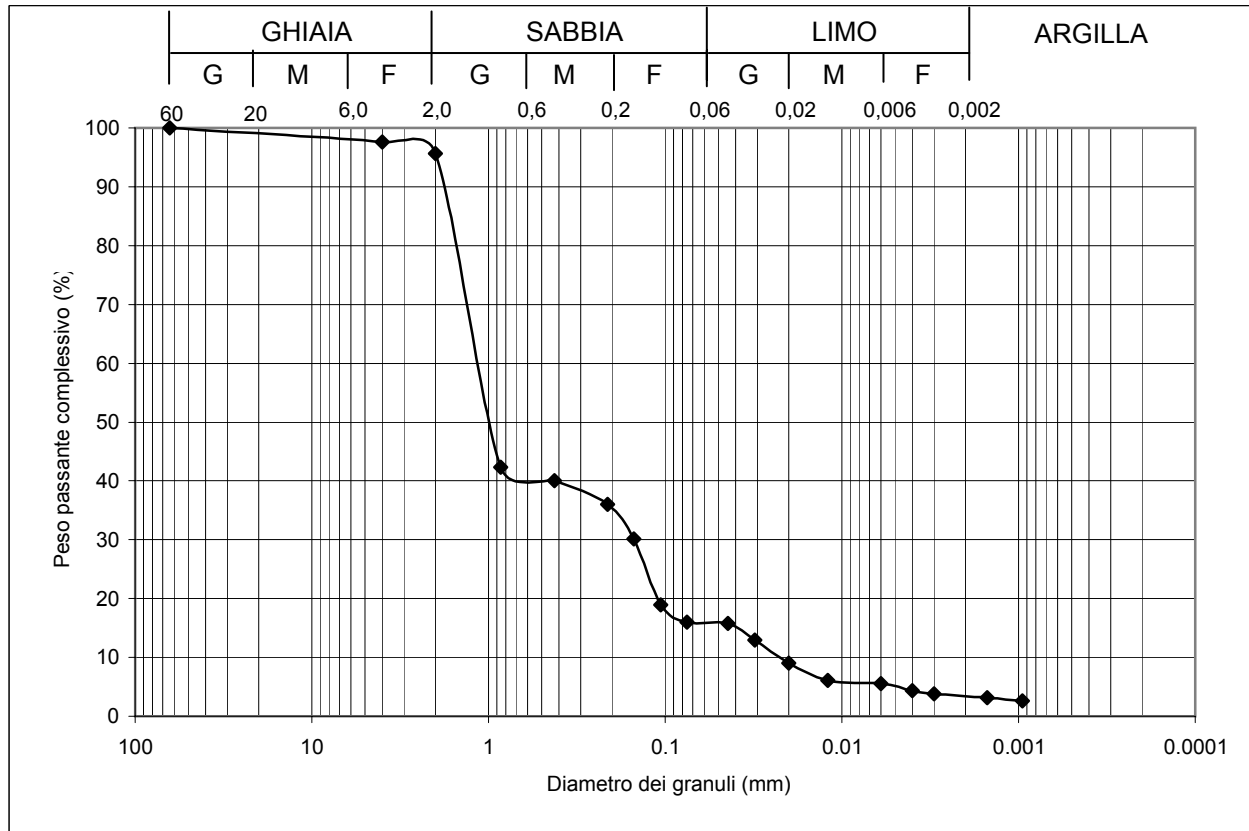
Diametro granuli	(mm)	0.044	0.031	0.020	0.012	0.006	0.004	0.003	0.0015	0.00095
Peso passante compl.	(%)	15.80	13.00	9.00	6.10	5.60	4.30	5.62	2.67	2.60

FRAZIONI GRANULOMETRICHE E PARAMETRI CORRELATI

Frazione argillosa < 0,002 mm	(%)	3.50	Diametro efficace D_{10}	(mm)	0.022
Frazione limosa < 0,06 mm	(%)	12.40	Diametro medio D_{30}	(mm)	
Frazione < 0,074 mm	(%)	16.00	Diametro medio D_{50}	(mm)	
Frazione sabbiosa < 2 mm	(%)	79.80	Diametro efficace D_{60}	(mm)	1.2
Frazione ghiaiosa < 60 mm	(%)	4.30	Coefficiente di uniformità C_u	(-)	54.5455
Frazione ciottolosa ≥ 60 mm	(%)	0.00			

Class. A.G.I. **sabbia debolmente limosa**

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

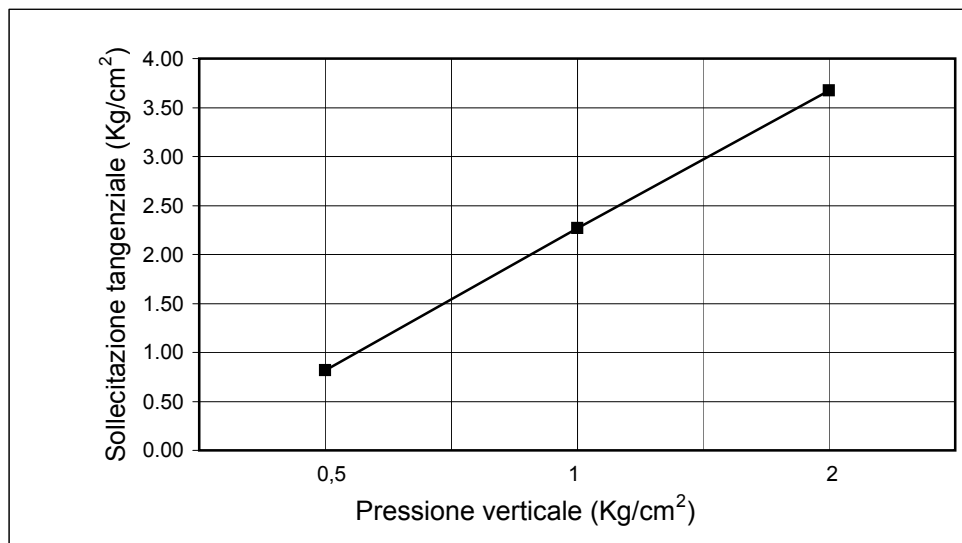


IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 5	Campione N° 2	Profondità di prelievo (m): 16,00 - 16,50	Data emissione: 19/05/09

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

$A = 36 \text{ cm}^2$ Provino $2h = 2 \text{ cm}$ $V = 72 \text{ cm}^3$	N°.	1	2	3	4
pressione verticale	Kg/cm ²	0.5	1	2	
tempo di consolidazione	h	0.63	5.77	6.16	
cedimento finale	mm	0.077	1.14	1.63	
sollecitazione tangenziale	Kg/cm ²	0.816	2.27	3.67	
deformazione verticale	mm	0.018	0.146	0.255	
velocità di deformazione	mm/min	0.063	0.063	0.063	
contenuto in acqua iniziale	%				
contenuto in acqua finale	%				



C (Kg/cm²)	0.19
------------------------------	------

ϕ (°)	31.80
------------------------------	-------

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 6	Campione n° 1	Profondità di prelievo (m): 2,50 - 3,00	Data emissione: 19/05/09

CARATTERISTICHE GENERALI

CONDIZIONI DEL CAMPIONE		DIMENSIONI DEL CAMPIONE		
Stato: Indisturbato	Contenitore: Fustella	Lungh.(cm):25,00	Diametro (cm):8.30	Peso (Kg) 2,92

PROVE DI CONSISTENZA SPEDITIVE	
Pocket Penetrometer Test (Mpa): > 0.265	Pocket Vane Test (Mpa): > 0.200

CARATTERISTICHE FISICHE

CONDIZIONI NATURALI							CONDIZIONI DI SATURAZIONE		
Peso Volume dei grani γ_r (Kg/m ³)	Peso Volume naturale γ_n (Kg/m ³)	Peso Volume secco γ_d (Kg/m ³)	Indice vuoti ϵ (-)	Porosità n (%)	Contenuto d'Acqua W (%)	Grado di saturazione G_s (%)	Peso Volume sommerso γ_{som} (Kg/m ³)	Peso Volume saturo γ_{sat} (Kg/m ³)	
2265	1759	1655	0.41	23.5	52.3	85.40	1156	2156	

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
 Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Data emissione certificato: 19/05/09

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Cantiere: S. Maria La Fossa (CE)

Sondaggio: **S6**

Campione: **C1**

Profondità di prelievo (m): 2,50 - 3,00

ANALISI GRANULOMETRICA

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SETACCIATURA

Vaglio ASTM	(mesh)	2,5"	5	10	20	40	70	100	140	200
Diametro granuli	(mm)	63.500	4.000	2.000	0.850	0.425	0.212	0.150	0.106	0.075
Peso passante compl.	(%)	100.00	98.40	97.50	96.40	94.00	92.10	90.00	88.00	86.30

VALORI DETERMINATI MEDIANTE SEDIMENTAZIONE

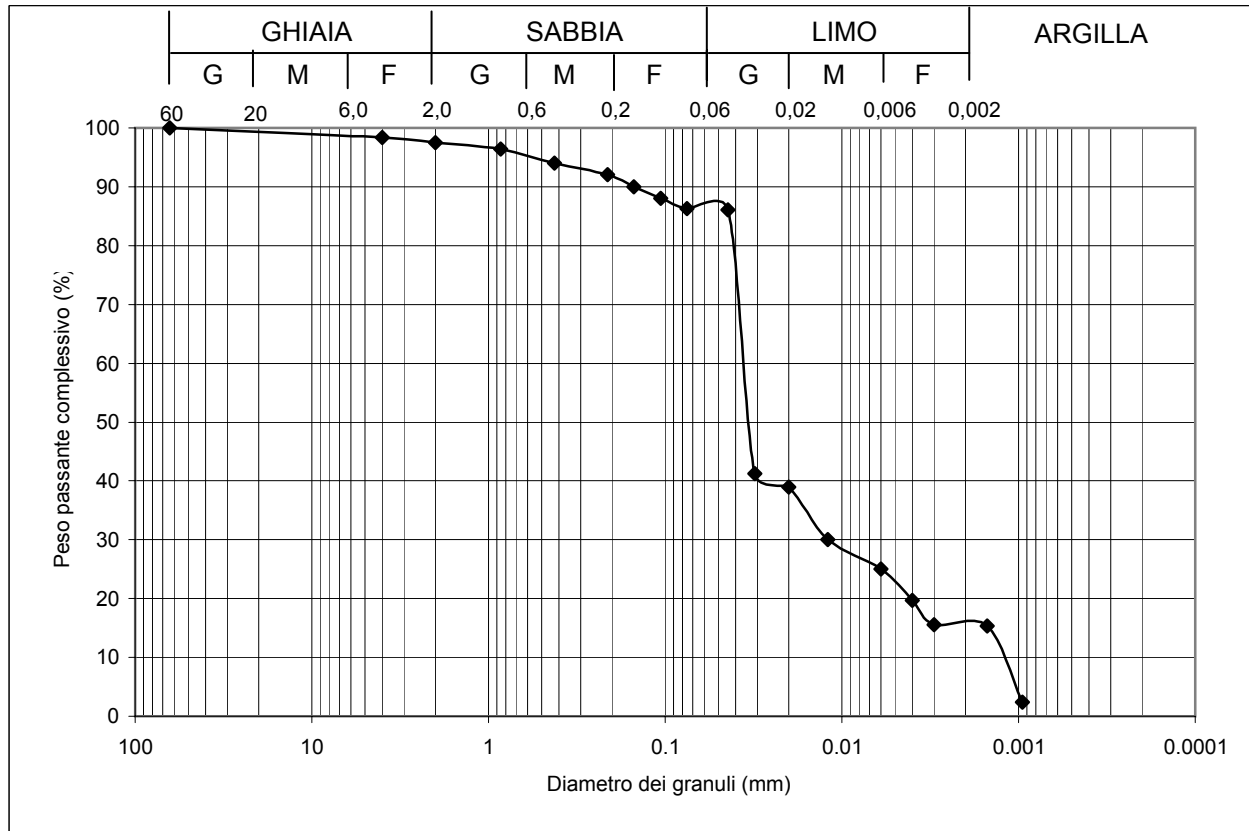
Diametro granuli	(mm)	0.044	0.031	0.020	0.012	0.006	0.004	0.003	0.0015	0.00095
Peso passante compl.	(%)	86.10	41.20	39.00	30.00	25.00	19.70	5.62	2.67	2.40

FRAZIONI GRANULOMETRICHE E PARAMETRI CORRELATI

Frazione argillosa < 0,002 mm	(%)	15.45	Diametro efficace D_{10}	(mm)	0.0013
Frazione limosa < 0,06 mm	(%)	70.75	Diametro medio D_{30}	(mm)	
Frazione < 0,074 mm	(%)	86.30	Diametro medio D_{60}	(mm)	
Frazione sabbiosa < 2 mm	(%)	11.30	Diametro efficace D_{60}	(mm)	0.035
Frazione ghiaiosa < 60 mm	(%)	2.50	Coefficiente di uniformità C_u	(-)	26.9231
Frazione ciottolosa \geq 60 mm	(%)	0.00			

Class. A.G.I. **limo argilloso debolmente sabbioso**

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

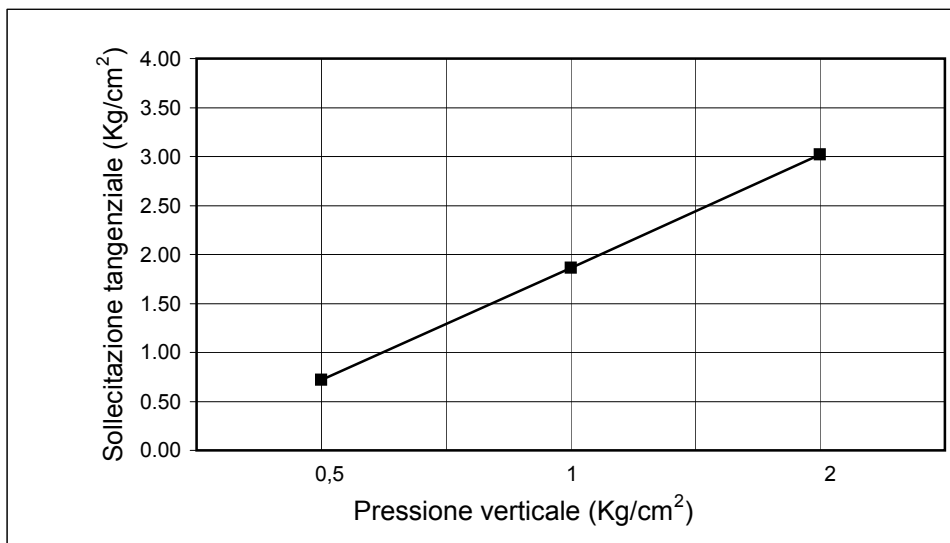


IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Comune di S. Maria La Fossa (CE)		Committente: Dott. Geol. Raffaele Formicola	
Località: S. Maria La Fossa (CE)		Stato del campione: Indisturbato	
Sondaggio n°: 6	Campione N° 1	Profondità di prelievo (m): 2,50 - 3,00	Data emissione: 19/05/09

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

$A = 36 \text{ cm}^2$ Provino $2h = 2 \text{ cm}$ $V = 72 \text{ cm}^3$	N°.	1	2	3	4
pressione verticale	Kg/cm^2	0.5	1	2	
tempo di consolidazione	h	0.63	5.77	6.16	
cedimento finale	mm	0.088	1.15	1.59	
sollecitazione tangenziale	Kg/cm^2	0.716	1.86	3.02	
deformazione verticale	mm	0.023	0.129	0.245	
velocità di deformazione	mm/min	0.063	0.063	0.063	
contenuto in acqua iniziale	%				
contenuto in acqua finale	%				



C (Kg/cm^2)	0.20
--	------

ϕ ($^\circ$)	26.50
--	-------

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE
Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Committente Dott. Geol. Raffaele Formicola

Cantiere S. Maria La Fossa (CE)

Data emissione certificato: 19-05-09

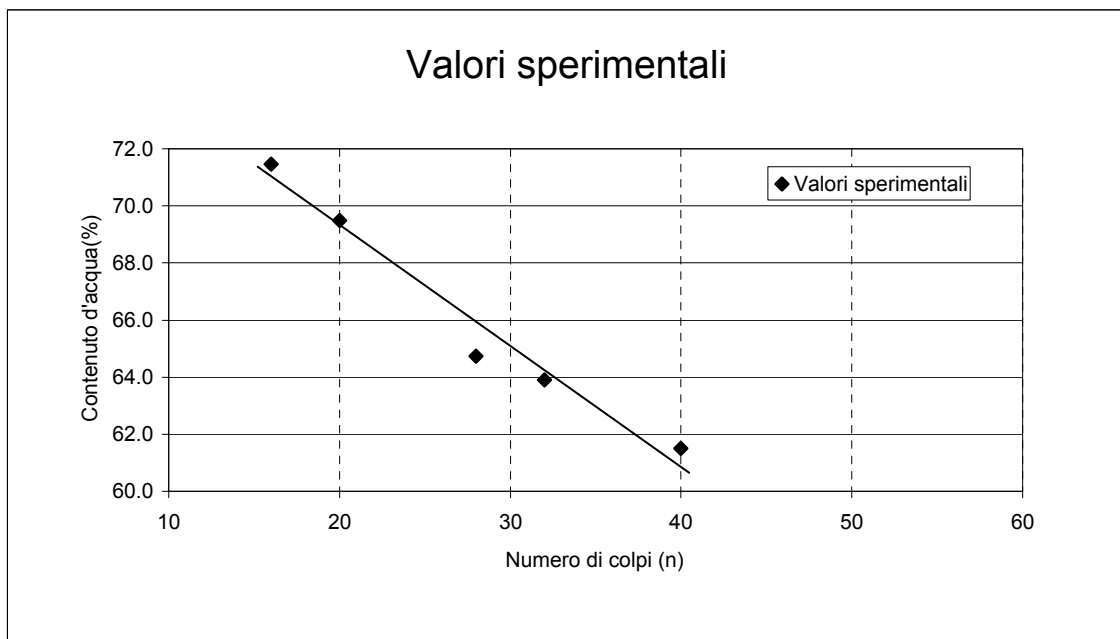
Sondaggio : S6

Campione: C1

Profondità di prelievo (m): 2,50 - 3,00

LIMITI DI ATTERBERG**LIMITI DI LIQUIDITA' O DI FLUIDITA'**

Provino (n)	1	2	3	4	5	regressione	Coeff. Di	Errore
Numero di colpi (n)	28	32	16	20	40	25	determinaz.	standard
Contenuto d'acqua (%)	64.73	63.90	71.46	69.48	61.5	66.57	0.97	0.61

**LIMITE DI PLASTICITA' O DI ROTOLAMENTO**

Provino	(n)	1	2	3	4	5	Media
contenuto d'acqua	(%)	33.43	35.54	35.54			34.84

LIMITE DI RITIRO O SEMISOLIDO

Provino	(n)	1	2	3	4	5	Media
contenuto d'acqua	(%)	14.3	14.24				14.27

LIMITI DI CONSISTENZA E PARAMETRI CORRELATI

Limite di liquidità	Indice di liquidità	Limite di plasticità	Indice di plasticità	Indice di consistenza	Attività	Limite di ritiro	Coeff. Di ritiro	Ritiro di volume
Wl	Il	Wp	Ip	Ic	A	Ws	Rs	Vs
(%)	(-)	(%)	(-)	(-)	(-)	(%)	(-)	(-)
66.57	0.03	34.84	31.74	0.97	0.47	14.27	1.58	80.35

IL RESPONSABILE DELLA SPERIMENTAZIONE

Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

SISMICA DOWN - HOLE

Oggetto:

Località: S. Maria la Fossa (CE)

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Data: Maggio 2009

Sondaggio n°: 2

DH5

Battuta (mt):

2.00

Prof. dal p.c.	Onde P Tempi	Onde S Tempi	Onde P Velocità	Onde S Velocità	γ	Coeff. Poisson	Modulo di Young	Modulo di Taglio	Modulo di Incom.
mt	msec	msec	m/sec	m/sec	T/m ³	adim.	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
2	10.50	28.00	269	101	1.50	0.418	443	156	902
4	13.30	34.50	447	181	1.60	0.402	1496	534	2555
6	15.20	39.00	792	326	1.60	0.398	4838	1732	7941
8	16.50	44.50	1260	324	1.70	0.465	5329	1821	25110
10	17.50	51.50	1735	273	1.70	0.487	3839	1292	50489
12	18.80	55.00	1445	533	1.70	0.421	13998	4930	29650
14	19.80	58.30	1893	578	1.70	0.449	16752	5788	54413
16	20.80	63.80	1926	358	1.70	0.482	6568	2218	61396
18	21.80	73.00	1947	216	1.70	0.494	2422	812	64669
20	22.90	78.00	1786	395	1.70	0.474	7984	2711	51732
22	24.00	81.30	1794	596	1.70	0.438	17728	6171	47576
24	24.80	86.00	2460	422	1.70	0.485	9174	3092	100882
26	25.50	90.00	2815	496	1.70	0.484	12655	4268	131741
28	26.50	93.50	1985	567	1.70	0.456	16217	5576	60887
30	27.50	96.40	1987	684	1.70	0.433	23231	8115	57683
32	28.45	99.00	2093	763	1.70	0.423	28730	10103	62530
34	29.37	101.50	2163	794	1.70	0.422	31102	10947	66549

SISMICA DOWN - HOLE

Oggetto:

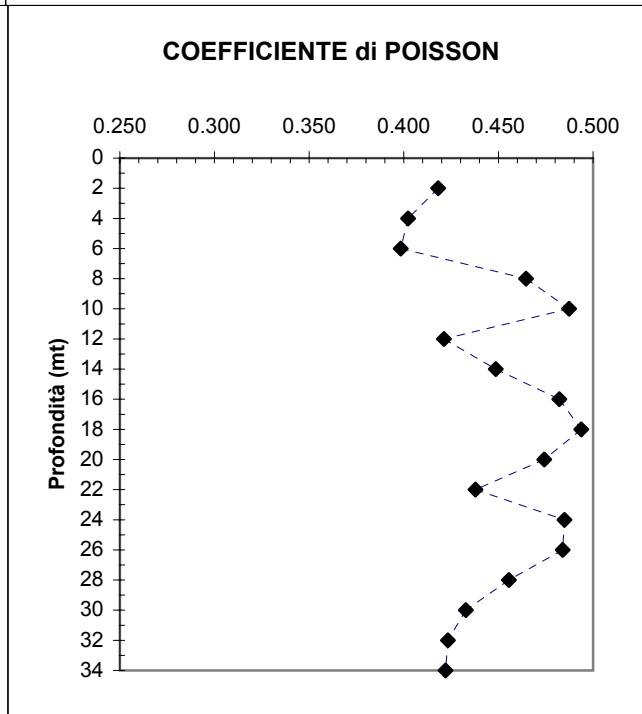
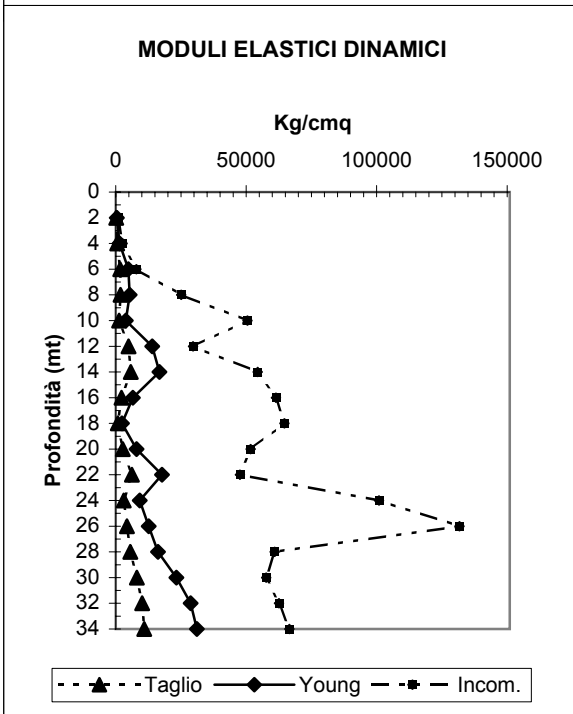
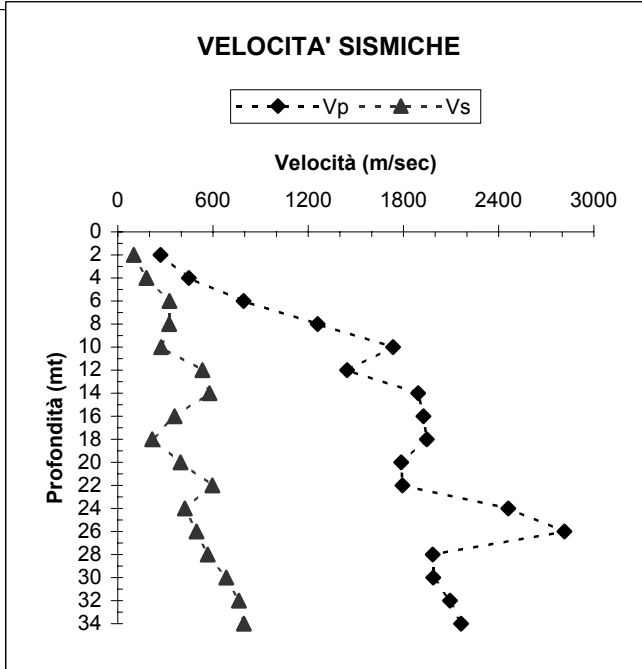
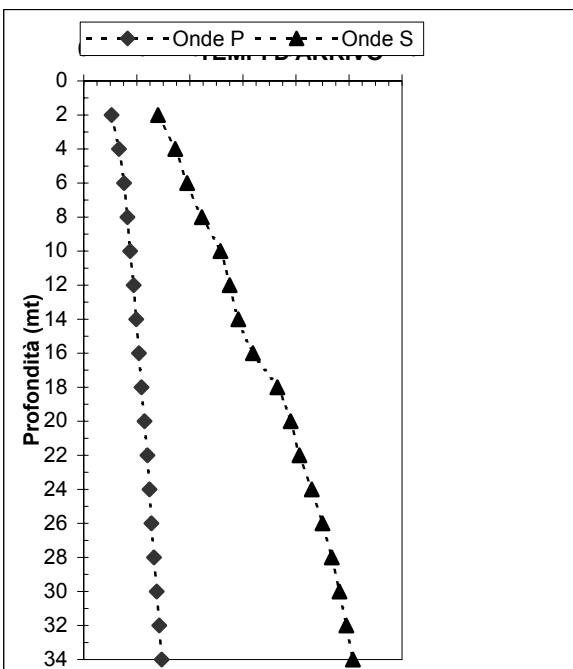
Località: S. Maria la Fossa (CE)

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Data: Maggio 2009

Sondaggio n°: 2 DH5

Battuta (mt): 2.00



SISMICA DOWN - HOLE

Oggetto:

Località: S. Maria la Fossa (CE)

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Data: Maggio 2009

Sondaggio n°: 6 **DH6**

Battuta (mt): 2.00

Prof. dal p.c.	Onde P Tempi	Onde S Tempi	Onde P Velocità	Onde S Velocità	γ	Coeff. Poisson	Modulo di Young	Modulo di Taglio	Modulo di Incom.
mt	msec	msec	m/sec	m/sec	T/m ³	adim.	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
2	9.00	34.00	314	83	1.50	0.462	309	106	1370
4	11.00	37.80	576	205	1.60	0.428	1952	684	4496
6	12.00	44.00	1294	252	1.60	0.480	3069	1038	25957
8	12.70	50.80	2135	265	1.70	0.492	3638	1220	77471
10	13.50	58.00	2181	263	1.70	0.493	3592	1204	80906
12	14.50	63.00	1878	380	1.70	0.479	7384	2499	57859
14	15.50	68.00	1920	387	1.70	0.479	7659	2592	60511
16	16.60	72.00	1774	485	1.70	0.460	11879	4073	49142
18	17.80	77.00	1640	393	1.70	0.469	7879	2683	43093
20	18.80	81.00	1969	492	1.70	0.467	12282	4191	61689
22	19.90	84.50	1799	563	1.70	0.446	15860	5491	48836
24	21.00	87.50	1803	657	1.70	0.423	21287	7485	46420
26	22.00	90.50	1985	659	1.70	0.438	21634	7530	58287
28	23.00	93.80	1987	601	1.70	0.450	18144	6264	60162
30	24.00	96.80	1989	661	1.70	0.438	21799	7588	58542
32	24.95	99.50	2095	735	1.70	0.430	26780	9374	63651
34	25.88	102.00	2141	794	1.70	0.420	31060	10946	64958

SISMICA DOWN - HOLE

Oggetto:

Località: S. Maria la Fossa (CE)

Committente: Dott. Geol. Formicola Raffaele

Data: Maggio 2009

Sondaggio n°: 6 DH6

Battuta (mt): 2.00

